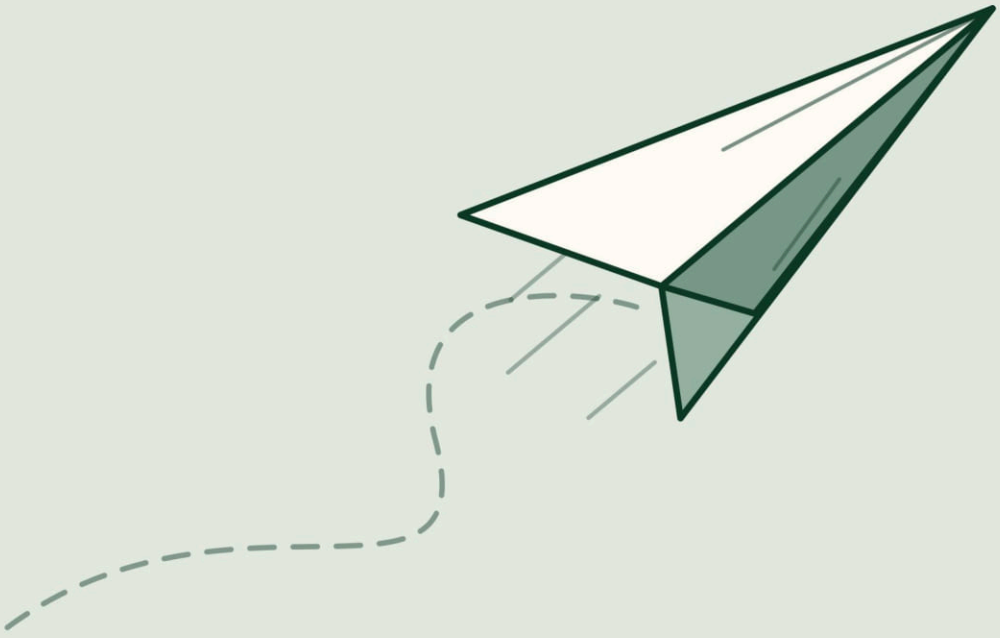
SERI PERSIAPAN TKA SMK

TKA SMK

TEKNIK LABORATORIUM MEDIK

Materi, Strategi, dan Simulasi



Handaka Lumu
by Next Level Study Indonesia

2026/2027 · SMKTLM

TKA SMK TEKNIK LABORATORIUM MEDIK

Materi, Strategi, dan Simulasi

Handaka Lumu

by Next Level Study Indonesia

The Dancer of the Silent Stage

"Semakin kau mengenalku, semakin banyak yang kamu tidak tahu"



KETERANGAN BUKU

TKA SMK Teknik Laboratorium Medik: Materi, Strategi, dan Simulasi

Penulis: Handaka Lumu

Penyusun soal: Tim Next Level Study Indonesia

Penerbit: Next Level Study Indonesia

Edisi: Edisi 1 · Gratis untuk pelajar Indonesia · 2026/2027 · Kode buku SMKTLM

© 2026 Next Level Study Indonesia. Hak cipta dilindungi undang-undang.

GRATIS · TIDAK UNTUK DIPERJUALBELIKAN

Buku ini dibagikan gratis sebagai dedikasi Next Level Study Indonesia untuk bangsa. Boleh diperbanyak dan dibagikan untuk belajar, tetapi tidak untuk diperjualbelikan.

Sumber soal asli: Belum ada soal asli TKA untuk mapel ini; bentuk soal mengikuti soal asli TKA SMK 2025 Projek Kreatif dan Kewirausahaan (Pusat Asesmen Pendidikan, Kemendikdasmen).

Acuan kisi-kisi: https://pusmendik.kemendikdasmen.go.id/tka/tka/view/mata-pelajaran-pilihan/sma/teknik-laboratorium-medik-smk-mak

Kata Pengantar

Kamu yang sedang bersiap,

Terima kasih sudah membuka buku ini. Setiap angka pada lembar hasil laboratorium lahir dari rangkaian kerja yang tak terlihat pasien: nama dicocokkan, tabung diberi label, sampel disimpan pada suhu yang benar, lensa dibersihkan, dan hasil dicatat dengan jujur. Satu langkah keliru di awal bisa membuat angka di ujung salah, padahal ada seseorang yang menunggu kabar dari angka itu. Kelak, salah satu tangan yang menjaganya bisa jadi milikmu.

Buku ini lahir dari satu kenyataan. Soal TKA Teknik Laboratorium Medik jarang bertanya "apa nama alat ini". Soal-soalnya bercerita tentang asisten di laboratorium puskesmas, formulir permintaan, tabung berwarna, label botol berpiktogram, atau sampel yang tiba terlambat. Lalu kamu diminta memilih tindakan yang tepat atau menemukan sumber kesalahan. Karena itu, yang kamu butuhkan bukan hafalan, melainkan pemahaman.

Isinya mengikuti kisi-kisi resmi Pusmendik dalam lima bab: wawasan dunia kerja, K3 dan budaya kerja, peralatan, bahan kerja, dan penanganan sampel. Setiap sub bab menjelaskan materinya sampai tuntas, dengan gambar dan contoh langkah demi langkah, baru kemudian strategi dan jebakan. Di akhir setiap bab ada kuis, dan di akhir buku ada simulasi TKA berwaktu. Belum ada soal asli TKA untuk mapel ini, jadi saya tidak menjanjikan angka apa pun, hanya penjelasan yang jujur dan latihan yang terarah.

Satu pesan penting: buku ini untuk belajar menghadapi ujian, bukan pengganti SOP tempat kerjamu, dan tidak berisi saran pengobatan. Latihan mengambil sampel dan memakai alat dilakukan di laboratorium sekolah bersama pembimbingmu. Bacalah berurutan dengan pensil di tangan, dan bila skor kuismu belum memuaskan, kembalilah ke sub bab yang ditunjuk tabel anjuran. Latihan yang sama tersedia di LMS NLS lewat kode QR.

Di laboratorium, kejujuran dan ketelitian adalah bentuk kepedulian pada orang yang tidak pernah kamu temui di balik sebuah tabung. Belajarlah dengan sikap itu: berjanjilah pada dirimu untuk teliti saat lelah dan mengakui kekeliruan saat terjadi. Persembahkan kesungguhanmu untuk orang tua yang menunggu kabar baik, guru yang sabar membimbingmu, dan negeri ini yang membutuhkan tenaga kesehatan yang cermat dan amanah. Belajarlah dengan sepenuh jiwa dan raga, karena ilmu yang kamu kumpulkan hari ini adalah baktimu esok hari.

Selamat belajar. Saya percaya kamu bisa.

Oktober 2026

Handaka Lumu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Panduan Memakai Buku

Buku ini dipakai berurutan: kenali ujiannya (Bagian A), pelajari 5 bab materi (Bagian B), uji kesiapanmu dengan simulasi TKA berwaktu (Bagian C), lalu cocokkan jawaban dan pelajari pembahasannya (Bagian D).

Peta belajar

Langkah	Kamu mengerjakan	Hasil
1	Bagian A: kenali bentuk soal dan peta kisi-kisi	Tahu apa yang diuji
2	Bab demi bab: baca sub bab, kerjakan latihan, lalu Kuis Akhir Bab	Skor kuis per bab
3	Ulangi sub bab yang ditunjuk tabel anjuran di akhir kuis	Titik lemah berkurang
4	Bagian C: 3 simulasi TKA berwaktu	Skor simulasi
5	Bagian D: kunci dan pembahasan semua soal	Paham alasan, bukan hanya jawaban

Tanda di dalam buku

Tanda	Artinya
◎ APA YANG DIUJI	Tujuan belajar sub bab dan indikator resmi yang diuji
◆ KONSEP INTI	Materi lengkap: penjelasan runtut, gambar, dan contoh terselesaikan
▲ STRATEGI DAN JEBAKAN	Langkah menjawab dan pola pengecoh yang sering dipasang
● BEDAH SOAL	Soal dibahas langkah demi langkah
✎ LATIHAN	Soal untuk dikerjakan sendiri; kunci singkat di bawahnya
✔ PERIKSA DIRI	Pertanyaan refleksi dan hal yang perlu diingat
Kotak QR	Membuka latihan dan kuis yang sama di LMS NLS

Kode

SMKTLM-1.2 = sub bab 1.2; SMKTLM-KB1 = kuis akhir bab 1; SMKTLM-FIN1 = simulasi 1. Kode yang sama dipakai di LMS.

Belajar lewat PDF atau LMS

Semua latihan, kunci, dan pembahasan sudah ada di buku ini, jadi kamu bisa belajar hanya dengan PDF atau cetakan. LMS menambahkan latihan dan kuis interaktif, serta menyimpan skormu.

Buka buku ini di LMS NLS

Pindai untuk membuka course buku ini.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Daftar Isi

Kata Pengantar ii
Panduan Memakai Buku iii
Bagian A · Mengenal TKA Teknik Laboratorium Medik 1
Bagian B · Materi 8
Bab 1 · Wawasan Dunia Kerja Layanan Laboratorium Medik 8
Sub bab 1.1 · Jenis layanan laboratorium medik 9
Sub bab 1.2 · Alur pemeriksaan dan peran layanan dalam diagnosis 23
Sub bab 1.3 · Etika profesi, komunikasi, dan penampilan 37
Kuis Akhir Bab 1 52
Bab 2 · Kecakapan Kerja Dasar, K3, dan Budaya Kerja 65
Sub bab 2.1 · Simbol bahaya di laboratorium medik 66
Sub bab 2.2 · Jenis bahaya dan risiko kerja 81
Sub bab 2.3 · Alat pelindung diri: jenis, fungsi, dan kesalahannya 98
Kuis Akhir Bab 2 115
Bab 3 · Peralatan Laboratorium Medik 128
Sub bab 3.1 · Mikroskop: bagian, fungsi, dan cara memakainya 129
Sub bab 3.2 · Pipet dan gelas ukur: cara baca dan kesalahannya 148
Sub bab 3.3 · Pembersihan dan penyimpanan alat laboratorium 164
Kuis Akhir Bab 3 176
Bab 4 · Bahan Kerja di Laboratorium Medik 188
Sub bab 4.1 · Jenis reagen dan media dasar 189
Sub bab 4.2 · Aturan pelabelan bahan kerja 204
Sub bab 4.3 · Media perbenihan bakteri: penggunaan dan penyimpanan 217
Sub bab 4.4 · Penyimpanan reagen yang benar 234
Kuis Akhir Bab 4 247
Bab 5 · Penanganan Sampel di Laboratorium Medik 260
Sub bab 5.1 · Persiapan pasien dan waktu pengambilan 261
Sub bab 5.2 · Teknik dasar pengambilan darah, urin, dan dahak 275
Sub bab 5.3 · Penanganan dan penyimpanan sampel serta dampak kesalahannya 293
Sub bab 5.4 · Jenis sampel dan pemilihannya 308
Sub bab 5.5 · Penyebab kesalahan pada tahap pra-analitik 324
Kuis Akhir Bab 5 344
Bagian C · Simulasi TKA 358
Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026 359
Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026 372
Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026 386
Bagian D · Kunci dan Pembahasan 400
Penutup 484
Lampiran 485

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bagian A · Mengenal TKA Teknik Laboratorium Medik

Apa itu TKA SMK Teknik Laboratorium Medik

Tes Kemampuan Akademik (TKA) untuk jenjang SMK/MAK memiliki mata pelajaran **pilihan** sesuai bidang keahlian. **Teknik Laboratorium Medik (TLM)** adalah salah satunya. Menurut halaman kisi-kisi Pusat Asesmen Pendidikan (Pusmendik) Kemendikdasmen, TKA TLM mengukur kemampuan murid berpikir kritis, menganalisis, dan memecahkan masalah pada konsep dasar proses bisnis laboratorium, perkembangan teknologi medik, dan dasar layanan laboratorium medik. Tujuannya menyiapkan tenaga penunjang kesehatan yang profesional dan teliti, sesuai standar kesehatan, keselamatan kerja, dan lingkungan hidup (K3LH). Acuan kisi-kisi buku ini: halaman Pusmendik `https://pusmendik.kemendikdasmen.go.id/tka/tka/view/mata-pelajaran-pilihan/sma/teknik-laboratorium-medik-smk-mak` (diakses 18 Oktober 2026).

Ada dua hal yang perlu kamu ketahui sejak awal, dan keduanya jujur apa adanya.

> **Jumlah soal dan waktu.** Halaman kisi-kisi Pusmendik tidak mencantumkan jumlah soal dan durasi. Buku ini memakai bentuk yang sama dengan mapel pilihan lain: **25 soal dalam 60 menit**, atau rata-rata sekitar **2,4 menit** untuk setiap soal. Pastikan ketentuan resminya lewat pengumuman Pusmendik dan sekolahmu menjelang ujian.

> **Soal asli.** Untuk mapel TLM **belum ada soal asli TKA** yang dapat dimuat. Satu-satunya soal asli TKA SMK 2025 yang tersedia adalah mapel Projek Kreatif dan Kewirausahaan. Karena itu, bentuk dan kesulitan soal di buku ini mengikuti soal asli tersebut dan enam contoh soal resmi TLM di halaman Pusmendik, sedangkan **isinya** mengikuti kisi-kisi TLM. Buku ini tidak memuat angka "persentase benar nasional" untuk TLM karena datanya memang belum ada, dan angka seperti itu tidak boleh dikarang.

Apa yang diuji: lima elemen

Kisi-kisi resmi membagi muatan TKA TLM menjadi **lima elemen**, dan buku ini memakainya sebagai lima bab. Kolom terakhir memuat sebaran soal pada paket latihan buku ini (rata-rata tiap paket 25 soal), supaya kamu tahu bab mana yang paling banyak keluar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Elemen kisi-kisi	Isi menurut kisi-kisi	Bab di buku ini	Soal per 25
Wawasan dunia kerja layanan laboratorium medik	jenis layanan dan pemeriksaan (hematologi, kimia klinik, mikrobiologi) serta alurnya; etika dan standar penampilan	Bab 1	4,0
Kecakapan kerja dasar (*basic job skills*), K3, budaya kerja	simbol bahaya biohazard dan kimia; bahaya biologis, kimia, fisik; alat pelindung diri (APD)	Bab 2	4,0
Peralatan laboratorium medik	mikroskop; alat ukur sederhana (pipet, gelas ukur); perawatan alat	Bab 3	5,0
Bahan kerja laboratorium	jenis reagen dan media dasar; aturan pelabelan; media perbenihan bakteri; penyimpanan bahan	Bab 4	5,0
Penanganan sampel	persiapan pasien; teknik pengambilan spesimen (darah, urin, dahak); penanganan dan penyimpanan sampel; jenis sampel	Bab 5	7,0

Bab 5 adalah yang paling banyak soalnya, sekitar 28 % paket. Bab 4 paling sering memuat soal sulit (sekitar 60 % soalnya), meski jumlah soalnya tidak sebanyak Bab 5. Tidak ada bab yang boleh diabaikan.

Kisi-kisi memuat **empat belas sub-elemen**, sedangkan Peta Topik Bank Soal NLS memecahnya menjadi **23 subtopik**. Agar setiap sub bab cukup utuh untuk dipelajari, buku ini memakai **18 sub bab**: lima pasang subtopik yang saling melengkapi digabung (etika dengan komunikasi dan penampilan; jenis APD dengan kesalahan memakainya; bagian mikroskop dengan prosedurnya; cara memakai pipet dan gelas ukur dengan kesalahannya; penggunaan media perbenihan dengan penyimpanannya). Tabel silang di Lampiran menunjukkan kaitan sub bab, subtopik, dan soal.

Kisi-kisi juga menyebut tiga aspek kemampuan: mengidentifikasi dasar teknik laboratorium medik, menerapkan prosedur kerja laboratorium medik pada tahap **pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik**, serta menganalisis permasalahan pada layanan laboratorium medik. Tiga istilah tahap itu akan sering kamu temui dan dijelaskan lengkap di Bab 1.2.

Tiga tingkat kemampuan

Tingkat	Yang diminta	Contoh bentuknya
Pengetahuan dan pemahaman	mengidentifikasi	menentukan layanan yang cocok untuk sebuah permintaan; menyebut bagian mikroskop; mengenali simbol bahaya
Aplikasi	menerapkan	memilih APD untuk sebuah pekerjaan; membaca pipet atau gelas ukur; memilih media dan menyimpannya; menyiapkan pasien
Penalaran	menganalisis, mengevaluasi	menelusuri penyebab sampel yang rusak; menilai apakah kebiasaan seorang petugas sudah benar; menemukan tahap alur yang keliru

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pada paket latihan buku ini, 44 % soal tergolong sulit, dan jumlah soal sulit paling banyak ada di **Bab 5**, sedangkan proporsi tertinggi ada di **Bab 4**. Soal sulit di sini jarang berarti "konsepnya sangat tinggi". Biasanya soal itu sulit karena kamu harus **teliti**: satu jam yang terlewat, satu langkah yang tertukar tahapnya, atau satu angka dalam tabel yang tidak cocok dengan SOP sudah mengubah jawaban.

Konteks soal: kasus di laboratorium

Hampir setiap soal berbentuk **kasus**. Tokohnya asisten laboratorium, siswa praktik, atau ATLM (**A**hli **T**eknologi **L**aboratorium **M**edik, yaitu tenaga yang berpengalaman dan biasanya menjadi pembimbing). Latarnya laboratorium puskesmas, klinik, atau laboratorium sekolah. Contoh resmi Pusmendik memperlihatkan hal yang sama: pasien dengan demam yang diminta pemeriksaan darah lengkap, alkohol yang tumpah dekat lampu spiritus, sediaan yang kabur di bawah mikroskop, atau gelas ukur yang dibaca dari sudut yang salah.

Konteks	Contoh yang akan kamu temui
Dunia kerja dan etika	formulir permintaan yang harus dipilah ke meja kerja; permintaan hasil dari orang yang tidak berhak; pasien yang marah karena hasil lambat
K3 dan APD	label botol berpiktogram; tabung pecah di sentrifus; petugas yang keluar ruangan masih bersarung tangan
Peralatan	mikroskop yang tampak kabur; pipet "jangan ditiup"; gelas ukur dibaca dari atas; alat bekas darah yang harus dibersihkan
Bahan kerja	pembuatan larutan; label dan batas pakai kit reagen; cawan agar di lemari pendingin; catatan suhu
Penanganan sampel	persiapan puasa; pengambilan vena; sampel yang tiba terlambat; tabung yang tidak cocok untuk pemeriksaan

Cerita pembukanya bisa cukup panjang. Sebagian besar hanya latar, tetapi **petunjuk penting sering diselipkan di dalamnya**: jam pengambilan, suhu simpan, keadaan pasien, tulisan di label, atau aturan SOP laboratorium itu. **Baca kalimat pertanyaannya dulu**, lalu kembali ke cerita untuk mencari petunjuk yang dibutuhkan.

Dua hal lagi. Pertama, angka SOP dalam soal (lama puasa, batas simpan, masa stabil reagen) **dapat berbeda antar-laboratorium**. Di dunia kerja kamu mengikuti SOP tempatmu bekerja; di soal, pakailah **angka yang tertulis di SOP pada soal itu**. Buku ini menjelaskan alasan di balik angka-angka tersebut, supaya kamu tidak sekadar menghafal. Kedua, nama tokoh, laboratorium, dan tanggal dalam soal adalah **rekaan untuk latihan**, bukan kejadian nyata.

Bentuk soal dan cara menjawabnya

Kisi-kisi resmi menyebut tiga bentuk soal.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bentuk	Cara menjawab
Pilihan ganda (PG)	pilih **satu** jawaban dari lima pilihan A–E
PG kompleks kategori (Benar/Salah)	tentukan **setiap** pernyataan Benar atau Salah
PG kompleks MCMA (pilih lebih dari satu)	pilih **semua** pilihan yang benar; jumlahnya tidak disebutkan

Tiga contoh berikut sengaja dibuat sendiri dan bukan bagian dari paket latihan mana pun. Tujuannya memperlihatkan bentuk soal dan cara berpikir menghadapinya. Semua tokoh dan angkanya fiktif.

Contoh 1: pilihan ganda dengan hitungan

> Pada 2027, Laras, asisten di laboratorium sekolah, diminta membuat **200 mL** larutan NaCl 0,9 % (larutan garam fisiologis) untuk mengencerkan sampel. Kadar 0,9 % di sini berarti 0,9 gram NaCl dalam setiap 100 mL larutan. NaCl yang harus ditimbang Laras adalah ....
>
> A. 0,9 gram
> B. 1,8 gram
> C. 0,45 gram
> D. 9 gram
> E. 18 gram

Cara berpikir. Kadar menyatakan banyaknya zat per 100 mL. Untuk 200 mL, volumenya dua kali 100 mL, sehingga zat yang dibutuhkan juga dua kali: 0,9 × 2 = **1,8 gram**. Jawaban: **B**. Pilihan A lupa bahwa volumenya 200 mL. Pilihan C membagi dua padahal volumenya bertambah. Pilihan D dan E salah menggeser koma (0,9 % dibaca 9 % atau 9 gram per 100 mL). Bab 4.1 membahas pembuatan larutan dengan lengkap.

Contoh 2: Benar/Salah

> Pada 2027, Rina, siswa praktik di laboratorium puskesmas, akan membuat sediaan apus dari dahak pasien terduga TBC di ruang yang sudah disiapkan pembimbingnya. Pembimbing meminta Rina menjelaskan mengapa pemilihan APD dan perilakunya pada saat ini sangat dijaga.
>
> Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.
>
> 1. Respirator (masker N95) dipakai karena percikan halus berisi kuman dapat melayang di udara saat pot dibuka dan dahak dioleskan.
> 2. Setelah selesai, Rina boleh keluar ruangan dengan sarung tangan masih terpasang, selama ia tidak menyentuh wajahnya.
> 3. Sarung tangan dibuang ke wadah limbah infeksius setelah dilepas, lalu Rina mencuci tangannya dengan sabun dan air mengalir.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Cara berpikir. Pernyataan 1 **Benar**: dahak yang mengandung kuman penyebab TBC dapat membentuk percikan halus (aerosol), sehingga yang dibutuhkan bukan sekadar masker biasa. Pernyataan 2 **Salah**: sarung tangan yang sudah menyentuh bahan infeksius bukan lagi "bersih"; kalau Rina membawanya keluar, gagang pintu, ponsel, dan benda lain ikut tercemar. Pernyataan 3 **Benar**: sarung tangan bekas dibuang sebagai limbah infeksius, dan cuci tangan tetap perlu karena sarung tangan bisa bocor atau tangan tercemar saat melepasnya. Pengecoh seperti pernyataan 2 sering muncul: kedengarannya hati-hati, tetapi melanggar prinsip dasar. Bab 2.3 membahas ini.

Contoh 3: pilih lebih dari satu (MCMA)

> Pada 2027, Doni, asisten di laboratorium klinik, menerima tabung EDTA darah seorang pasien untuk pemeriksaan darah lengkap. Pada dinding tabung tampak beberapa bekuan kecil. Menurut keterangan petugas pengambil, tabung tidak segera dibalik pelan-pelan setelah terisi. Tindakan yang tepat dilakukan Doni adalah (pilih **semua** yang benar) ....
>
> A. mencatat kondisi tabung dan melaporkannya kepada ATLM penanggung jawab
> B. mengambil bekuan dengan tusuk gigi lalu memeriksa sisa darahnya
> C. meminta pengambilan sampel ulang dan mengingatkan petugas agar tabung dibalik pelan segera setelah terisi
> D. tetap memeriksa karena kadar hemoglobin tidak terpengaruh oleh bekuan
> E. mencatat bahwa sampel awal tidak memenuhi syarat penerimaan

Cara berpikir. Nilai pilihan satu per satu. A **tepat**: kondisi sampel dicatat dan dilaporkan kepada yang berwenang. B salah karena bekuan berarti sebagian sel sudah terjerat di dalamnya, sehingga sisa darah bukan lagi contoh yang mewakili. C **tepat**: sampel ulang adalah penyelesaiannya, dan penyebab (tidak dibalik) diperbaiki. D salah karena bekuan dapat mengubah jumlah sel yang dihitung; sampel bekuan tidak layak untuk darah lengkap. E **tepat**: sampel yang tidak memenuhi syarat dicatat. Jawaban: **A, C, dan E**. Jangan menebak jumlahnya, dan jangan berhenti pada jawaban pertama yang kamu temukan. Bab 5.3 dan 5.5 membahas ini.

Ciri khas soal TLM

1. Kasus dengan SOP tertulis

Banyak soal menyebut SOP laboratorium itu: lama puasa, suhu dan lama simpan, masa stabil reagen, syarat penerimaan sampel. Angka-angka itu adalah **bahan penalaran**. Tugasmu mencocokkan keadaan dalam kasus dengan aturan yang tertulis, lalu memutuskan tindakan.

2. Alur dan tahap

Soal sering menanyakan **di tahap mana** sebuah kesalahan terjadi (pra-analitik, analitik, atau pasca-analitik) dan bagaimana urutan yang benar. Biasakan menandai tahap sebelum menjawab: apakah sampelnya masih di tangan petugas pengambil, sedang dalam alat, atau sudah menjadi hasil?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Tabel dari formulir dan catatan

Tabel memuat formulir permintaan, catatan suhu lemari pendingin, daftar reagen, atau catatan waktu alur sampel. Bacalah judul kolom dan satuannya dulu, lalu cari **baris yang ditanyakan**. Sering ada satu angka yang melewati batas atau satu baris yang tidak cocok.

4. Gambar yang berisi informasi

Sebagian soal memakai gambar: label botol berpiktogram, denah ruang, mikroskop, tabung beserta formulirnya, atau skala pipet dan gelas ukur. Gambarnya **memuat informasi yang dibutuhkan untuk menjawab**; baca semua label sebelum membaca pilihan jawaban.

5. Pilihan yang berupa keputusan

Pada soal kasus, pilihan jawabannya sering berupa tindakan: "apa yang paling tepat dilakukan?". Beberapa tindakan **benar tetapi bukan yang paling tepat**. Dalam layanan laboratorium, tindakan yang tepat hampir selalu berarti **melindungi pasien dan dirimu, mengikuti SOP, dan melaporkan dengan jujur**, bukan mengandalkan perasaan atau "supaya cepat selesai".

Dua keterampilan lintas bab

Memeriksa identitas dan label lebih dulu

Banyak kesalahan terbesar di laboratorium berawal dari hal sederhana: sampel milik orang yang salah, label yang belum ditulis, atau tabung yang tidak cocok. Biasakan, juga dalam menjawab soal, bertanya lebih dulu: **sampel ini milik siapa, diambil kapan, dan cocok untuk pemeriksaan apa?**

Menarik garis waktu dan tahap

Untuk soal yang memuat jam atau urutan kegiatan, tuliskan **garis waktu** sederhana di kertas coretan: jam pengambilan, jam diterima, jam diperiksa, dan batas dalam SOP. Garis waktu sepuluh detik ini mencegah dua kesalahan terbesar: menghitung selisih jam dengan keliru dan melewatkan satu kejadian dalam cerita.

Strategi 60 menit

1. **Putaran pertama (±30 menit):** kerjakan soal kasus yang jawabannya langsung terlihat: jenis layanan, simbol bahaya, APD, bagian alat, jenis media dan sampel. Tandai soal tabel panjang dan soal MCMA yang masih ragu.
2. **Putaran kedua (±25 menit):** kerjakan soal yang ditandai. Untuk soal berjam, buat **garis waktu**. Untuk soal pembuatan larutan atau perbesaran, tulis rumus dan satuan di setiap langkah. Untuk soal kasus, tulis dulu apa yang sebenarnya ditanyakan dengan satu kalimat pendek.
3. **Lima menit terakhir:** periksa ulang soal Benar/Salah dan MCMA baris demi baris, lalu pastikan tidak ada soal yang kosong.
4. **Periksa kewajaran hasil hitungan.** Larutan 200 mL tidak mungkin memerlukan zat lebih sedikit daripada larutan 100 mL dengan kadar yang sama; perbesaran total tidak mungkin

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

lebih kecil daripada perbesaran objektifnya. Bila hasilmu tidak masuk akal, ulangi langkahnya.

Cara memakai buku ini untuk TLM

- **Ikuti urutan bab.** Bab 1 dan Bab 2 memperkenalkan alur, istilah, dan kebiasaan kerja aman yang dipakai di semua bab berikutnya; Bab 5.5 merangkum penyebab kesalahan dari Bab 5.1 sampai 5.4.
- **Kerjakan ulang setiap contoh hitungan dan kasus dengan tanganmu sendiri**, lalu tutup jawabannya dan coba lagi tanpa melihat.
- **Hubungkan dengan praktik.** Bila sekolahmu punya mikroskop, pipet, gelas ukur, dan alat lain, coba langsung langkah-langkah yang dijelaskan, **hanya di bawah bimbingan gurumu atau ATLM pembimbing**. Jangan mencoba pengambilan darah atau penanganan bahan infeksius di luar laboratorium dan tanpa pengawasan.
- **Prioritaskan sub bab bertanda ★.** Sub bab ini punya soal sulit yang banyak.
- **Kerjakan kuis akhir bab dalam 60 menit**, sama dengan waktu ujian, lalu ikuti tabel anjuran di bawahnya.
- **Simpan Simulasi TKA untuk akhir.** Tiga simulasi berisi soal yang belum pernah kamu temui di sub bab mana pun dan menjadi ukuran kesiapanmu yang sebenarnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bagian B · Materi

Bagian ini memuat 5 bab. Tiap bab diakhiri kuis; kerjakan berurutan.

Bab 1 · Wawasan Dunia Kerja Layanan Laboratorium Medik

SMKTLM-B1

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- mengidentifikasi jenis layanan laboratorium medik (hematologi, kimia klinik, mikrobiologi) dan peran tiap layanan dalam diagnosis
- menjelaskan alur pemeriksaan pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik serta siapa yang bertanggung jawab pada tiap tahap
- menerapkan etika profesi, meliputi kerahasiaan pasien, tanggung jawab profesional, komunikasi, dan standar penampilan

Peta bab

Sub bab	Judul
1.1	Jenis layanan laboratorium medik
1.2	Alur pemeriksaan dan peran layanan dalam diagnosis
1.3	Etika profesi, komunikasi, dan penampilan

Bab 1 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-B1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 1.1 · Jenis layanan laboratorium medik

SMKTLM-1.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengidentifikasi jenis layanan atau pemeriksaan laboratorium medik dan perannya dalam diagnosis**. Pusmendik menegaskan fokusnya pada tiga layanan: **hematologi, kimia klinik, dan mikrobiologi**, beserta alurnya. Levelnya mulai dari mengenali (pengetahuan) sampai menerapkan: kamu diminta menentukan layanan atau meja kerja yang tepat untuk sebuah permintaan pemeriksaan.

Salah satu contoh resmi Pusmendik berbentuk kasus pendek: seorang pasien demam beberapa hari, dokter meminta darah lengkap dan hitung jenis, lalu kamu memilih layanannya. Pola soal yang sering muncul: (1) **memilah satu formulir** berisi beberapa permintaan ke meja kerja yang tepat; (2) **menentukan layanan** dari kata kunci pekerjaannya (kuman, sel darah, zat kimia); (3) **memutuskan pekerjaan yang boleh dikerjakan atau harus dirujuk** ketika laboratorium atau petugasnya hanya mampu melayani sebagian layanan. Ketiganya berpola sama: baca **apa yang diperiksa**, bukan nama alat atau jenis sampelnya.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan peran laboratorium medik dalam proses diagnosis dan membedakan peran ATLM dan asisten;
- membedakan hematologi, kimia klinik, dan mikrobiologi berdasarkan apa yang diperiksa dan contoh pemeriksaannya;
- mengenali layanan pendukung (urinalisis, parasitologi, imunologi dan serologi);
- memilah satu formulir permintaan ke meja kerja yang tepat dan menentukan pemeriksaan yang perlu dirujuk.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

KONSEP INTI

1. Dari dokter ke laboratorium: untuk apa hasil pemeriksaan?

Ketika seseorang sakit, dokter mengumpulkan petunjuk: keluhan pasien, pemeriksaan fisik, dan sering kali **hasil pemeriksaan laboratorium**. Laboratorium medik memeriksa bahan dari tubuh (darah, urin, dahak, feses, nanah) untuk memberi data yang tidak dapat dilihat langsung oleh mata. Hasilnya membantu dokter menegakkan diagnosis, memantau perjalanan penyakit, dan menilai apakah pengobatan bekerja. Penting diingat: **laboratorium memberi data, dokterlah yang mengambil keputusan** tentang diagnosis dan pengobatan. Karena itu hasil yang tidak akurat bisa menyesatkan keputusan, dan itulah sebabnya ketelitian sangat dihargai di pekerjaan ini.

Perjalanan sebuah permintaan pemeriksaan tampak pada Gambar 1.1. Dokter menulis formulir permintaan, pasien didaftar, sampel diambil, diperiksa dengan alat dan reagen, hasilnya diperiksa dan disetujui oleh ATLM, lalu kembali kepada dokter dan pasien. Bab 1.2 membahas alur ini lebih rinci sebagai tahap pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik.



Gambar 1.1 Perjalanan satu permintaan pemeriksaan, dari formulir dokter sampai hasil kembali kepada dokter dan pasien. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Tempat dan orang yang bekerja di laboratorium

Layanan laboratorium ada di beberapa tempat: **laboratorium puskesmas**, **laboratorium klinik** (klinik pratama atau klinik utama), laboratorium **rumah sakit**, dan laboratorium **rujukan** (tempat mengirim pemeriksaan yang tidak bisa dikerjakan sendiri). Peraturan Menteri Kesehatan tentang laboratorium klinik mengelompokkan laboratorium klinik umum menurut kemampuannya menjadi **pratama, madya, dan utama**; semakin tinggi kelompoknya, semakin banyak jenis pemeriksaan yang dapat dikerjakan. Karena itu pada soal kamu sering menemukan laboratorium yang "hanya melayani hematologi dan kimia klinik" atau "mengirim pemeriksaan tertentu ke laboratorium rujukan".

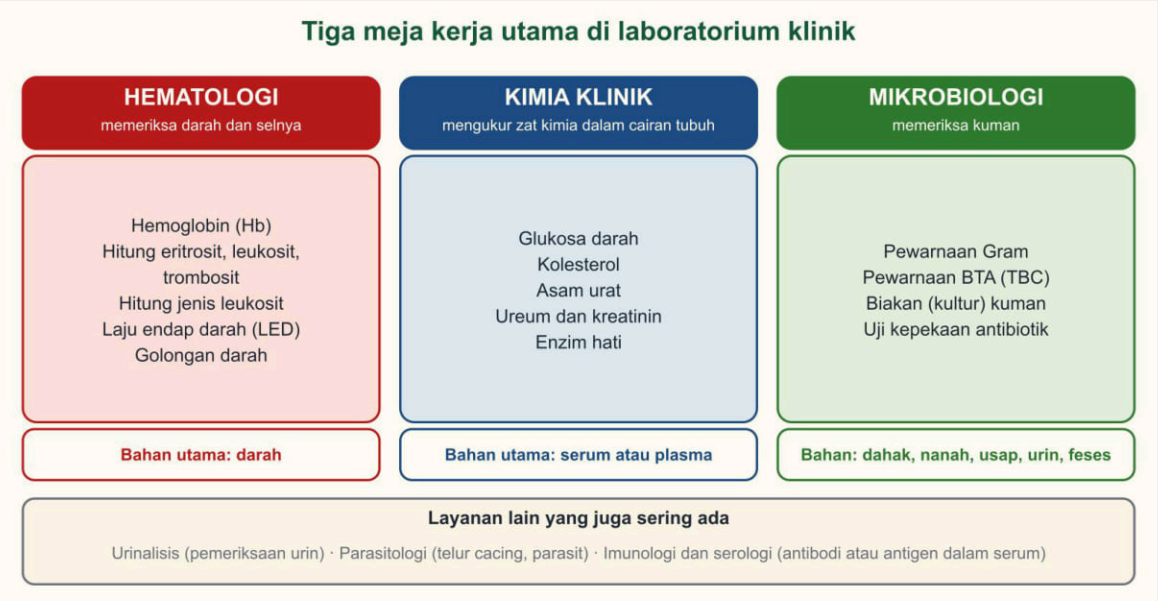
Orang-orang yang bekerja di laboratorium antara lain:

- **ATLM (Ahli Teknologi Laboratorium Medik)**, tenaga kesehatan berpendidikan tinggi di bidang teknologi laboratorium medik. ATLM bertanggung jawab atas mutu pemeriksaan di mejanya, memeriksa dan menyetujui hasil, dan sering menjadi pembimbing bagi asisten dan siswa praktik.
- **Asisten laboratorium** (termasuk lulusan SMK Teknik Laboratorium Medik yang baru bekerja) yang membantu menyiapkan alat, bahan, dan sampel serta mengerjakan bagian pemeriksaan tertentu **di bawah pengawasan ATLM sesuai kewenangannya**. Menurut UU Kesehatan 17 Tahun 2023, tenaga kesehatan adalah mereka yang berpendidikan tinggi; lulusan SMK karena itu bekerja sebagai asisten atau penunjang dan tidak boleh melakukan pekerjaan di luar kewenangannya.
- **Petugas pendaftaran dan administrasi**, yang mencatat identitas pasien dan mengurus formulir.
- **Penanggung jawab laboratorium**, yang memastikan seluruh layanan berjalan sesuai ketentuan.

3. Tiga layanan inti: hematologi, kimia klinik, dan mikrobiologi

Cara termudah memahami pembagian layanan adalah dengan bertanya: **yang diperiksa itu apa?** Ada tiga jawaban utama (Gambar 1.2): sel darah, zat kimia dalam cairan tubuh, atau kuman.

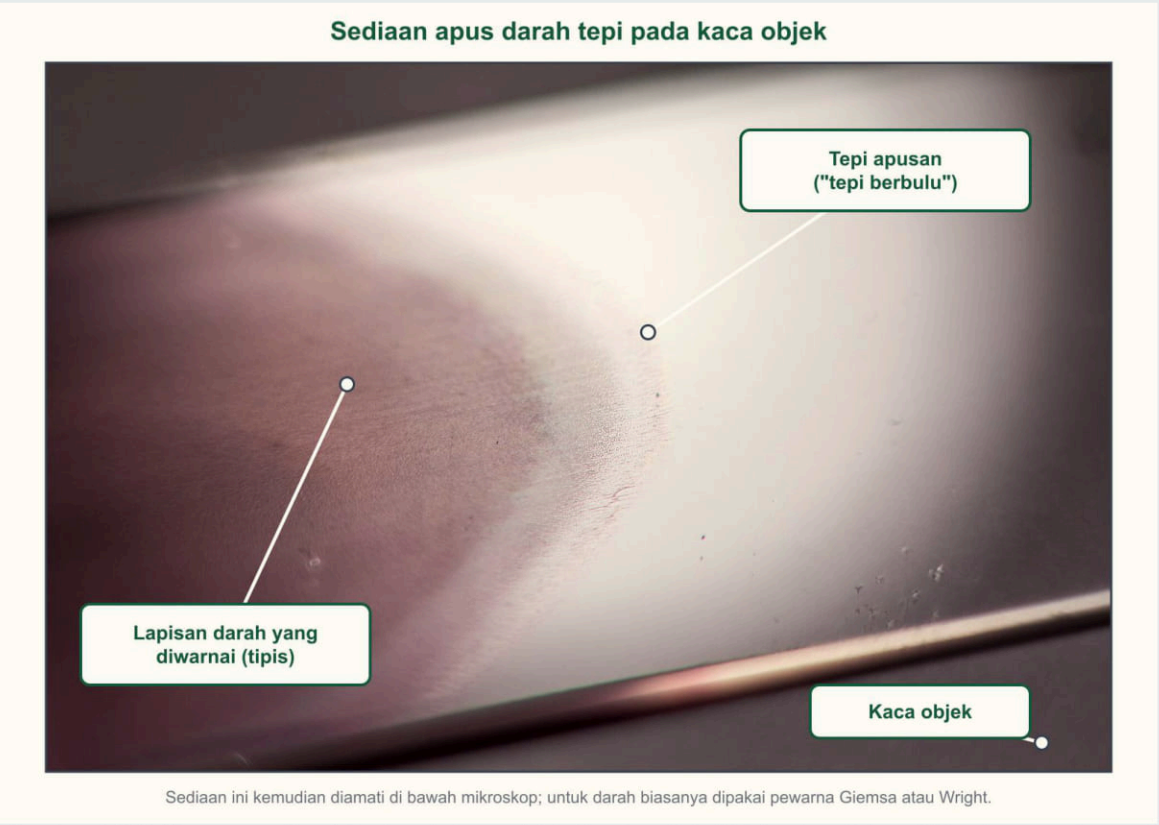
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 1.2 Tiga meja kerja utama di laboratorium klinik, contoh pemeriksaan, dan bahan yang diperiksa. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

a. Hematologi: memeriksa darah dan selnya. Darah terdiri atas bagian cair yang disebut **plasma** dan sel-sel yang melayang di dalamnya. Sel-sel itu masing-masing punya tugas: sel darah merah mengangkut oksigen, sel darah putih membantu tubuh melawan kuman, dan keping darah membantu menghentikan perdarahan. Hematologi memeriksa jumlah, bentuk, dan sifat sel-sel itu, sehingga dokter dapat menilai kondisi darah pasien. Nama teknisnya: sel darah merah (**eritrosit**), sel darah putih (**leukosit**), dan keping darah (**trombosit**). Hematologi menghitung dan menilai sel-sel ini. Contoh pemeriksaan: **hemoglobin (Hb)**, yaitu protein dalam eritrosit yang mengangkut oksigen; **hitung eritrosit, leukosit, dan trombosit**; **hitung jenis leukosit**, yaitu persentase tiap jenis sel darah putih yang dihitung pada sediaan apus; **laju endap darah (LED)**, yaitu kecepatan sel darah merah mengendap dalam tabung selama satu jam; dan **penentuan golongan darah** (sistem ABO dan Rhesus). Sampelnya umumnya **darah utuh** yang dicegah membeku dengan zat antipembekuan (antikoagulan) seperti EDTA. Hematologi juga membaca **sediaan apus darah tepi**, yaitu darah yang dioleskan tipis pada kaca objek, diwarnai (biasanya dengan pewarna Giemsa atau Wright), lalu diamati di bawah mikroskop (Gambar 1.3).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 1.3 Sediaan apus darah tepi pada kaca objek. Sumber: foto "Stained peripheral blood smear closeup" oleh Coinmac, Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0; diberi label bahasa Indonesia.

b. Kimia klinik: mengukur zat kimia dalam cairan tubuh. Kimia klinik tidak menghitung sel, melainkan **mengukur kadar zat**, misalnya **glukosa** (gula darah), **kolesterol**, **asam urat**, **ureum** dan **kreatinin** (zat sisa yang dibuang lewat ginjal), serta **enzim hati**, misalnya SGOT dan SGPT. Caranya, sampel dicampur dengan reagen sehingga terbentuk warna yang makin pekat bila zat itu makin banyak; alat fotometer atau analyzer lalu mengukur kepekatan warnanya dan mengubahnya menjadi angka kadar, misalnya dalam mg/dL. Sampel yang dipakai biasanya **serum** atau **plasma**. Serum adalah cairan bening kekuningan yang tersisa setelah darah **dibiarkan membeku** dan sel serta bekuannya dipisahkan. Plasma adalah cairan darah yang **dicegah membeku** dengan antikoagulan lalu sel-selnya dipisahkan. Untuk beberapa pemeriksaan, SOP menetapkan tabung khusus (misalnya tabung natrium fluorida untuk glukosa). Karena itu satu tabung berisi EDTA yang cocok untuk hitung sel **belum tentu cocok** untuk kimia klinik.

c. Mikrobiologi: memeriksa kuman. Mikrobiologi mencari dan mengenali kuman penyebab infeksi (bakteri, jamur) dan menguji obat yang efektif. Pekerjaan khasnya adalah **pewarnaan Gram**, yang membedakan bakteri menjadi Gram positif (tampak ungu) dan Gram negatif (tampak merah muda) (Gambar 1.4); **pewarnaan BTA** (bakteri tahan asam), pemeriksaan dahak untuk mencari kuman penyebab TBC yang tampak merah di atas latar biru; **biakan atau kultur**, yaitu menumbuhkan kuman pada media khusus dalam inkubator; dan **uji kepekaan antibiotik**, yaitu menguji antibiotik mana yang mampu menghambat kuman hasil biakan. Bahan pemeriksaannya beragam: dahak, nanah, usap luka atau tenggorok, urin, dan feses. Karena bahan-bahan ini bisa mengandung kuman berbahaya,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

mikrobiologi menuntut kewaspadaan K3 yang tinggi (dibahas di Bab 2).



Gambar 1.4 Sediaan pewarnaan Gram di bawah mikroskop: bakteri Gram positif tampak ungu dan Gram negatif tampak merah muda. Sumber: foto "Gram -Positive and Negative Bacteria" oleh Ajay Kumar Chaurasiya, Wikimedia Commons, CC BY 4.0; diberi label bahasa Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Layanan pendukung yang sering menyertai

Di samping tiga layanan inti, banyak laboratorium memiliki layanan lain. **Urinalisis** memeriksa urin: pengamatan fisik (warna, kekeruhan), pemeriksaan kimia dengan carik celup, dan pemeriksaan sedimen di bawah mikroskop. **Parasitologi** mencari parasit, misalnya telur cacing dalam feses. **Imunologi dan serologi** mendeteksi antibodi atau antigen dalam serum, misalnya uji cepat penyakit tertentu. Perhatikan satu hal yang sering menjebak: **urinalisis rutin** (urin diperiksa langsung) berbeda dengan **kultur urin** (urin dibiakkan untuk mencari kuman). Kultur urin termasuk **mikrobiologi** dan memerlukan urin yang tetap steril, sehingga bila satu wadah dipakai untuk keduanya, bagian untuk kultur diambil lebih dulu secara aseptik.

5. Teknologi yang mengubah cara kerja laboratorium

Kisi-kisi menyebut "perkembangan teknologi medik". Dalam praktik, banyak laboratorium memakai alat hitung sel dan **analyzer** kimia otomatis yang bekerja cepat dan teliti, sistem informasi laboratorium yang menyimpan data pasien dan hasil secara digital, serta **uji cepat** untuk pemeriksaan sederhana. Teknologi mempercepat pekerjaan tetapi **tidak menghapus** kebutuhan akan petugas yang teliti: alat tetap memerlukan sampel yang benar, reagen yang layak, kalibrasi, dan penilaian hasil oleh ATLM.

6. Mengapa pembagian meja kerja itu penting?

Pembagian layanan bukan sekadar urusan administrasi. Ada empat alasan yang membuatnya dijaga ketat di setiap laboratorium.

- **Keselamatan.** Bahan dan reagen di tiap meja berbeda risikonya. Mikrobiologi menangani bahan yang dapat mengandung kuman berbahaya (dahak, nanah, biakan) sehingga biasanya diberi ruang atau sudut kerja tersendiri, sedangkan kimia klinik banyak memakai reagen kimia yang tidak boleh bercampur sembarangan.
- **Mutu hasil.** Setiap meja memiliki alat, reagen, dan kontrol kualitasnya sendiri. Sampel yang masuk ke meja yang salah dapat memberi angka yang salah, atau bahkan tidak dapat diperiksa sama sekali.
- **Kelancaran alur.** Bila permintaan langsung dipilah ke meja yang tepat, sampel tidak berpindah-pindah dan waktu tunggu pasien lebih singkat.
- **Kompetensi petugas.** Seorang petugas hanya boleh mengerjakan layanan yang sudah ia pelajari dan dinyatakan mampu oleh penanggung jawab. Karena itu soal sering menyebut "petugas baru yang baru dilatih hematologi": pekerjaan yang boleh ia kerjakan hanya yang termasuk hematologi.

Di laboratorium puskesmas, pemeriksaan sederhana seperti Hb, gula darah, pemeriksaan urin, dan pembacaan sediaan dahak termasuk pekerjaan yang sering dijumpai. Semuanya jatuh ke meja yang sama dengan penjelasan di atas, hanya dengan alat yang lebih sederhana dan jumlah pemeriksaan yang lebih terbatas.

7. Cara memilah formulir permintaan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Satu formulir sering memuat beberapa pemeriksaan sekaligus. Langkah memilahnya:

1. Baca setiap permintaan dan tanyakan: yang diperiksa **sel darah, zat kimia, atau kuman**?
2. Tempatkan permintaan di meja yang sesuai (hematologi, kimia klinik, atau mikrobiologi); layanan lain (urinalisis, parasitologi, imunologi) mengikuti pola yang sama.
3. Jangan memilah berdasarkan **nama alat** (mikroskop dipakai di hampir semua meja) atau **jenis sampel** (darah dipakai untuk hematologi dan kimia klinik, tetapi bukan berarti semua pemeriksaan darah "hematologi").
4. Cek apakah laboratorium ini **memiliki layanan** itu. Bila tidak, permintaan **dirujuk** ke laboratorium lain melalui ATLM.
5. Cek apakah **sampel dan tabungnya cocok**; satu tabung tidak selalu cukup untuk dua layanan (Bab 5 membahas ini lebih jauh).

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: memilah enam permintaan dalam satu formulir

Pada 2027, formulir Bu Salma di sebuah laboratorium klinik berisi: (a) hemoglobin, (b) asam urat, (c) pewarnaan Gram usap tenggorok, (d) golongan darah, (e) kolesterol total, dan (f) biakan urin. Laboratorium itu memiliki meja hematologi, kimia klinik, dan mikrobiologi. Kelompokkan permintaan ke meja yang tepat.

1. (a) Hemoglobin menilai pigmen dalam sel darah merah → sel darah → **hematologi**.
2. (b) Asam urat adalah zat kimia dalam serum → **kimia klinik**.
3. (c) Pewarnaan Gram mengenali kuman → **mikrobiologi**.
4. (d) Golongan darah menilai penanda pada sel darah merah → **hematologi**.
5. (e) Kolesterol adalah zat kimia → **kimia klinik**.
6. (f) Biakan urin menumbuhkan kuman → **mikrobiologi** (bukan urinalisis).

Jawaban: hematologi: a, d; kimia klinik: b, e; mikrobiologi: c, f. Bu Salma melewati **tiga** meja.

Contoh 2: menentukan layanan dari kasus

Pak Hendra datang dengan batuk lebih dari tiga minggu. Dokter meminta dua pemeriksaan: pewarnaan BTA dari dahak dan hitung jenis leukosit. Tentukan layanan yang menangani masing-masing.

1. Pewarnaan BTA mencari kuman TBC pada dahak → **mikrobiologi**.
2. Hitung jenis leukosit menghitung persentase tiap jenis sel darah putih → **hematologi**.
3. Keduanya berbeda jenis (kuman dan sel darah), sehingga sampel dahak dan sampel darah EDTA menuju meja berbeda.

Jawaban: BTA di mikrobiologi; hitung jenis leukosit di hematologi. Batuk lama tidak otomatis berarti "semuanya mikrobiologi": permintaan kedua tetap mengikuti **apa yang diperiksa**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 3: memutuskan pemeriksaan yang dirujuk

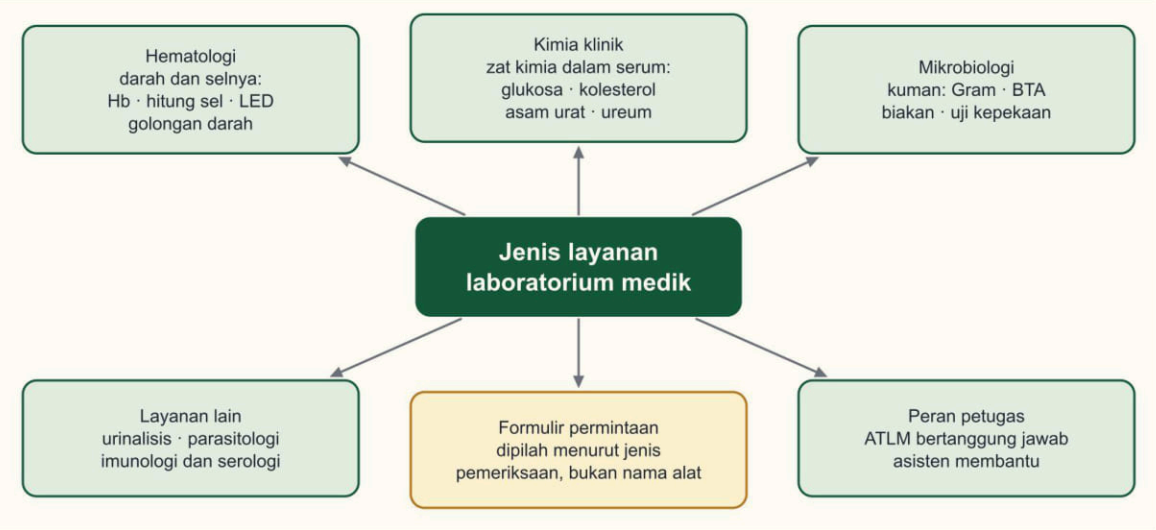
Sebuah laboratorium klinik pratama di desa hanya melayani hematologi dan kimia klinik. Pada 2027 formulir seorang pasien berisi glukosa darah puasa, LED, dan kultur urin. Tentukan pekerjaan yang dikerjakan sendiri dan yang dirujuk.

1. Glukosa → kimia klinik → tersedia → **dikerjakan sendiri**.
2. LED → hematologi → tersedia → **dikerjakan sendiri**.
3. Kultur urin → mikrobiologi → tidak tersedia → **dirujuk** ke laboratorium rujukan.
4. Asisten mencatat bahwa satu permintaan dirujuk dan menyampaikannya kepada ATLM penanggung jawab, yang menentukan cara pengiriman; sampel urin untuk kultur harus tetap steril dan dikemas sesuai ketentuan laboratorium rujukan.

Jawaban: glukosa dan LED dikerjakan sendiri; kultur urin dirujuk. Nama alat yang tersedia di laboratorium tidak menentukan jawaban; yang menentukan adalah jenis layanan yang dimiliki.

❖ PETA KONSEP

Gambar 1.5 merangkum isi sub bab ini.



Gambar 1.5 Peta konsep jenis layanan laboratorium medik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Yang harus kamu ingat:

- **Laboratorium memberi data; dokter mengambil keputusan.**
- **Hematologi memeriksa sel darah** (Hb, hitung sel, hitung jenis, LED, golongan darah), **kimia klinik mengukur zat kimia** (glukosa, kolesterol, asam urat, ureum, kreatinin, enzim hati), **mikrobiologi memeriksa kuman** (Gram, BTA, kultur, uji kepekaan).
- Kimia klinik memakai **serum atau plasma**; hematologi memakai darah utuh dengan antikoagulan.
- Kultur urin = mikrobiologi dan harus steril; urinalisis rutin = layanan urinalisis.
- **ATLM** bertanggung jawab atas mutu; **asisten** bekerja di bawah pengawasannya.
- Pilah permintaan menurut **apa yang diperiksa**, bukan nama alat atau jenis sampel.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal jenis layanan:

1. **Baca kalimat pertanyaan dulu**: yang ditanyakan layanan, meja, pengelompokan, atau pekerjaan yang boleh dikerjakan?
2. **Garis bawahi kata kunci pekerjaan**: sel, hitung, LED (hematologi); kadar, kolesterol, glukosa, fotometer (kimia klinik); kuman, biakan, Gram, BTA, kepekaan (mikrobiologi).
3. **Cocokkan satu per satu** permintaan dengan layanan; jangan memberi satu jawaban untuk seluruh formulir.
4. **Cek batas layanan** laboratorium dalam cerita (hanya hematologi dan kimia klinik, atau petugas baru yang baru dilatih satu layanan).
5. **Cek sampel dan tabung** bila soal menyebutkannya.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Memilah menurut jenis sampel**: "darah berarti hematologi", padahal glukosa darah adalah kimia klinik.
- **Nama alat**: mikroskop dipakai di hematologi dan mikrobiologi; fotometer dipakai di kimia klinik.
- **LED dikira kimia klinik** karena sering dikaitkan dengan peradangan, padahal LED mengukur kecepatan pengendapan sel darah merah (hematologi).
- **BTA dan Gram dihitung dua meja**, padahal keduanya mikrobiologi.
- **Kultur urin dikira urinalisis**; kultur adalah mikrobiologi dan memerlukan urin steril.
- **Satu tabung untuk semua**: tabung EDTA tidak otomatis cocok untuk kimia klinik.

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa mengelompokkan "glukosa darah puasa" ke hematologi karena sampelnya darah dan "BTA dahak" ke hematologi karena dibaca di bawah mikroskop seperti sediaan darah. Keduanya keliru. Glukosa adalah zat kimia yang diukur kadarnya, sehingga masuk kimia klinik. BTA adalah kuman penyebab TBC, sehingga masuk mikrobiologi. Yang menentukan layanan adalah apa yang dicari, bukan sampel atau alatnya.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu memilah lima permintaan Pak Joko ke tiga meja. Pakai langkah 1–3 di atas dan periksa setiap permintaan, terutama glukosa dan hitung jenis leukosit.

►. Pada Januari 2027, Laboratorium Klinik Pratama Sentosa, Kediri, membagi meja kerja menjadi meja hematologi, kimia klinik, dan mikrobiologi. Formulir Pak Joko berisi lima permintaan: hemoglobin (Hb), hitung jenis leukosit, glukosa darah puasa, kolesterol total, dan pemeriksaan BTA dahak. Dimas, asisten laboratorium, harus mengelompokkan permintaan itu ke meja yang benar sebelum sampel diserahkan kepada ATLM penanggung jawab tiap meja.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pengelompokan yang tepat adalah ....

A. Hematologi: Hb, glukosa · Kimia klinik: kolesterol · Mikrobiologi: hitung jenis, BTA
B. Hematologi: Hb, hitung jenis · Kimia klinik: glukosa, kolesterol · Mikrobiologi: BTA
C. Hematologi: Hb, hitung jenis, BTA · Kimia klinik: glukosa, kolesterol · Mikrobiologi: –
D. Hematologi: Hb · Kimia klinik: glukosa, kolesterol · Mikrobiologi: hitung jenis, BTA
E. Hematologi: Hb, hitung jenis, glukosa · Kimia klinik: kolesterol · Mikrobiologi: BTA

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Hematologi memeriksa komponen sel darah (Hb, leukosit, hitung jenis, trombosit). Kimia klinik mengukur zat kimia dalam serum/plasma (glukosa, kolesterol, asam urat). Mikrobiologi memeriksa kuman, misalnya BTA pada dahak.

Langkah:

1. Hb dan hitung jenis leukosit menilai sel darah → hematologi.
2. Glukosa dan kolesterol adalah zat kimia dalam darah → kimia klinik.
3. BTA adalah kuman TBC dalam dahak → mikrobiologi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: glukosa memang diperiksa dari darah, tetapi yang diukur zat kimia; hitung jenis leukosit menilai sel darah, bukan kuman.
• **B.** ✓ Setiap permintaan ditempatkan sesuai apa yang diperiksa.
• **C.** ✗ Jebakan: BTA dibaca dengan mikroskop seperti sediaan darah, tetapi yang dicari kuman sehingga termasuk mikrobiologi.
• **D.** ✗ Jebakan: leukosit berkaitan dengan infeksi, tetapi hitung jenis menilai sel darah pasien, bukan kuman.
• **E.** ✗ Jebakan: glukosa diukur dari sampel darah, tetapi termasuk zat kimia sehingga diperiksa di kimia klinik.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tulis dulu apa yang diperiksa (sel, zat kimia, atau kuman), lalu pilih meja atau tindakan yang sesuai.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Pada Februari 2027, Laboratorium Klinik Pratama Annisa, Kendari, hanya melayani pemeriksaan hematologi dan kimia klinik. Pemeriksaan di luar itu dikirim ke laboratorium rujukan. Asisten Fikri menerima formulir berikut.

No	Permintaan dokter	Sampel
1	Laju endap darah (LED)	darah EDTA
2	Kultur urin	urin porsi tengah, wadah steril
3	Asam urat	serum
4	Pewarnaan Gram nanah luka	usap nanah
5	BTA dahak	dahak pagi

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Permintaan yang harus dirujuk Fikri adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Permintaan nomor 1, laju endap darah
☐ B. Permintaan nomor 2, kultur urin
☐ C. Permintaan nomor 3, asam urat
☐ D. Permintaan nomor 4, pewarnaan Gram
☐ E. Permintaan nomor 5, BTA dahak

2. Pada Januari 2027, petugas baru bernama Siska mengikuti orientasi di Laboratorium Klinik Pratama Melati, Bukittinggi. ATLM menjelaskan bahwa permintaan "asam urat" milik Bu Hana akan diperiksa dengan cara mencampur sampel dengan reagen, lalu warnanya diukur dengan fotometer sehingga hasilnya berupa kadar dalam mg/dL. Siska diminta menyiapkan sampel itu dan mengantarkannya ke meja yang tepat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Meja layanan dan sampel yang tepat untuk permintaan itu adalah ....

A. Hematologi; darah dalam tabung EDTA yang dihomogenkan
B. Mikrobiologi; urin porsi tengah dalam wadah steril
C. Hematologi; serum dari darah tanpa antikoagulan
D. Kimia klinik; serum dari darah tanpa antikoagulan
E. Kimia klinik; darah utuh dalam tabung EDTA tanpa sentrifus

Kunci singkat: 1. B, D, E 2. D

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa glukosa darah tetap termasuk kimia klinik walaupun sampelnya darah?
- Mengapa kultur urin tidak termasuk urinalisis rutin, dan apa akibatnya bagi cara menyiapkan urinnya?
- **Yang harus kuingat:** hematologi memeriksa sel darah; kimia klinik mengukur zat kimia dalam serum atau plasma; mikrobiologi memeriksa kuman; kultur urin = mikrobiologi; ATLM bertanggung jawab, asisten bekerja di bawah pengawasan; pilah menurut apa yang diperiksa.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-1.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 1.2 · Alur pemeriksaan dan peran layanan dalam diagnosis

SMKTLM-1.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu memahami **jenis layanan dan alurnya**, dan tiga aspek kompetensi TKA TLM menyebut tahap **pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik** secara langsung. Sub bab ini adalah "peta" yang dipakai di hampir semua bab lain: setiap kesalahan, setiap kegiatan, dan setiap petugas di laboratorium punya tempat di salah satu dari tiga tahap itu. Levelnya mulai dari mengidentifikasi (menyebut urutan dan tahap) sampai menalar: kamu diminta mencari **di tahap mana** sebuah kesalahan atau keterlambatan terjadi.

Pola soal yang sering muncul: (1) **menyusun urutan** kegiatan yang benar dari daftar yang diacak; (2) **mengelompokkan** kesalahan atau kegiatan ke tiga tahap; (3) **membaca catatan waktu** (tabel jam) dan menentukan kegiatan yang paling memperlambat; (4) **menentukan tindakan** yang tepat ketika sebuah tahap belum selesai tetapi ada permintaan mendesak. Bab ini juga menjadi dasar Bab 5.5, ketika semua penyebab kesalahan pra-analitik dirangkum.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan tiga tahap pemeriksaan laboratorium dan kegiatan di tiap tahap;
- menjelaskan peran hasil laboratorium dalam skrining, diagnosis, dan pemantauan pengobatan, serta batas peran asisten;
- menyusun urutan kegiatan yang benar dan mengelompokkan kesalahan ke tahap yang tepat;
- membaca catatan waktu, menghitung lama tiap tahap, dan menentukan bagian yang paling memperlambat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

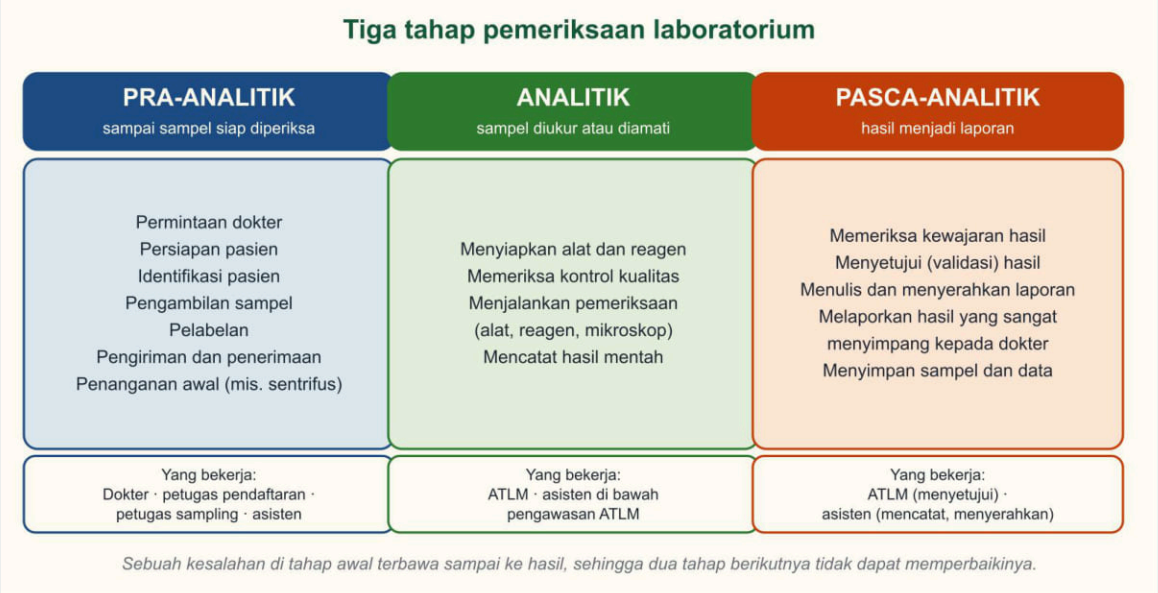
◆ KONSEP INTI

1. Satu sampel, satu perjalanan

Bayangkan satu tabung darah. Sebelum menjadi angka di lembar hasil, tabung itu melewati banyak tangan dan banyak langkah. Para ahli laboratorium membagi seluruh perjalanan itu menjadi **tiga tahap** (Gambar 1.6):

- **Pra-analitik**: semua yang terjadi sejak dokter meminta pemeriksaan sampai sampel **siap diperiksa**.
- **Analitik**: sampel **diukur atau diamati** dengan alat, reagen, atau mikroskop.
- **Pasca-analitik**: semua yang terjadi **setelah** pengukuran, yaitu hasil diperiksa, disetujui, dilaporkan, dan datanya disimpan.

Awalan *pra* berarti "sebelum", *analitik* berarti "bersifat analisis", dan *pasca* berarti "sesudah". Jadi tiga kata itu bisa kamu baca sebagai "sebelum analisis, saat analisis, sesudah analisis".



Gambar 1.6 Tiga tahap pemeriksaan laboratorium, kegiatan di tiap tahap, dan petugas yang bekerja. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Tahap pra-analitik: dari permintaan sampai sampel siap

Pra-analitik adalah tahap yang paling panjang dan paling banyak kegiatannya. Urutan lazimnya:

1. **Permintaan dokter.** Dokter menulis formulir permintaan (Gambar 1.7). Formulir yang baik memuat identitas pasien (nama dan tanggal lahir atau nomor rekam medis), asal permintaan, tanggal dan jam permintaan, pemeriksaan yang diminta, dan keterangan klinis singkat.
2. **Pendaftaran.** Petugas mencatat pasien dan mencocokkan identitas dengan formulir.
3. **Persiapan pasien.** Pasien diberi tahu apa yang perlu dilakukan sebelum sampel diambil (misalnya berpuasa untuk pemeriksaan tertentu, atau melapor obat yang sedang diminum). Rinciannya ada di Bab 5.1.
4. **Identifikasi dan pengambilan sampel.** Petugas memastikan pasien yang benar, lalu mengambil darah, urin, dahak, atau bahan lain (Bab 5.2).
5. **Pelabelan.** Tabung atau wadah diberi label yang memuat identitas pasien serta tanggal dan jam pengambilan, segera setelah diambil.
6. **Pengiriman dan penerimaan.** Sampel dibawa ke meja pemeriksaan, diperiksa kondisinya (label, volume, kelayakan), dan dicatat di buku penerimaan.
7. **Penanganan awal.** Bila perlu, sampel diolah sebelum diukur, misalnya darah disentrifus untuk memisahkan serum. Meskipun memakai alat, kegiatan ini tetap **pra-analitik** karena tujuannya hanya menyiapkan sampel.



Gambar 1.7 Contoh formulir permintaan pemeriksaan (rekaan) beserta fungsi tiap kolom. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Di tahap inilah sebagian besar masalah muncul (Gambar 1.8). Banyak penelitian di berbagai laboratorium melaporkan bahwa kesalahan paling sering terjadi pada tahap pra-analitik; persentasenya berbeda-beda antar-penelitian, tetapi umumnya **lebih dari separuh** seluruh

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kesalahan. Penyebabnya mudah dipahami: tahap ini melibatkan paling banyak orang, paling banyak perpindahan, dan terjadi di luar alat yang sudah dikontrol ketat. Karena itu hampir setiap langkah pra-analitik dibuat dengan **pemeriksaan ulang**: identitas dicek dua kali, label dicek sebelum dan sesudah, kondisi sampel dicek saat diterima.



Gambar 1.8 Enam kegiatan pra-analitik dan kesalahan khas pada tiap kegiatan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Tahap analitik: sampel diukur

Pada tahap analitik, ATLM dan asisten (di bawah pengawasan) menjalankan pemeriksaan sesuai **SOP** (prosedur operasional standar), yaitu langkah tertulis yang sama untuk setiap pemeriksaan. Kegiatannya meliputi: menyiapkan alat dan reagen (termasuk memeriksa masa pakai reagen dan kalibrasi alat), menjalankan **kontrol kualitas**, mengukur atau mengamati sampel, lalu mencatat hasil mentah.

Kontrol kualitas adalah pemeriksaan terhadap bahan yang kadarnya sudah diketahui. Bila hasil kontrol berada di dalam batas yang ditentukan, alat dan reagen dianggap bekerja baik, sehingga hasil pasien dapat dipercaya. Bila hasil kontrol menyimpang, pemeriksaan pasien dihentikan sampai masalahnya ditemukan dan diperbaiki; hasil pasien tidak boleh dilaporkan begitu saja. Dengan cara ini tahap analitik, yang bergantung pada alat dan reagen, relatif paling terkendali; karena itu kesalahan analitik cenderung paling sedikit dibanding kesalahan pada dua tahap lainnya.

Satu hal penting yang sering ditanyakan di soal: **angka yang muncul di layar alat belum menjadi hasil.** Angka itu adalah hasil pengukuran mentah yang masih harus diperiksa kewajarannya.

4. Tahap pasca-analitik: dari angka menjadi laporan

Setelah angka keluar, masih ada pekerjaan penting:

- **Verifikasi dan validasi.** ATLM memeriksa apakah hasil masuk akal: cocok dengan identitas dan sampel yang diperiksa, sesuai permintaan dokter, tidak janggal dibanding catatan sebelumnya, dan kontrol kualitas baik. Setelah itu hasil **disetujui (divalidasi)**. Asisten tidak melaporkan hasil sendiri sebelum divalidasi oleh yang berwenang.
- **Pencatatan dan pelaporan.** Hasil ditulis di lembar hasil atau sistem laporan lengkap dengan identitas pasien, nama pemeriksaan, nilai, satuan, dan tanggal. Menyalin angka dengan benar adalah tanggung jawab yang serius: satu digit yang keliru dapat mengubah keputusan dokter.
- **Hasil yang sangat menyimpang.** Bila sebuah hasil sangat jauh dari batas yang wajar dan dapat berbahaya bagi pasien, laboratorium punya prosedur untuk melaporkannya **segera** kepada dokter pengirim. Keputusan menandai dan melaporkannya ada di tangan ATLM atau penanggung jawab.
- **Penyimpanan.** Sampel sisa dan data hasil disimpan menurut SOP, antara lain agar pemeriksaan dapat diulang atau ditelusuri bila ada pertanyaan.
- **Kerahasiaan.** Hasil diserahkan hanya kepada pihak yang berhak (dibahas di sub bab 1.3).

Seperti pra-analitik, pasca-analitik juga punya kesalahan khas: salah salin hasil, hasil tertukar, hasil terlambat, dan hasil mendesak yang tidak dilaporkan.

5. Untuk apa hasil laboratorium dipakai?

Hasil laboratorium memiliki tiga peran utama dalam pelayanan kesehatan.

1. **Skrining**, yaitu pemeriksaan pada orang yang **tidak mengeluh sakit** untuk menemukan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

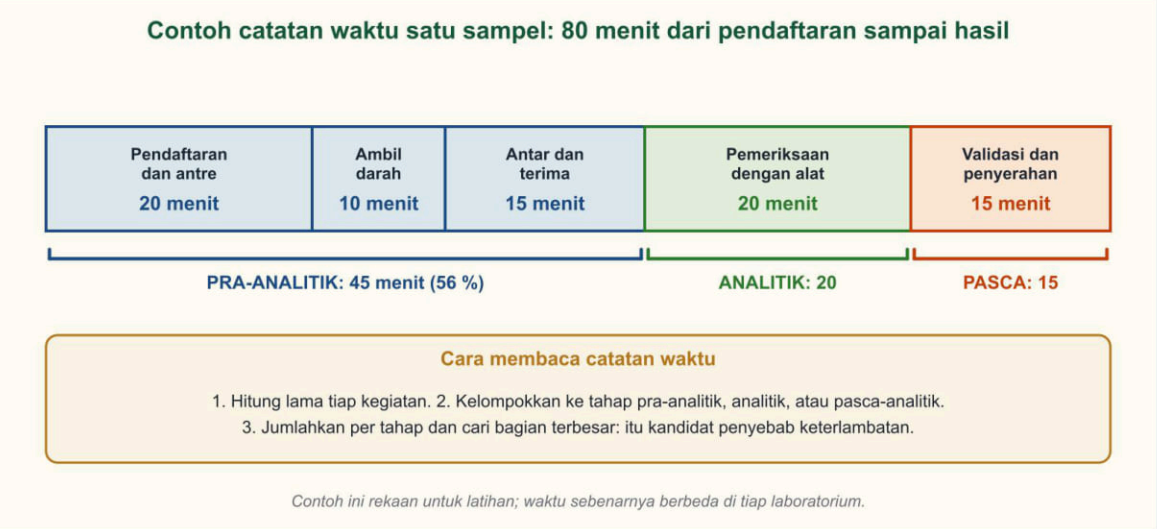
kelainan sedini mungkin. Contoh: pemeriksaan hemoglobin pada ibu hamil yang datang untuk kunjungan pertama.

2. **Membantu diagnosis**, yaitu memberi data tambahan bagi dokter. Dokter menegakkan diagnosis dengan menggabungkan **keluhan pasien, pemeriksaan fisik, dan hasil laboratorium**; angka laboratorium saja bukan diagnosis.
3. **Memantau pengobatan**, yaitu mengulang pemeriksaan untuk melihat apakah pengobatan berjalan baik. Contoh: pemeriksaan ulang dahak pada pasien yang sedang menjalani pengobatan TBC.

Karena diagnosis dan pengobatan adalah kewenangan dokter, asisten laboratorium **tidak menyampaikan kesimpulan** kepada pasien seperti "Anda terkena penyakit X". Yang boleh dan perlu dilakukan adalah memberi tahu pasien kapan dan ke mana hasil dapat diambil, serta menjaga agar hasil sampai kepada pihak yang berhak.

6. Waktu tunggu: membaca catatan waktu

Pasien dan dokter menunggu hasil, sehingga laboratorium biasanya menetapkan **target waktu** sejak pendaftaran (atau sejak sampel diterima) sampai hasil diserahkan. Bila terlambat, kita mencari sumbernya dengan **catatan waktu** (Gambar 1.9). Caranya sederhana: hitung lama tiap kegiatan, kelompokkan menurut tiga tahap, jumlahkan per tahap, lalu lihat bagian terbesar.



Gambar 1.9 Contoh catatan waktu satu sampel (rekaan): 80 menit dari pendaftaran sampai hasil, dengan tahap pra-analitik sebagai bagian terbesar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Hasil membaca catatan waktu sering mengejutkan: kemacetan biasanya terletak pada **antre, pengambilan, atau pengantaran sampel**, bukan pada alat. Karena itu memperbaiki alur pra-analitik (misalnya mengantar sampel lebih sering) sering lebih berdampak daripada membeli alat yang lebih cepat. Perbaikan yang baik juga **tidak menghilangkan pengecekan penting** seperti verifikasi atau pemeriksaan identitas, walaupun langkah itu memakan waktu; menghemat waktu dengan melompati pemeriksaan ulang justru membuka jalan bagi kesalahan.

7. Permintaan mendesak dan pemantapan mutu

Permintaan mendesak. Kadang dokter meminta hasil secepatnya, misalnya untuk pasien di

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

instalasi gawat darurat; di Indonesia permintaan seperti ini sering ditulis *cito* (dari bahasa Latin yang berarti "segera"). Permintaan mendesak mendapat **prioritas**: sampel didahulukan, tetapi tetap melewati ketiga tahap yang sama. Yang dipercepat adalah **antrean dan pengantaran**, bukan pengecekan identitas, kontrol kualitas, atau verifikasi hasil. Bila hasil mentah sudah keluar tetapi ATLM masih memverifikasi, asisten menyampaikan status itu kepada peminta dan segera memberi tahu ATLM agar verifikasi dipercepat. Asisten tidak membacakan angka yang belum divalidasi: angka yang salah yang sudah terlanjur diucapkan tidak dapat ditarik kembali, sedangkan menunggu beberapa menit untuk verifikasi hampir selalu dapat diterima.

Pemantapan mutu. Laboratorium yang baik tidak hanya bergantung pada ketelitian satu orang. Ada dua lapis penjagaan mutu. **Pemantapan mutu internal** dilakukan sendiri setiap hari, antara lain dengan kontrol kualitas pada tahap analitik, pemeriksaan reagen, dan pencatatan suhu lemari pendingin. **Pemantapan mutu eksternal** dilakukan dengan mengikuti program dari penyelenggara di luar laboratorium: laboratorium menerima sampel uji yang kadarnya tidak diketahui, memeriksanya seperti sampel pasien, lalu hasilnya dibandingkan dengan laboratorium lain. Keduanya membantu menemukan penyimpangan sebelum merugikan pasien. Karena itu catatan seperti suhu lemari, tanggal buka reagen, dan hasil kontrol harus diisi jujur dan tepat waktu: catatan itulah bukti bahwa mutu terjaga.

8. Alur yang sama, perjalanan yang berbeda

Tiga tahap berlaku untuk semua pemeriksaan, tetapi isi tiap tahap berbeda menurut sampelnya. Pada **darah**, pra-analitik mencakup persiapan puasa (bila perlu), pengambilan dengan tabung yang tepat, dan penanganan seperti membalik tabung atau memisahkan serum. Pada **urin**, pasien sendiri yang menampung, sehingga petunjuk yang jelas tentang cara menampung (misalnya urin porsi tengah dalam wadah steril untuk kultur) menjadi bagian terpenting tahap pra-analitik. Pada **dahak**, pasien harus mengeluarkan dahak dari saluran napas bagian dalam, bukan air liur, dan sampel harus dikemas aman karena dapat menularkan penyakit. Karena itu soal tentang alur sering menyisipkan detail seperti "tabung belum dibalik", "urin dibawa dari rumah", atau "pot dahak bocor": semuanya adalah petunjuk bahwa kesalahan terjadi pada tahap pra-analitik.

Membaca bagan alur. Soal urutan biasanya memberi daftar kegiatan acak. Cara cepat menyusunnya: (1) cari kegiatan yang **harus pertama** (mencocokkan identitas atau mendaftar), (2) cari kegiatan yang **harus terakhir** (menyerahkan laporan), (3) letakkan kegiatan lain berdasarkan satu aturan sederhana: *sampel harus ada sebelum diperiksa, dan hasil harus ada sebelum disetujui*. Dengan aturan itu, pilihan yang meletakkan "menerima sampel" sebelum "mengambil sampel" atau "menyetujui hasil" sebelum "mencatat hasil" dapat langsung dicoret.

9. Siapa mengerjakan apa

Tahap	Kegiatan	Yang bekerja
Pra-analitik	pendaftaran, pengambilan, pelabelan, penerimaan, penanganan awal	petugas pendaftaran, petugas sampling, asisten (di bawah pengawasan ATLM)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analitik	menyiapkan alat dan reagen, kontrol kualitas, pemeriksaan	ATLM; asisten sesuai kewenangan dan di bawah pengawasan
Pasca-analitik	verifikasi, validasi, pelaporan, arsip	ATLM menyetujui; asisten mencatat dan menyerahkan hasil

Dokter berada di awal dan di akhir: dokter meminta pemeriksaan, lalu menggunakan hasilnya.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: mengelompokkan delapan kegiatan ke tiga tahap

Pada 2027, pembimbing meminta siswa praktik mengelompokkan delapan kegiatan ke tahap yang tepat: (a) memberi label pada tabung segera setelah darah diambil, (b) mengkalibrasi alat sebelum dipakai, (c) menyetujui hasil, (d) mengantar sampel ke meja pemeriksaan, (e) membaca hasil kontrol kualitas, (f) menyimpan sampel setelah selesai diperiksa, (g) menanyakan kepada pasien apakah sudah berpuasa, dan (h) menyalin hasil ke buku register.

1. Kegiatan sebelum sampel siap diukur adalah **pra-analitik**: (a) pelabelan, (d) pengantaran, (g) persiapan pasien.
2. Kegiatan yang menyiapkan atau menjalankan pengukuran adalah **analitik**: (b) kalibrasi alat dan (e) kontrol kualitas.
3. Kegiatan setelah pengukuran adalah **pasca-analitik**: (c) persetujuan hasil, (f) penyimpanan sampel setelah diperiksa, dan (h) penyalinan hasil.

Jawaban: pra-analitik: a, d, g; analitik: b, e; pasca-analitik: c, f, h. Perhatikan bahwa kalibrasi alat termasuk analitik walaupun dilakukan sebelum pasien datang, karena ia menyiapkan **pengukuran**, bukan menyiapkan sampel.

Contoh 2: mencari sumber keterlambatan dari catatan waktu

Target sebuah laboratorium adalah hasil selesai dalam 60 menit sejak pendaftaran. Pada 2027, catatan satu sampel: pendaftaran 08.00–08.10; menunggu giliran pengambilan 08.10–08.30; pengambilan dan pelabelan 08.30–08.40; sampel menunggu pengantaran ke meja pemeriksaan 08.40–09.05; pemeriksaan dengan alat 09.05–09.25; verifikasi dan penyerahan 09.25–09.35. Cari tahap dan kegiatan yang paling memperlambat.

1. Durasi: 10 + 20 + 10 + 25 + 20 + 10 = 95 menit (terlambat 35 menit dari target).
2. Pra-analitik: 10 + 20 + 10 + 25 = **65 menit**; analitik: **20 menit**; pasca-analitik: **10 menit**.
3. Bagian terbesar adalah pra-analitik (65 : 95 ≈ 68 %), dan kegiatan terlama adalah menunggu pengantaran (25 menit).
4. Mempercepat alat, bahkan sampai dua kali, hanya menghemat 10 menit sehingga total masih 85 menit.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Jawaban: sumber utama keterlambatan ada di pra-analitik, terutama menunggu pengantaran sampel. Perbaikan paling efektif adalah mengatur pengantaran lebih sering; membeli alat yang lebih cepat atau meniadakan verifikasi bukan jalan keluar.

Contoh 3: memperbaiki alur yang melompati pemeriksaan identitas

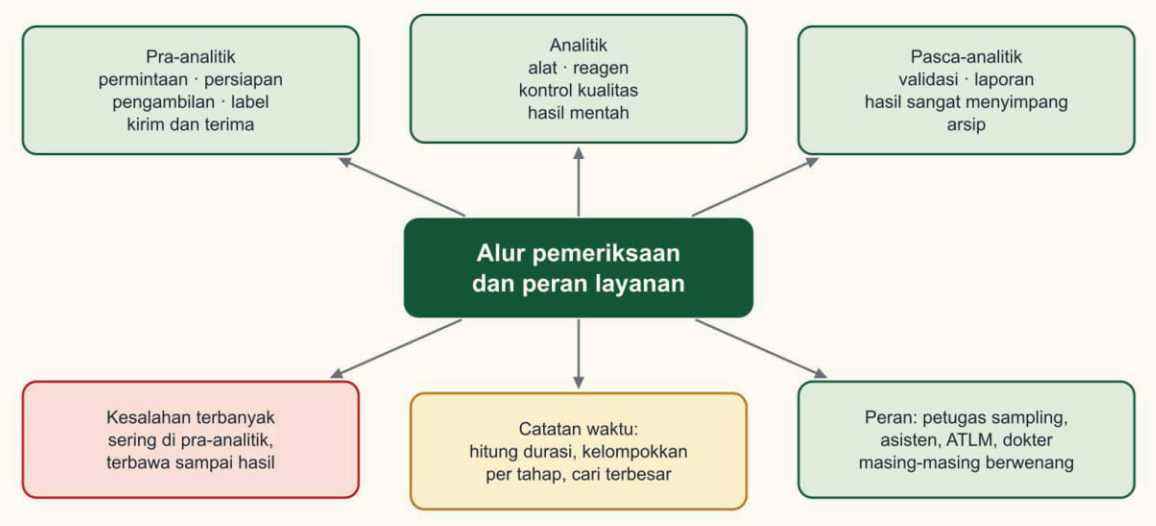
Alur di sebuah klinik pada 2027 adalah: (1) pasien mendaftar; (2) petugas mengambil darah dari lima pasien berturut-turut dan meletakkan tabung di nampan; (3) setelah kelimanya selesai, petugas menulis label semua tabung di meja penerimaan berdasarkan urutan formulir; (4) tabung diperiksa. Tentukan masalahnya dan susun urutan yang lebih aman.

1. Label ditulis **setelah** tabung terkumpul, bukan segera setelah tiap pasien diambil darahnya. Bila tabung tertukar di nampan, tidak ada lagi cara memastikan tabung milik siapa.
2. Identitas tidak dicocokkan **di samping pasien** saat pengambilan.
3. Urutan yang lebih aman, per pasien: daftar → identifikasi (pasien menyebutkan nama dan tanggal lahir, dicocokkan dengan formulir) → ambil darah → **langsung beri label** → serahkan → catat penerimaan.

Jawaban: masalahnya adalah pelabelan yang tertunda dan identitas yang tidak dicek di samping pasien (kesalahan pra-analitik). Memperbaikinya sedikit memperlambat tiap pasien, tetapi menghilangkan risiko hasil tertukar.

❖ PETA KONSEP

Gambar 1.10 merangkum isi sub bab ini.



Gambar 1.10 Peta konsep alur pemeriksaan dan peran layanan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Yang harus kamu ingat:

- **Tiga tahap: pra-analitik (sampai sampel siap), analitik (pengukuran), pasca-analitik (hasil menjadi laporan).**
- Sentrifus untuk menyiapkan serum = pra-analitik; kalibrasi, reagen, dan kontrol kualitas = analitik; verifikasi, penyalinan, pelaporan, dan arsip = pasca-analitik.
- **Angka di layar alat belum menjadi hasil**; hasil sah setelah diverifikasi dan divalidasi oleh yang berwenang.
- Kesalahan paling banyak terjadi di **pra-analitik**; kemacetan waktu juga sering di sana.
- Peran hasil laboratorium: **skrining, membantu diagnosis, memantau pengobatan**; diagnosis ditetapkan dokter.
- Perbaikan alur **tidak boleh menghilangkan** pengecekan identitas dan verifikasi.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal alur:

1. **Tandai tahap** tiap kegiatan dalam cerita: apakah sampel masih disiapkan, sedang diukur, atau sudah menjadi hasil?
2. **Untuk soal urutan**, tulis urutan jawabanmu dalam kata sendiri dulu (daftar, identifikasi, ambil, label, terima, periksa, verifikasi, laporkan), baru cocokkan dengan pilihan.
3. **Untuk soal catatan waktu**, hitung durasi tiap kegiatan, kelompokkan ke tahap, lalu bandingkan bagian terbesar dengan usulan perbaikan.
4. **Untuk soal tindakan**, tanyakan: tahap mana yang belum selesai, dan siapa yang berwenang menyelesaikannya?

Jebakan yang sering dipasang:

- **Sentrifus dikira analitik** karena memakai alat; tujuannya menyiapkan serum, jadi pra-analitik.
- **Reagen kedaluwarsa dikira pra-analitik**; reagen dipakai saat pengukuran, jadi analitik.
- **Menyalin hasil dikira analitik**; ia terjadi setelah pengukuran, jadi pasca-analitik.
- **Angka di layar alat dilaporkan langsung** kepada dokter yang mendesak; hasil harus diverifikasi dulu oleh yang berwenang.
- **Menyalahkan alat** padahal catatan waktu menunjukkan antrean atau pengantaran sebagai penyebab.
- **"Menghemat waktu"** dengan melompati pencatatan, pengecekan identitas, atau verifikasi.
- **Memberi kesimpulan diagnosis** kepada pasien atau keluarga.

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa menjawab bahwa "mengganti alat dengan yang dua kali lebih cepat" adalah perbaikan terbaik untuk laboratorium yang hasilnya selalu terlambat. Padahal catatan waktu menunjukkan 85 menit dari 125 menit habis sebelum sampel menyentuh alat. Mempercepat tahap analitik yang hanya 25 menit tidak banyak menolong. Perbaikan yang tepat menyasar bagian terbesar dalam catatan, yaitu tahap pra-analitik.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menggabungkan tahap analitik dan pasca-analitik: angka sudah muncul di layar alat, tetapi dokter menelepon dan meminta hasil segera. Pakai ingatan bahwa angka di layar belum menjadi hasil, dan tanyakan siapa yang berwenang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Catatan alur sampel Bu Marni di Laboratorium Puskesmas Lempake, Samarinda, pada Maret 2027:

Pukul	Kegiatan	Petugas
07.40	Formulir diterima, pasien didaftar	Rani (asisten)
07.50	Darah vena diambil ke tabung EDTA	ATLM Bu Sinta
08.05	Sampel dimasukkan ke alat hematologi	ATLM Bu Sinta
08.20	Angka Hb tampil di layar alat, belum diverifikasi	–

Pukul 08.22 dokter IGD menelepon meminta hasil Hb segera. Bu Sinta sedang mengambil darah pasien lain dan selesai sekitar lima menit lagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Rani yang paling tepat adalah ....

A. Membacakan angka Hb di layar alat karena yang meminta adalah dokter IGD
B. Memotret layar alat dan mengirimkannya ke dokter agar hasilnya tercatat
C. Mencetak hasil dari alat dan mengantarkannya sendiri ke IGD saat itu juga
D. Menyampaikan hasil sedang diverifikasi, lalu segera memberi tahu ATLM
E. Meminta dokter datang ke laboratorium untuk membaca sendiri angka di alat

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Alur pemeriksaan: pra-analitik (permintaan, persiapan, pengambilan, penerimaan sampel) → analitik (pemeriksaan dengan alat) → pasca-analitik (verifikasi, validasi, pelaporan). Angka di layar alat baru menjadi hasil setelah diverifikasi dan divalidasi petugas yang berwenang; asisten tidak melaporkan hasil sendiri.

Langkah:
1. Pukul 08.20 sampel baru selesai tahap analitik; tahap pasca-analitik (verifikasi) belum dilakukan.
2. Permintaan dokter itu mendesak, tetapi ATLM tersedia dalam ±5 menit.
3. Tindakan terbaik: sampaikan statusnya kepada dokter dan percepat verifikasi dengan memberi tahu ATLM.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: dokter memang berhak atas hasil, tetapi angka yang belum diverifikasi dapat keliru dan asisten tidak berwenang melaporkannya.
• **B.** ✗ Jebakan: terlihat cepat dan terdokumentasi, tetapi tetap melompati verifikasi dan mengirim data pasien lewat jalur tidak resmi.
• **C.** ✗ Jebakan: hasil cetak alat belum divalidasi; mengantar sendiri tetap berarti melaporkan sebelum tahap pasca-analitik.
• **D.** ✓ Dokter tahu statusnya dan ATLM segera memverifikasi, sehingga hasil keluar cepat lewat jalur yang benar.
• **E.** ✗ Jebakan: membaca angka mentah di alat juga melompati verifikasi, dan dokter IGD sedang menangani pasien.

Jawaban: D.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tandai dulu tahap tiap kegiatan (pra-analitik, analitik, pasca-analitik), lalu pilih jawaban yang menjaga identitas, pencatatan, dan verifikasi.

1. Pada Maret 2027, Laboratorium Puskesmas Kuta Alam, Banda Aceh, sangat sibuk. Untuk menghemat waktu, asisten Sari mengubah alurnya: (P) mengambil 12 tabung dari ruang pengambilan darah, (Q) langsung menyerahkannya kepada ATLM untuk diperiksa dengan alat, (R) mencatat tabung di buku register dan memberi nomor sampel setelah pemeriksaan selesai, (S) ATLM memverifikasi hasil, (T) hasil diserahkan ke loket. Kepala laboratorium meminta alur itu diperbaiki.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Memindahkan S sebelum Q agar ATLM memeriksa sampel sebelum dianalisis
B. Menggabungkan Q dan R agar ATLM mencatat sambil memeriksa sampel
C. Memindahkan R sebelum Q agar setiap sampel tercatat sebelum diperiksa
D. Memindahkan T sebelum S agar pasien tidak menunggu terlalu lama
E. Menghapus R karena nomor sampel sudah tersimpan di dalam alat

2. Pada Februari 2027, asisten Bayu di Laboratorium Puskesmas Banjarbaru Utara mencatat tiga pasien pagi itu.

Pasien	Keadaan	Pemeriksaan
Bu Mira	hamil 10 minggu, tanpa keluhan, kunjungan kehamilan pertama	Hb, golongan darah
Pak Darman	sudah 2 bulan minum obat TBC	BTA dahak
Fahri (8 tahun)	demam 3 hari, dokter menduga demam berdarah	darah lengkap

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pemeriksaan Pak Darman berperan menemukan penyakit TBC untuk pertama kalinya.
☐ B. Asisten boleh memberi tahu ibu Fahri bahwa anaknya terkena demam berdarah bila hasilnya mendukung.
☐ C. Pemeriksaan Bu Mira berperan sebagai skrining karena dilakukan pada orang yang tidak mengeluh sakit.
☐ D. Pemeriksaan Fahri membantu dokter menegakkan diagnosis bersama keluhan dan pemeriksaan fisik.
☐ E. Pemeriksaan Pak Darman membantu dokter menilai apakah pengobatan TBC berjalan baik.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kunci singkat: 1. C 2. C, D, E

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa sentrifus untuk memisahkan serum tetap termasuk tahap pra-analitik, padahal memakai alat?
- Mengapa asisten tidak boleh langsung membacakan angka di layar alat kepada dokter yang meminta?
- **Yang harus kuingat:** tiga tahap = sebelum, saat, dan sesudah pengukuran; kesalahan paling banyak di pra-analitik; angka di layar belum hasil sampai divalidasi ATLM; hasil laboratorium membantu skrining, diagnosis, dan pemantauan, sedangkan diagnosis ada pada dokter; perbaikan alur tidak boleh menghapus pengecekan identitas dan verifikasi.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-1.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 1.3 · Etika profesi, komunikasi, dan penampilan

SMKTLM-1.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan dan mengevaluasi prinsip etika profesi**: kerahasiaan pasien, tanggung jawab profesional, komunikasi, dan standar penampilan, dalam kasus sederhana. Level tertingginya adalah *mengevaluasi*, jadi kamu tidak hanya diminta mengenali sikap yang benar, tetapi juga menilai perilaku seorang petugas: mana yang sudah tepat dan mana yang melanggar.

Pola soal yang sering muncul: (1) **permintaan hasil** dari telepon, kerabat, teman, atau pihak lain yang belum tentu berhak; (2) **permintaan yang melanggar kejujuran**, misalnya menandatangani atas nama orang lain atau menuliskan hasil tanpa pemeriksaan; (3) **identifikasi pasien** ketika dua pasien bernama sama; (4) **komunikasi** dengan anak, lansia, pasien yang marah, atau pasien yang harus diambil sampelnya ulang; (5) **menilai kebiasaan** petugas (penampilan, sikap, penanganan data). Kelimanya berpola sama: pilih tindakan yang **melindungi pasien, jujur, dan sesuai kewenangan**, bukan yang "paling cepat" atau "paling menyenangkan orang yang meminta".

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan kerahasiaan hasil pemeriksaan dan menentukan pihak yang berhak menerimanya;
- menerapkan tanggung jawab profesional: jujur, akurat, bekerja dalam batas kewenangan, dan melaporkan kesalahan;
- mengidentifikasi pasien dengan dua identitas yang disebutkan pasien sendiri;
- berkomunikasi dengan pasien dari berbagai kondisi (anak, lansia, cemas, marah) dan menerapkan standar penampilan petugas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

◆ KONSEP INTI

1. Mengapa etika penting di laboratorium?

Pasien jarang melihat apa yang terjadi di balik meja laboratorium. Mereka hanya menerima selembar hasil dan **mempercayainya**. Kepercayaan itulah yang dijaga oleh etika profesi: seperangkat prinsip tentang apa yang pantas dan tidak pantas dilakukan oleh petugas. Hasil laboratorium memuat **data kesehatan pribadi**; bila bocor atau dipalsukan, orang bisa dirugikan: dikucilkan, kehilangan pekerjaan, atau mendapat pengobatan yang keliru. Itulah sebabnya prinsip etika tidak boleh dikalahkan oleh alasan seperti "hanya sekali", "dia temanku", atau "supaya cepat".

Empat prinsip yang dipakai di soal-soal TKA TLM: **kerahasiaan, kejujuran dan ketelitian, kewenangan, serta penghormatan kepada pasien** (komunikasi dan penampilan).

2. Kerahasiaan hasil dan data pasien

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan mewajibkan tenaga medis dan tenaga kesehatan menjaga **rahasia kesehatan pribadi** pasien (antara lain Pasal 301); pengecualiannya hanya untuk kepentingan tertentu yang diatur oleh peraturan. Prinsip ini juga berlaku bagi asisten dan siswa praktik yang ikut menangani data pasien di laboratorium.

Siapa yang berhak menerima hasil? Hasil diberikan kepada **pasien sendiri**, **dokter pengirim** lewat jalur yang ditetapkan laboratorium, atau **orang yang disetujui pasien** sesuai kebijakan laboratorium. Pihak lain yang berwenang menurut aturan (misalnya untuk kepentingan hukum tertentu) ditangani oleh **penanggung jawab laboratorium**, bukan oleh asisten sendirian (Gambar 1.11). Yang **belum otomatis berhak**: keluarga, teman, atasan atau pemberi kerja, dan penelepon yang mengaku sebagai siapa pun. Hubungan keluarga atau pertemanan tidak membuktikan bahwa pasien mengizinkan.

Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 1.11 Bagan keputusan: siapa yang berhak menerima hasil pemeriksaan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bentuk-bentuk kebocoran yang sering terlupakan. Rahasia pasien bukan hanya soal membacakan hasil. Kebocoran juga terjadi bila petugas:

- membicarakan hasil pasien di tempat yang dapat didengar orang lain (ruang tunggu, lift, kantin);
- membiarkan layar komputer, buku register, atau lembar hasil terbaca pengunjung;
- memotret buku register, sediaan berlabel, atau lembar hasil, lalu mengunggahnya ke media sosial atau grup pesan, **walaupun nama pasien dihapus** (tempat dan tanggal di lingkungan kecil bisa membuat pasien dikenali);
- membuka data pasien yang tidak ada hubungannya dengan tugasnya, misalnya data kerabat, "karena khawatir";
- membuang lembar hasil atau formulir ke tempat sampah biasa tanpa dirusak.

Data untuk belajar. Hasil nyata memang berguna untuk bahan ajar, tetapi kerahasiaan **tetap berlaku**. Syaratnya: ada **izin dari penanggung jawab** (misalnya kepala laboratorium), dan data **dibuat tanpa identitas** (tanpa nama, tanggal lahir, nomor rekam medis, alamat, dan keterangan lain yang membuat pasien dikenali). Guru atau pembimbing, walaupun juga tenaga yang bekerja di bidang kesehatan, tidak otomatis berhak atas data pasien yang tidak ia tangani.

3. Tanggung jawab profesional: jujur, teliti, dan sesuai kewenangan

Ketelitian. Menyalin hasil dari alat atau lembar kerja ke register dan laporan harus dilakukan **dengan benar dan diperiksa ulang**. Satu angka yang tertukar, misalnya 17,1 yang seharusnya 11,7, dapat mengubah keputusan dokter. Karena itu salinan diperiksa terhadap sumbernya sebelum diserahkan.

Kejujuran. Hasil hanya ditulis dari pemeriksaan yang **benar-benar dilakukan** pada sampel pasien itu, dengan **identitas dan tanggal yang benar**. Yang melanggar kejujuran antara lain:

- menulis hasil "negatif" tanpa memeriksa karena orangnya tampak sehat, atau atas permintaan teman yang membutuhkan surat sehat;
- mengganti tanggal pada hasil lama agar tampak baru;
- mengisi kolom yang tidak dikerjakan (suhu lemari, kontrol kualitas) dengan angka "asal";
- menandatangani atau memvalidasi pekerjaan yang tidak diperiksa sendiri atau **atas nama orang lain**.

Bila seorang petugas melakukan kesalahan, tindakan yang bertanggung jawab adalah **mengakui dan melaporkan** kepada ATLM atau penanggung jawab, bukan menyembunyikan atau memperbaikinya diam-diam. Kesalahan yang dilaporkan dapat ditelusuri dan diperbaiki; kesalahan yang disembunyikan ikut menjadi angka di tangan dokter.

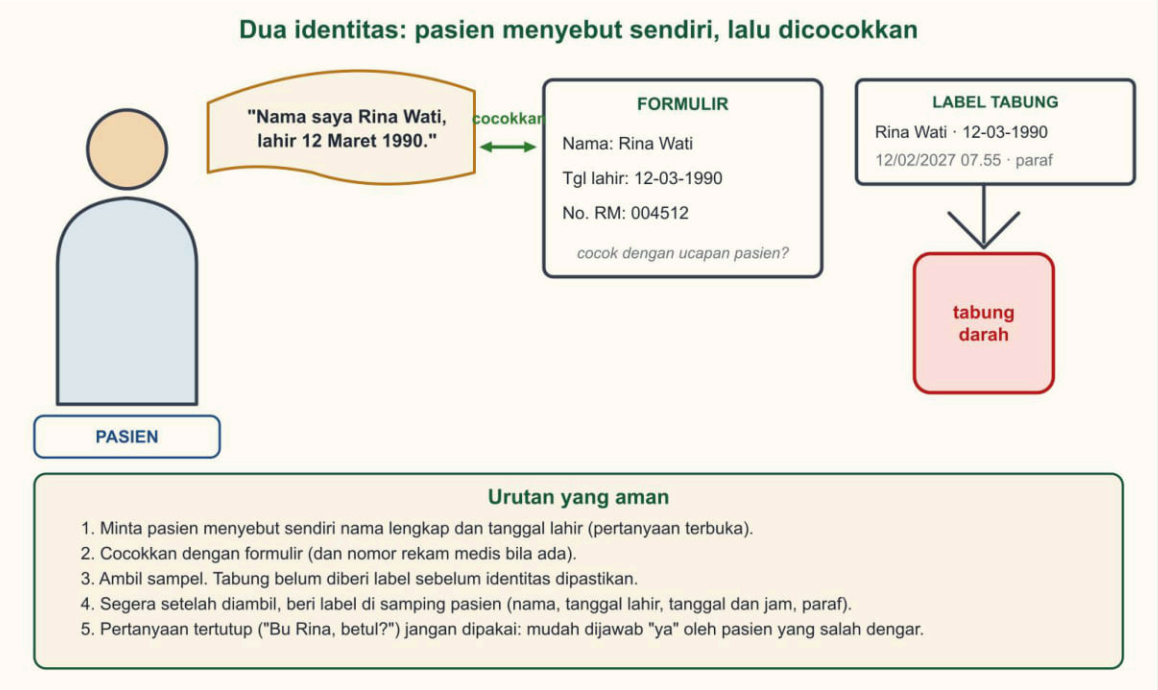
Kewenangan. Setiap petugas bekerja dalam batas kewenangannya. Asisten bekerja **di bawah pengawasan ATLM**; ia tidak menyetujui hasil, tidak menandatangani sebagai validator, dan **tidak menyampaikan kesimpulan penyakit** kepada pasien. Perintah dari

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

senior tidak otomatis benar: bila ada permintaan yang melanggar kejujuran atau kewenangan (misalnya "tolong tandatangani kolom validasi atas namaku"), asisten **menolak dengan sopan** dan menawarkan jalan yang sah, misalnya menyimpan hasil sampai ATLM sempat memvalidasi, lalu melaporkan kepada penanggung jawab bila perlu. Bila waktu mendesak, solusinya adalah meminta petugas berwenang lain, bukan melanggar aturan.

4. Identifikasi pasien: dua identitas yang disebutkan pasien sendiri

Kesalahan identifikasi adalah salah satu kesalahan paling berbahaya: hasil milik orang lain bisa sampai ke pasien yang salah. Karena itu praktik yang aman memakai **sedikitnya dua identitas**, misalnya **nama lengkap dan tanggal lahir** (atau nomor rekam medis), dan **pasien menyebutkan sendiri** (Gambar 1.12). Pertanyaan terbuka seperti "Bisa sebutkan nama lengkap dan tanggal lahir Ibu?" memaksa pasien mengucapkan datanya sendiri. Pertanyaan tertutup seperti "Ibu Siti Aminah, betul?" mudah dijawab "ya" oleh pasien yang salah dengar atau kurang paham, apalagi bila ada dua pasien bernama sama. Setelah ucapan pasien cocok dengan formulir, barulah sampel diambil, dan **label tabung ditulis segera setelah pengambilan, di samping pasien**; label yang ditempel lebih dulu atau belakangan menaikkan risiko tabung tertukar.



Gambar 1.12 Dua identitas: pasien menyebut sendiri, dicocokkan dengan formulir, lalu tabung diberi label segera. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pada pasien yang tidak dapat menyebutkan identitasnya (anak kecil, pasien yang tidak sadar), identitas dikonfirmasi lewat pendamping atau tanda pengenal yang dipakai pasien, dan hal itu dicatat; bila ragu, **tanyakan kepada ATLM atau pembimbing**, jangan menebak.

5. Komunikasi dengan pasien

Komunikasi yang baik membuat pasien tenang, kooperatif, dan memberi informasi yang benar. Prinsip dasarnya:

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Sapa dan perkenalkan diri**, sebutkan nama dan peranmu.
- **Jelaskan apa yang akan dilakukan** dengan bahasa sederhana, lalu minta persetujuan lisan sebelum bertindak. Pasien berhak tahu dan berhak menolak.
- **Jujur**, termasuk tentang rasa sakit yang mungkin terasa. Menjawab "tidak sakit" lalu menusuk akan membuat pasien tidak percaya pada petugas berikutnya.
- **Dengarkan** pertanyaan dan keluhan sebelum menjawab.
- **Jaga privasi**: bicara pelan, jangan menyebut hasil atau diagnosis di tempat umum.
- Bila pertanyaan pasien di luar kewenangan (misalnya "ini penyakit apa?"), **arahkan kepada dokter** dan jelaskan bahwa dokterlah yang menjelaskan arti hasil.

Anak kecil. Gunakan bahasa anak, jujur ("rasanya seperti digigit semut sebentar"), libatkan orang tua (misalnya memangku dan menenangkan), dan beri pengalihan perhatian. Jangan memaksa tanpa penjelasan dan jangan berbohong. **Lansia.** Bicara lebih pelan dan jelas, pastikan mereka mendengar, beri waktu, dan jangan bersikap seolah mereka tidak paham. **Pasien yang cemas.** Tenangkan dengan penjelasan langkah demi langkah dan nada yang hangat.

Pasien yang marah atau mengeluh. Tiga langkah menolong (Gambar 1.13): (1) **dengarkan** keluhannya dengan tenang; (2) **akui dan jelaskan secara jujur** penyebab keterlambatan atau kesalahan, termasuk meminta maaf atas ketidaknyamanan; (3) **beri kepastian**, yaitu perkiraan waktu atau langkah berikutnya yang berasal dari petugas yang tahu keadaannya (ATLM). Hindari menjanjikan sesuatu yang belum pasti, menyalahkan pasien atau rekan kerja, atau melompati alur supaya pasien itu diam. Bila pasien tetap tidak puas, panggil ATLM penanggung jawab.

Bila terjadi kesalahan saat pengambilan sampel (misalnya sampel rusak sehingga harus diambil ulang), sampaikan dengan jujur dan sederhana: minta maaf atas ketidaknyamanan, jelaskan bahwa sampel tidak layak, **jangan mencari alasan yang tidak benar** dan jangan menyalahkan pasien, lalu **minta izin** sebelum mengambil ulang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 1.13 Tiga langkah menghadapi pasien yang marah karena hasil lama, beserta yang tepat dan yang keliru. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Komunikasi lewat telepon dan antarpetugas. Sebutkan nama laboratorium dan namamu saat mengangkat telepon. Catat pesan dokter, lalu **bacakan ulang** untuk memastikan tidak ada yang salah dengar. Jangan menyebutkan hasil kepada penelepon yang belum dipastikan berhak. Informasi penting antar-petugas (misalnya pergantian shift) disampaikan secara jelas, dan bila ada kesalahan, dilaporkan terbuka.

Persetujuan lisan dan komunikasi nonverbal. Sebelum tindakan apa pun, pasien berhak tahu apa yang akan dilakukan dan berhak menolak. Persetujuan lisan sederhana, seperti "Boleh saya mulai, Bu?", sudah cukup untuk tindakan rutin seperti pengambilan darah, asalkan pasien benar-benar paham dan tidak dipaksa. Komunikasi bukan hanya kata-kata: kontak mata yang ramah, suara yang tenang, posisi duduk yang sejajar dengan pasien, dan gerakan yang tidak tergesa-gesa membuat pasien yang cemas lebih tenang. Sebaliknya, wajah masam atau helaan napas ketika pasien bertanya dapat membuat pasien enggan bertanya lagi, padahal pertanyaan itu sering memuat informasi penting, misalnya obat yang sedang diminum.

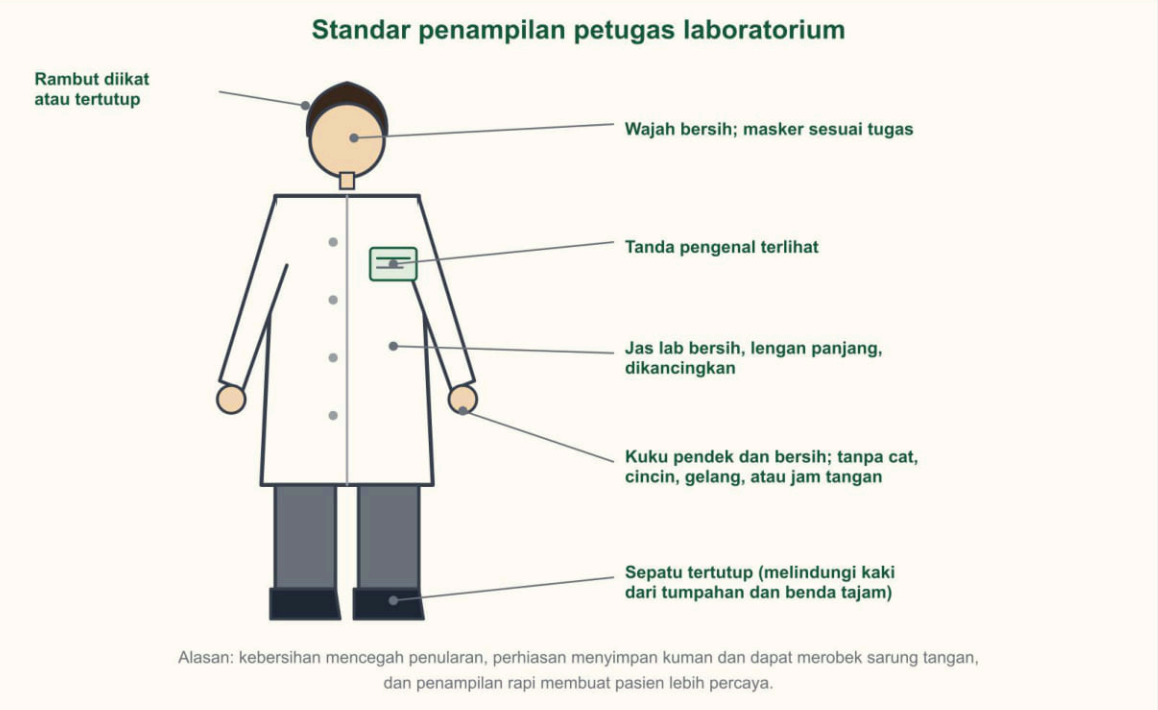
Etika di era digital. Ponsel membuat pelanggaran kerahasiaan menjadi sangat mudah: satu foto sediaan berlabel atau satu tangkapan layar hasil yang dikirim ke grup pesan dapat tersebar ke ratusan orang dan tidak dapat ditarik kembali. Aturan praktisnya sederhana: **data pasien tidak dibawa ke ponsel pribadi**, tidak difoto, tidak dikirim lewat aplikasi pesan pribadi, dan tidak diunggah ke media sosial; kebutuhan pelatihan atau laporan dipenuhi lewat jalur yang disetujui penanggung jawab dengan data tanpa identitas. Akun dan kata sandi sistem laboratorium juga bersifat pribadi: meminjamkannya kepada rekan berarti kamu ikut bertanggung jawab atas apa pun yang dilakukan dengan akun itu.

6. Standar penampilan petugas laboratorium

Penampilan bukan soal gaya, tetapi soal **keselamatan dan kepercayaan** (Gambar 1.14). Petugas memakai **jas lab bersih berlengan panjang dan dikancingkan**, **rambut diikat**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

atau tertutup, **kuku pendek dan bersih tanpa cat**, **tanpa perhiasan tangan** (cincin, gelang, jam tangan), **tanda pengenal** yang terlihat, dan **sepatu tertutup**. Alasannya: kebersihan mencegah penularan; perhiasan tangan menyimpan kuman, menyulitkan kebersihan tangan, dan dapat merobek sarung tangan; rambut yang terurai dapat tersentuh bahan atau alat; sepatu tertutup melindungi kaki dari tumpahan dan benda tajam; dan penampilan yang rapi membuat pasien lebih percaya.



Gambar 1.14 Standar penampilan petugas laboratorium. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Aturan penampilan berhubungan erat dengan K3 dan alat pelindung diri yang dibahas di Bab 2: misalnya jas lab dipakai di ruang kerja dan tidak dibawa ke luar untuk makan.

Educational Institutions

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: menanggapi lima permintaan hasil

Pada 2027, asisten Rini di sebuah laboratorium klinik menerima lima permintaan hasil dalam satu hari: (a) seorang bapak yang mengaku suami pasien meminta hasil lewat telepon; (b) pasien sendiri datang membawa kartu identitas; (c) seorang atasan menelepon untuk menanyakan hasil pemeriksaan karyawannya; (d) dokter pengirim meminta hasil lewat jalur yang disepakati laboratorium; (e) seorang ibu datang membawa surat persetujuan tertulis dari pasien yang berhalangan hadir. Tentukan tanggapan Rini.

1. (a) Penelepon tidak dapat diverifikasi dan tidak ada izin → **tidak memberi hasil**; arahkan agar pasien sendiri atau orang yang disetujuinya menghubungi laboratorium; catat dan laporkan kepada ATLM.
2. (b) Pasien sendiri, identitas cocok → **boleh**, setelah identitas dicek.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. (c) Atasan tidak berhak; hasil karyawan adalah rahasia → **tidak memberi hasil** kecuali ada persetujuan karyawan itu sesuai kebijakan; arahkan ke jalur resmi.
4. (d) Dokter pengirim lewat jalur resmi → **boleh**.
5. (e) Ada persetujuan tertulis dari pasien → **boleh sesuai kebijakan laboratorium**, setelah ATLM atau penanggung jawab memeriksa surat dan identitas pembawa.

Jawaban: (b), (d), dan (e, setelah diperiksa) boleh; (a) dan (c) tidak. Tolakan yang sopan selalu disertai jalan keluar yang sah.

Contoh 2: menangani salah salin angka

Pada 2027, asisten Wahyu menyalin hasil glukosa dari layar alat ke buku register. Ketika memeriksa ulang sebelum menyerahkan, ia mendapati angka pasien ketiga tertulis 118 padahal di layar 181. Hasil pasien keempat yang sudah diserahkan kemarin juga baru ia sadari keliru tulis. Tentukan tindakan Wahyu untuk keduanya.

1. **Kasus pertama (belum diserahkan).** Koreksi dilakukan sesuai prosedur: coret satu garis pada angka lama, tulis angka benar, paraf, dan beri tanggal; lalu lapor ATLM.
2. **Kasus kedua (sudah diserahkan).** Jangan menyembunyikan. Segera laporkan kepada ATLM dan penanggung jawab; mereka memutuskan perbaikan laporan dan pemberitahuan kepada dokter atau pasien.
3. Catat kejadian dan penyebabnya (misalnya tergesa-gesa) agar prosedur pemeriksaan ulang diperketat.

Jawaban: koreksi tertulis dan laporan untuk keduanya. Tindakan yang keliru adalah menghapus dengan penghapus, menyalin ulang tanpa catatan, atau diam saja karena "tidak ada yang tahu".

Contoh 3: menjelaskan prosedur kepada lansia yang kurang mendengar

Pada 2027, Pak Karto (72 tahun) yang pendengarannya berkurang datang untuk pengambilan darah. Ia duduk di kursi dengan wajah tegang, dan petugas harus memastikan identitas serta menjelaskan prosedur. Tuliskan langkah komunikasi petugas.

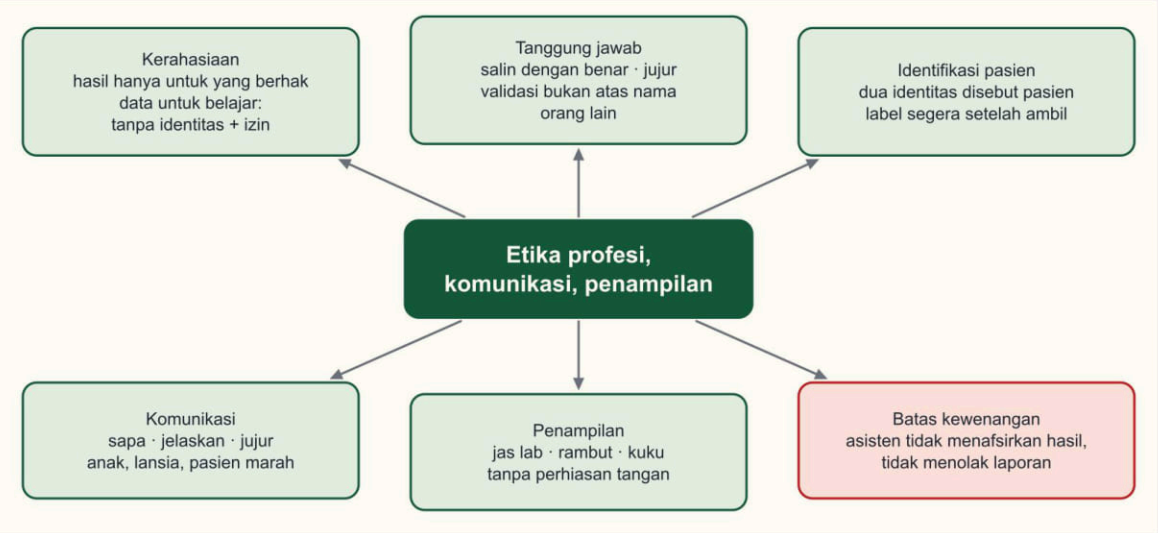
1. Dekati dan duduk sejajar agar wajah terlihat; **bicara pelan, jelas, dan tidak berteriak**.
2. Perkenalkan diri, lalu minta Pak Karto menyebutkan sendiri **nama lengkap dan tanggal lahir**; bila kurang jelas, minta menulis atau tunjukkan formulir sambil meminta konfirmasi data yang lain.
3. Jelaskan singkat dan jujur: "Saya akan mengambil sedikit darah dari lengan. Rasanya seperti digigit semut sebentar." Tunjukkan alatnya bila membantu.
4. Minta persetujuan ("Boleh saya mulai, Pak?") dan beri waktu.
5. Setelah selesai, **beri label segera**, dan sampaikan kapan serta di mana hasil dapat diambil.

Jawaban: bicara jelas dan pelan, identitas disebut sendiri oleh pasien, penjelasan jujur, persetujuan dimintakan, label segera. Tidak perlu memanggil keras seisi ruangan, dan tidak boleh mengira persetujuan bila pasien tidak menjawab.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Gambar 1.15 merangkum isi sub bab ini.



Gambar 1.15 Peta konsep etika profesi, komunikasi, dan penampilan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Yang harus kamu ingat:

- **Hasil hanya untuk yang berhak**: pasien sendiri, dokter pengirim lewat jalur resmi, orang yang disetujui pasien, atau pihak berwenang lewat penanggung jawab. Keluarga, teman, dan atasan tidak otomatis berhak.
- **Data untuk belajar**: izin penanggung jawab dan **tanpa identitas**.
- **Jujur dan teliti**: tidak memalsukan hasil, tidak mengubah tanggal, tidak menandatangani atas nama orang lain, melapor kesalahan.
- **Kewenangan**: asisten di bawah pengawasan ATLM; tidak menyampaikan diagnosis; menolak perintah yang melanggar dengan sopan.
- **Identifikasi**: dua identitas yang disebut pasien sendiri, cocokkan dengan formulir, label segera di samping pasien.
- **Komunikasi**: sapa, jelaskan, jujur; pasien marah = dengarkan, akui dan jelaskan jujur, beri kepastian dari yang tahu.
- **Penampilan**: jas lab bersih dan terkancing, rambut diikat, kuku pendek, tanpa perhiasan tangan, sepatu tertutup.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal etika:

1. **Tentukan siapa yang berkepentingan** dan apakah ia berhak (pasien, dokter pengirim, orang lain?).
2. **Cari tindakan yang melindungi pasien dan sesuai kewenangan**, bukan yang paling cepat.
3. **Periksa setiap pilihan**: apakah membuka data kepada yang tidak berhak, melanggar kejujuran, atau melewati kewenangan?
4. **Pilih jawaban yang menolak dengan sopan sekaligus menawarkan jalan sah** (jalur resmi, persetujuan, ATLM), bukan yang hanya menolak atau hanya menuruti.

Jebakan yang sering dipasang:

- **"Keluarga pasti boleh"** atau "temanku tidak akan menyebarkan".
- **Nama dihapus = aman**, padahal tempat, tanggal, atau foto sediaan berlabel masih bisa mengenali pasien.
- **Perintah atasan menghapus tanggung jawab**: tanda tangan atas nama orang lain tetap melanggar.
- **"Hasilnya pasti negatif"** sebagai alasan menuliskan hasil tanpa pemeriksaan.
- **Pertanyaan tertutup "betul?"** untuk identifikasi.
- **Menjanjikan waktu yang tidak pasti** kepada pasien yang marah.
- **Berbohong demi menenangkan** ("tidak sakit") atau menyalahkan pasien ("venanya kecil") saat sampel harus diulang.
- **Perhiasan "tertutup sarung tangan"** dianggap aman.

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa menjawab bahwa memotret sediaan BTA positif tanpa nama pasien lalu mengunggahnya ke media sosial pribadi sudah aman karena "namanya tidak ada". Padahal keterangan lain seperti nama puskesmas dan tanggal di lingkungan kecil dapat menunjukkan siapa pasiennya, dan tidak ada izin dari penanggung jawab. Penggunaan data untuk pelatihan hanya sah bila ada izin dan identitas benar-benar tidak dapat dikenali.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menguji kerahasiaan untuk keperluan pendidikan. Pakai bagian 2 (data untuk belajar) dan periksa setiap pilihan: apakah ada izin penanggung jawab dan apakah identitas benar-benar hilang?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Pada Maret 2027, guru pembimbing PKL dari SMK Kesehatan Mandala, Sumedang, meminta asisten Lusi menyalinkan contoh lembar hasil pemeriksaan darah pasien di Laboratorium Puskesmas Situ untuk bahan ajar di kelas. Guru itu ingin siswa melihat contoh hasil yang "asli". Lusi bertanggung jawab kepada kepala laboratorium.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Lusi yang paling tepat adalah ....

A. Menyalin lembar hasil lengkap karena guru itu juga tenaga kesehatan
B. Meminta izin kepala laboratorium dan menyerahkan data tanpa identitas
C. Memotret buku register agar guru dapat memilih sendiri contoh hasilnya
D. Menyalin hasil dengan inisial nama dan tanggal lahir pasien yang lengkap
E. Menyalin hasil tanpa nama, lalu mengirimkannya lewat ponsel pribadinya

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Kerahasiaan pasien tetap berlaku untuk keperluan pendidikan. Data hanya dipakai dengan izin pihak yang berwenang dan dibuat tanpa identitas (tanpa nama, tanggal lahir, nomor rekam medis, alamat) sehingga pasien tidak dapat dikenali.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: guru tidak menangani pasien itu, sehingga tidak berhak atas identitas pasien.
- **B.** ✓ Ada izin dari penanggung jawab dan data tidak dapat dikaitkan dengan pasien.
- **C.** ✗ Jebakan: buku register memuat identitas banyak pasien.
- **D.** ✗ Jebakan: inisial ditambah tanggal lahir lengkap masih dapat menunjukkan siapa pasiennya.
- **E.** ✗ Jebakan: identitas sudah dihapus, tetapi tanpa izin kepala laboratorium dan lewat ponsel pribadi.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tuliskan dulu siapa yang berkepentingan dan apakah ia berhak atau berwenang, lalu pilih tindakan yang jujur, melindungi pasien, dan sesuai kewenangan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Pada April 2027, Yuni bekerja sebagai asisten di Laboratorium Klinik Bakti Husada, Garut. Pagi itu Bu Ratna, tetangga Yuni, diperiksa gula darah dan fungsi ginjal atas rujukan dokter. Sore harinya beberapa orang menanyakan Bu Ratna kepada Yuni: anaknya yang datang ke loket, ketua RT di jalan, dan ATLM yang sedang menelepon dokter perujuk di ruang laboratorium.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Yuni boleh menyerahkan amplop hasil kepada anak Bu Ratna yang membawa bukti pengambilan dan surat kuasa dari Bu Ratna.	○	○
Yuni boleh memberi tahu ketua RT bahwa Bu Ratna "hanya diperiksa gula darah" asalkan angka hasilnya tidak disebutkan.	○	○
Yuni boleh mendengar ATLM membahas sampel Bu Ratna dengan dokter perujuk karena Yuni termasuk tim yang menangani sampel itu.	○	○

2. Pada Mei 2027, ruang tunggu Laboratorium Puskesmas Tamalanrea, Makassar, sangat ramai. Di antara pasien yang menunggu pengambilan darah ada dua perempuan bernama Siti Aminah; tanggal lahir mereka berbeda dan keduanya agak kurang pendengarannya. Asisten Wawan akan memanggil pasien berikutnya dan memastikan bahwa orang yang duduk di kursi pengambilan sesuai dengan formulir dan label tabung yang sudah ia siapkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara Wawan yang paling tepat adalah ....

A. Meminta pasien menyebut nama lengkap dan tanggal lahir, lalu mencocokkannya dengan formulir
B. Bertanya "Ibu Siti Aminah, betul?" lalu mencocokkan jawaban pasien dengan nomor antrean
C. Memanggil nama lengkap dengan keras, lalu mempersilakan pasien yang mengangkat tangan duduk
D. Bertanya "Lahir 12 Mei 1980, betul?" lalu menempel label pada tabung bila pasien mengangguk
E. Mencocokkan nomor antrean pasien dengan formulir karena nomor setiap pasien tidak sama

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Pada Mei 2027, Intan memulai hari pertama praktik kerja lapangan di ruang pengambilan sampel Laboratorium Puskesmas Kedaton, Bandar Lampung. Pembimbingnya memberi tiga catatan tentang penampilan dan sikap Intan setelah mengamati Intan melayani pasien pertama, seorang ibu yang tampak cemas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Intan boleh tetap memakai cincin dan jam tangan selama bertugas karena keduanya tertutup sarung tangan.	○	○
Intan sebaiknya menyapa, memperkenalkan diri, dan menjelaskan singkat apa yang akan dilakukan sebelum memasang tourniquet.	○	○
Intan sebaiknya mengikat rambut panjangnya dan mengancingkan jas lab selama bertugas.	○	○

4. Pada April 2027, asisten Doni di Laboratorium Klinik Sehati, Jember, bertugas menyalin hasil dari alat ke buku register dan sistem laporan. Pukul 11.00 ia sadar bahwa hasil Hb Pak Yusuf ia salin 17,1 g/dL, padahal di alat tertulis 7,1 g/dL. Lembar hasil sudah diverifikasi ATLM dan diambil Pak Yusuf satu jam yang lalu untuk dibawa ke dokter di klinik lain.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Doni yang paling tepat adalah ....

A. Segera melapor kepada ATLM, lalu menelepon Pak Yusuf sendiri untuk mengoreksi
B. Diam saja karena hasil sudah diverifikasi ATLM sebelum diserahkan
C. Membetulkan angka di buku dan sistem, lalu melapor ATLM pada rapat esok
D. Menunggu Pak Yusuf datang lagi agar lembar hasil dapat ditukar
E. Segera melapor kepada ATLM agar hasil dikoreksi dan dokter dihubungi

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Pada April 2027, Pak Herman marah di loket Laboratorium Klinik Sentosa, Tegal. Hasil kolesterolnya dijanjikan selesai dalam satu jam, tetapi sudah dua jam belum keluar karena alat kimia harus dikalibrasi ulang. Asisten Firda belum tahu kapan pemeriksaan selesai; ATLM sedang mengerjakan kalibrasi di ruang sebelah dan dapat ditanya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tanggapan Firda yang paling tepat adalah ....

A. Meminta maaf, menjelaskan alat sedang dikalibrasi, lalu memberi perkiraan waktu dari ATLM
B. Meminta maaf, menjelaskan alat sedang dikalibrasi, lalu menjanjikan hasil 10 menit lagi
C. Meminta maaf, menjelaskan alat sedang dikalibrasi, lalu meminta Pak Herman kembali besok
D. Meminta maaf, lalu meminta ATLM menunda kalibrasi agar sampel Pak Herman diperiksa lebih dulu
E. Meminta maaf, menjelaskan alat sedang dikalibrasi, lalu mempersilakan menunggu tanpa kepastian

Kunci singkat: 1. 1B 2S 3B 2. A 3. 1S 2B 3B 4. E 5. A

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa menghapus nama pasien dari foto sediaan belum cukup untuk mengunggahnya ke media sosial?
- Mengapa pertanyaan "Bu, nama Ibu Siti Aminah, betul?" kurang aman dibanding meminta pasien menyebut nama dan tanggal lahirnya sendiri?
- **Yang harus kuingat:** hasil hanya untuk pihak yang berhak; data untuk belajar butuh izin dan tanpa identitas; jujur, teliti, dan bekerja dalam kewenangan; identifikasi dengan dua identitas yang disebut pasien sendiri; komunikasi jujur dan hormat; penampilan rapi dan tanpa perhiasan tangan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-1.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 1

SMKTLM-KB1

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 1 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-KB1

1. Pada Agustus 2027, Laboratorium Klinik Pratama Tirta hanya melayani hematologi dan kimia klinik. Setiap permintaan yang tidak dapat dikerjakan dirujuk ke laboratorium lain dengan biaya pengiriman Rp25.000 untuk setiap permintaan. Formulir Pak Ardi berisi delapan permintaan berikut.

No	Permintaan
1	Hemoglobin
2	Pewarnaan Gram usap luka
3	Glukosa darah sewaktu
4	Biakan usap luka
5	Asam urat
6	Pewarnaan BTA dahak
7	Golongan darah
8	Biakan urin

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Biaya pengiriman yang harus dibayar Pak Ardi adalah ....

A. Rp25.000
B. Rp50.000
C. Rp75.000
D. Rp100.000
E. Rp200.000

2. Pada Maret 2027, dokter di Puskesmas Cibadak menerima hasil biakan luka seorang pasien: ada kuman yang tumbuh. Dokter lalu meminta laboratorium menguji antibiotik mana yang masih mampu menghambat kuman itu. Asisten Dewi bertugas meneruskan permintaan tersebut ke meja kerja yang tepat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Permintaan tersebut ditangani oleh layanan ....

A. Kimia klinik
B. Imunologi dan serologi
C. Hematologi
D. Urinalisis
E. Mikrobiologi

3. Pada Oktober 2027, alat kimia klinik di Laboratorium Klinik Husada menghasilkan angka glukosa untuk lima pasien pagi hari. Pukul 10.30, ATLM Bu Tari memeriksa catatan kontrol kualitas dan menemukan hasil kontrol pagi tadi berada di luar batas yang ditetapkan, sehingga alat diduga bergeser. Dua hasil sudah dicetak tetapi belum diserahkan; tiga lainnya masih tampil di layar. Serum kelima pasien masih tersimpan sesuai SOP.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Menyerahkan kelima hasil karena angka sudah keluar dari alat dan pasien menunggu
B. Menyerahkan dua hasil yang sudah dicetak dan hanya menahan tiga hasil di layar
C. Menghapus catatan kontrol lalu mengulang kontrol sampai hasilnya masuk batas
D. Menahan kelima hasil, menelusuri penyebab, lalu memeriksa ulang setelah alat layak
E. Menambah angka koreksi kecil pada kelima hasil untuk menutupi pergeseran alat

4. Pada November 2027, Laboratorium Puskesmas Cempaka menyusun laporan mutu bulanan dan mengelompokkan lima kesalahan yang tercatat ke tahap pemeriksaan: (1) pasien tidak melaporkan obat yang diminumnya, (2) hasil kontrol kualitas di luar batas diabaikan dan pemeriksaan pasien dilanjutkan, (3) hasil dikirim kepada dokter yang bukan pengirim, (4) tabung diberi label setelah beberapa pasien selesai diambil darahnya, dan (5) kalibrasi alat terlewat selama satu minggu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengelompokan yang tepat adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kalibrasi alat yang terlewat termasuk kesalahan pra-analitik.
☐ B. Pasien yang tidak melaporkan obat termasuk kesalahan pra-analitik.
☐ C. Hasil yang dikirim kepada dokter yang salah termasuk kesalahan pasca-analitik.
☐ D. Tabung yang diberi label belakangan termasuk kesalahan analitik.
☐ E. Kontrol kualitas yang diabaikan termasuk kesalahan analitik.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Pada Mei 2027, dokter di Puskesmas Banyuasri meminta pemeriksaan laju endap darah (LED) untuk Bu Wiwid. Asisten Tono menyiapkan formulirnya dan harus menentukan layanan yang akan mengerjakan pemeriksaan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Layanan yang mengerjakan LED adalah ....

A. Hematologi
B. Kimia klinik
C. Mikrobiologi
D. Parasitologi
E. Urinalisis

6. Kepala Laboratorium Puskesmas Mojosari menargetkan hasil pemeriksaan kimia klinik pasien rawat jalan selesai dalam 90 menit sejak pasien mendaftar. Pada Maret 2027, asisten Bayu mencatat perjalanan satu sampel seperti berikut.

Kegiatan	Mulai	Selesai
Pasien mendaftar di loket dan menunggu giliran pengambilan darah	07.30	08.15
Darah diambil, tabung diberi label, lalu diantar ke meja kimia klinik	08.15	08.55
Sampel diperiksa dengan alat kimia klinik	08.55	09.20
ATLM memeriksa dan menyetujui hasil, lalu hasil diserahkan kepada pasien	09.20	09.35

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang catatan tersebut adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kegiatan yang memakan waktu paling lama berlangsung pada tahap pra-analitik, sebelum pengambilan darah.
☐ B. Tahap analitik memakan waktu paling lama sehingga menjadi penyebab utama keterlambatan.
☐ C. Dua kegiatan pra-analitik bersama-sama memakan lebih dari separuh seluruh waktu.
☐ D. Mengganti alat dengan alat yang bekerja dua kali lebih cepat sudah cukup agar target 90 menit tercapai.
☐ E. Tahap pasca-analitik hanya memakan sebagian kecil waktu sehingga bukan penyebab utama keterlambatan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Pada Juli 2027, kepala Laboratorium Klinik Pratama Bina Sehat menjelaskan pembagian tugas kepada Lani, asisten baru. ATLM bertanggung jawab atas mutu pemeriksaan di tiap meja, sedangkan asisten bekerja di bawah pengawasan ATLM dan hanya dalam batas kewenangannya. Kepala laboratorium meminta Lani menandai pekerjaan yang boleh ia kerjakan sebagai asisten.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pekerjaan yang boleh dikerjakan Lani adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menyiapkan tabung dan formulir sebelum sampel diantar ke meja pemeriksaan
☐ B. Membantu memilah permintaan dokter ke meja kerja yang sesuai jenis pemeriksaannya
☐ C. Menyetujui hasil pemeriksaan sebelum hasil itu diserahkan kepada pasien
☐ D. Menjelaskan kepada pasien arti hasil pemeriksaan dan penyakit yang dideritanya
☐ E. Mengerjakan bagian pemeriksaan tertentu di bawah pengawasan langsung ATLM

8. Pada Juni 2027, dokter di Klinik Pratama Harapan meminta lima pemeriksaan untuk Pak Anton: (1) hitung jumlah trombosit, (2) kadar kreatinin serum, (3) pewarnaan BTA dari dahak, (4) laju endap darah (LED), dan (5) pewarnaan Gram dari usap luka. Laboratorium klinik itu memiliki tiga meja kerja: hematologi, kimia klinik, dan mikrobiologi, dan setiap pemeriksaan hanya dikerjakan di meja yang sesuai jenisnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sampel dan formulir Pak Anton harus melewati meja kerja sebanyak ....

A. 1 meja
B. 2 meja
C. 3 meja
D. 4 meja
E. 5 meja

9. Pada Agustus 2027, asisten Gita di Laboratorium Puskesmas Kalimulya menyusun bagan alur untuk pemeriksaan kimia klinik. Ia menulis tujuh kegiatan dengan kode berikut secara acak.

Kode	Kegiatan
P	mencocokkan identitas pasien dengan formulir
Q	menjalankan kontrol kualitas, lalu mengukur sampel dengan alat
R	mengambil darah dan langsung memberi label di samping pasien
S	ATLM memeriksa kewajaran hasil dan menyetujuinya
T	menerima sampel di meja dan memeriksa label serta volumenya
U	menyerahkan laporan hasil kepada dokter pengirim
V	mencatat hasil mentah dari alat ke lembar kerja

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan yang tepat adalah ....

A. P – T – R – Q – V – S – U
B. P – R – T – Q – V – S – U
C. P – R – T – Q – S – V – U
D. P – R – Q – T – V – S – U
E. R – P – T – Q – V – S – U

10. Pada September 2027, Laboratorium Puskesmas Sukorejo menyusun lembar belajar tentang pembagian layanan untuk siswa praktik. Pembimbing meminta siswa menentukan pernyataan yang benar sebelum lembar itu dicetak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Pemeriksaan kadar glukosa darah dikerjakan di meja hematologi karena sampelnya darah.	○	○
Uji kepekaan antibiotik dikerjakan di mikrobiologi setelah kuman berhasil dibiakkan.	○	○
Urinalisis rutin dan kultur urin termasuk layanan yang sama sehingga cukup satu meja kerja.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

11. Pada November 2027, asisten Nia di Laboratorium Puskesmas Mekarsari menerima satu tabung darah beserta formulir permintaannya, seperti pada gambar. Darah sudah diambil dan tabung sudah berlabel. Kepala laboratorium meminta Nia memastikan formulir lengkap sebelum sampel diteruskan ke meja pemeriksaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kolom yang harus dilengkapi lebih dulu adalah ....



FORMULIR PERMINTAAN PEMERIKSAAN

Nama lengkap
Dewi Lestari

Tanggal lahir / No. RM
..... / 007781

Pengirim / ruang
dr. Anwar / Poli Umum

Tanggal dan jam permintaan
.....

Keterangan klinis
kontrol rutin

Pemeriksaan diminta
Hemoglobin

Jenis sampel
Darah EDTA

Tanggal dan jam pengambilan
3 November 2027, 07.50

Petugas pengambil
Rani (paraf)

A. tanggal lahir serta tanggal dan jam permintaan
B. keterangan klinis dan nama petugas pengambil
C. jenis sampel dan tanggal serta jam pengambilan
D. nama pengirim dan jenis pemeriksaan yang diminta
E. nomor rekam medis dan keterangan klinis pasien

12. Pada Juli 2027, ATLM Bu Ratna di Laboratorium Klinik Sehati ingin cepat pulang karena ada keperluan keluarga. Ia meminta asisten Beni mengisi kolom "hasil kontrol kualitas: dalam batas" pada lembar kerja pagi itu, walaupun kontrol belum dijalankan dan tiga pasien sudah menunggu hasil. Bu Ratna berkata, "Kontrolnya pasti baik, seperti biasa."
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Beni yang paling tepat adalah ....

A. mengisi kolom itu karena atasan yang meminta dan kontrol biasanya selalu baik
B. mengisi kolom itu dengan tanda tanya agar ATLM sendiri yang melengkapinya nanti
C. menolak dengan sopan, menjalankan kontrol lebih dulu, dan mencatat hasil sebenarnya
D. menjalankan pemeriksaan pasien tanpa kontrol lalu mengisi kolom itu belakangan
E. meminta rekan asisten lain mengisi kolom itu agar tanggung jawab terbagi dua

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

13. Pada Maret 2027, kepala Laboratorium Klinik Citra Medika menilai lima kebiasaan para asisten dalam rapat etika. Kebiasaan yang sesuai dengan prinsip kerahasiaan pasien akan dimasukkan ke dalam SOP.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kebiasaan yang sesuai adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Membahas hasil pasien yang unik dengan teman di kantin agar teman dapat belajar dari kasus itu.
☐ B. Menutup layar komputer yang menampilkan daftar hasil ketika pasien lain berdiri di depan loket.
☐ C. Membuka data hasil sepupu sendiri di komputer laboratorium karena ia menunggu kabar dengan cemas.
☐ D. Merobek formulir dan lembar hasil yang tidak terpakai sebelum membuangnya ke tempat sampah.
☐ E. Menanyakan identitas peminta hasil lebih dulu dan mengarahkannya ke jalur resmi bila belum jelas berhak.

14. Pada Desember 2027, Laboratorium Puskesmas Tanjung menyusun bahan pelatihan tentang alur pemeriksaan untuk petugas baru. Kepala laboratorium meminta tiga pernyataan berikut diperiksa kebenarannya sebelum dipakai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Dalam banyak penelitian laboratorium, kesalahan paling sering terjadi pada tahap pra-analitik.	○	○
Angka yang tampil di layar alat sudah menjadi hasil resmi yang boleh langsung diserahkan.	○	○
Penyimpanan sampel dan data hasil menurut SOP termasuk kegiatan pasca-analitik.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

15. Pada April 2027, dua pasien duduk berdampingan di ruang pengambilan darah Laboratorium Puskesmas Wanasari. Keduanya bernama Rina Wati. Formulir pertama bertuliskan tanggal lahir 12 Maret 1990 dan formulir kedua 12 Maret 1999. Asisten Hadi harus mengambil darah dari satu pasien lebih dulu, dan kedua pasien tampak sedikit mengantuk karena berpuasa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Hadi yang paling tepat sebelum mengambil darah adalah ....

A. memanggil "Bu Rina Wati" dengan jelas lalu mengambil darah dari pasien yang pertama menjawab panggilan itu
B. meminta tiap pasien menyebut sendiri nama dan tanggal lahirnya, mencocokkan dengan formulir, lalu melabeli tabung di depan pasien
C. membacakan tanggal lahir dari formulir kepada tiap pasien dan menganggapnya cocok bila pasien mengangguk atau menjawab "ya"
D. menempelkan label pada tabung kedua formulir lebih dulu supaya pengambilan darah berlangsung lebih cepat bagi keduanya
E. mengambil darah dari pasien yang duduk lebih dekat terlebih dahulu lalu menyesuaikan formulir dan labelnya sesudahnya

16. Pada Februari 2027, Dina, siswa PKL di Laboratorium Puskesmas Gading, ingin memotret halaman buku register agar mudah menyalin contoh hasil untuk laporan PKL-nya. Pembimbingnya, ATLM Bu Wati, sedang tidak berada di tempat, sedangkan kepala laboratorium ada di ruangannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Dina yang paling tepat adalah ....

A. memotret halaman register tanpa terlihat orang lalu menghapus fotonya setelah laporan selesai
B. meminta izin pembimbing dan kepala laboratorium, lalu menyalin contoh hasil tanpa identitas pasien
C. memotret halaman register tetapi menutup kolom nama pasien dengan jarinya saat memotret
D. menyalin hasil beserta inisial dan tanggal lahir pasien agar contoh laporannya tampak asli
E. meminta rekan siswa lain memotret register agar bukan dirinya yang memegang data pasien

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

17. Pada September 2027, asisten Arya mengambil darah Pak Dedi dan Pak Dodi secara berurutan di Laboratorium Puskesmas Wanasari, lalu menulis label kedua tabung setelah keduanya selesai. Saat membereskan meja, ia ragu karena tidak ingat tabung mana yang pertama diambil. Kedua pasien sudah pulang dan kedua sampel belum diperiksa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Arya yang paling tepat adalah ....

A. memeriksa kedua tabung dan berharap labelnya tidak tertukar karena namanya berbeda
B. menukar label kedua tabung lalu memeriksa karena kemungkinan tertukarnya setengah-setengah
C. segera melapor kepada ATLM, menahan kedua tabung, dan meminta pengambilan ulang kedua pasien
D. menunggu hasil keluar lalu menyesuaikannya dengan riwayat pasien yang tersimpan di register
E. memeriksa satu tabung saja dan membuang tabung lainnya tanpa memberi tahu siapa pun

18. Asisten Nina menerima telepon di Laboratorium Klinik Mawar pada Januari 2027. Penelepon belum menyebutkan keperluannya, dan di meja Nina ada beberapa lembar hasil pasien yang belum diambil.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara yang tepat bagi Nina membuka percakapan adalah ....

A. menyebut nama laboratorium dan namanya sendiri sebelum menanyakan keperluan penelepon
B. langsung menanyakan nama pasien yang hasilnya dicari oleh penelepon itu
C. menanyakan hubungan penelepon dengan pasien lalu membacakan hasil yang diminta
D. menyapa singkat lalu meminta penelepon menunggu tanpa menyebut identitasnya
E. mengangkat telepon dan diam sampai penelepon menyebutkan keperluannya sendiri

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

19. Pada Juni 2027, antrean di loket Laboratorium Klinik Mutiara sangat panjang. Bu Lilis menuntut hasil hemoglobinnya segera karena harus kembali bekerja, padahal sampelnya belum diperiksa: ATLM sedang mengerjakan pemeriksaan mendesak untuk pasien instalasi gawat darurat dan baru selesai sekitar sepuluh menit lagi. Asisten Fani yang melayani loket tahu keadaan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tanggapan Fani yang paling tepat adalah ....

A. menyuruh Bu Lilis menunggu tanpa penjelasan karena semua pasien juga sedang menunggu
B. menjanjikan hasil dalam lima menit agar Bu Lilis tenang walaupun belum pasti
C. memindahkan sampel Bu Lilis ke depan antrean agar ia berhenti mengeluh di loket
D. mendengarkan, meminta maaf, menjelaskan alasannya, lalu memberi perkiraan waktu dari ATLM
E. menjelaskan bahwa pemeriksaan pasien lain lebih penting daripada pemeriksaan Bu Lilis

20. Pada Mei 2027, Pak Sunaryo (68 tahun) diantar ke Laboratorium Puskesmas Cibeunying dalam keadaan lemah dan tidak dapat menyebutkan identitasnya. Putrinya mendampingi. Pak Sunaryo memakai gelang identitas dari ruang rawat dan membawa kartu berobatnya. Asisten Yudi harus memastikan identitas sebelum tabung diberi label.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara identifikasi yang paling tepat adalah ....

A. memakai nama yang tertulis di formulir tanpa memeriksa ulang agar pasien segera diperiksa
B. meminta Pak Sunaryo mengangguk bila namanya yang dibacakan oleh Yudi sudah benar
C. menunda pengambilan sampai Pak Sunaryo dapat berbicara sendiri tanpa melapor kepada siapa pun
D. meminta putrinya menyebut nama saja lalu langsung memberi label pada tabung yang diambil
E. meminta putrinya menyebut nama dan tanggal lahir, lalu mencocokkannya dengan formulir dan gelang

21. Pada Oktober 2027, Laboratorium Klinik Anugerah menerima delapan permintaan hasil dalam satu hari. Asisten Rio mencatat peminta dan keterangannya, lalu menyerahkan catatan itu kepada ATLM penanggung jawab untuk diputuskan.

No	Peminta	Keterangan
1	Pasien sendiri	membawa kartu identitas yang cocok dengan formulir
2	Dokter pengirim	meminta lewat jalur resmi laboratorium
3	Pria yang mengaku suami pasien	menelepon, identitasnya tidak dapat dipastikan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4	Bagian personalia tempat pasien bekerja	menelepon untuk menanyakan hasil karyawannya
5	Anak pasien	membawa surat persetujuan tertulis dari pasien yang telah diperiksa penanggung jawab
6	Teman pasien	berkata, "Titip saja, pasien sedang sibuk"
7	Perawat ruang rawat	tim yang menangani pasien itu dan meminta lewat jalur resmi
8	Ibu dari pasien berusia 6 tahun	membawa kartu identitas dan kartu berobat anaknya

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah permintaan yang boleh dilayani adalah ....

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

22. Pada Agustus 2027, Dimas (6 tahun) akan diambil darahnya di Laboratorium Puskesmas Sukamaju. Ia menggenggam boneka kecil dan berkata takut jarum. Ayahnya menemaninya, dan asisten Putra bertugas berkomunikasi dengannya sebelum ATLM mengambil sampel. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan komunikasi yang tepat adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengatakan dengan bahasa sederhana bahwa jarum terasa seperti digigit semut sebentar.
☐ B. Membiarkan ayahnya memangku dan menenangkan Dimas selama pengambilan darah.
☐ C. Mengatakan bahwa jarum sama sekali tidak terasa agar Dimas mau mengulurkan tangannya.
☐ D. Meminta ayahnya menunggu di luar agar Dimas berhenti bergantung pada orang tuanya.
☐ E. Mengalihkan perhatian Dimas dengan bertanya tentang bonekanya sambil bekerja.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

23. Pada Mei 2027, telepon di Laboratorium Klinik Sehat Bersama berdering. Penelepon mengaku suami Bu Mirna dan meminta hasil pemeriksaan gula darah istrinya yang diperiksa kemarin, "supaya cepat disampaikan kepada dokter keluarga." Asisten Joko yang menerima telepon tidak dapat memastikan siapa penelepon itu dan belum pernah mendengar Bu Mirna memberi izin kepada siapa pun.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Joko boleh membacakan hasil karena penelepon adalah keluarga dekat pasien.	○	○
Joko dapat mengarahkan agar Bu Mirna sendiri atau pihak yang disetujuinya menghubungi laboratorium.	○	○
Joko mencatat kejadian itu dan memberi tahu ATLM penanggung jawab.	○	○

24. Pada Oktober 2027, ATLM Bu Maya di Laboratorium Klinik Pelita harus meninggalkan laboratorium untuk rapat mendadak. Tiga hasil hematologi sudah selesai diperiksa dan menunggu validasi, dan para pasien dijadwalkan mengambil hasilnya sore hari. Asisten Reza tidak dapat menghubungi Bu Maya, tetapi ATLM lain, Pak Joni, sedang bertugas di meja kimia klinik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat bagi Reza adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menandatangani kolom validasi dengan nama Bu Maya karena beliau pernah mengizinkan secara lisan.

☐ B. Meminta Pak Joni yang berwenang untuk memvalidasi ketiga hasil itu sebelum diserahkan.

☐ C. Menyerahkan hasil kepada pasien tanpa validasi dan menyebutnya sebagai hasil sementara.

☐ D. Memberi tahu pasien yang datang bahwa hasil belum dapat diserahkan dan menyampaikan perkiraan waktunya.

☐ E. Mencatat bahwa validasi tertunda dan melaporkannya kepada penanggung jawab laboratorium.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

25. Pada Agustus 2027, pembimbing di Laboratorium Puskesmas Sukamaju memeriksa penampilan lima siswa PKL pada hari pertama praktik di ruang pengambilan sampel. Siswa yang memenuhi standar penampilan petugas laboratorium akan langsung diizinkan bertugas.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Siswa yang memenuhi standar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Raka memakai jas lab bersih berlengan panjang dan mengancingkannya sampai atas.
☐ B. Sinta memakai cincin dan gelang karena keduanya akan tertutup sarung tangan.
☐ C. Tomi memakai sandal jepit karena nyaman di ruangan yang lantainya sering basah.
☐ D. Wulan mengikat rambut panjangnya dan memasang tanda pengenal di jas labnya.
☐ E. Yoga menjaga kukunya tetap pendek dan bersih tanpa cat kuku sama sekali.

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Jenis layanan laboratorium medik	1, 2, 5, 7, 8, 10	___ / 6	Ulangi hlm. 9
Sub bab 1.2 · Alur pemeriksaan dan peran layanan dalam diagnosis	3, 4, 6, 9, 11, 14	___ / 6	Ulangi hlm. 23
Sub bab 1.3 · Etika profesi, komunikasi, dan penampilan	12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	___ / 13	Ulangi hlm. 37

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bab 2 · Kecakapan Kerja Dasar, K3, dan Budaya Kerja

SMKTLM-B2

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- mengidentifikasi simbol biohazard dan piktogram bahaya bahan kimia serta menerapkannya pada penataan dan pelabelan
- menganalisis bahaya biologis, kimia, dan fisik beserta risiko kerja di laboratorium
- memilih dan memakai alat pelindung diri (APD) dengan benar serta mengevaluasi kesalahannya

Peta bab

Sub bab	Judul
2.1	Simbol bahaya di laboratorium medik
2.2	Jenis bahaya dan risiko kerja
2.3	Alat pelindung diri: jenis, fungsi, dan kesalahannya

Bab 2 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-B2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 2.1 · Simbol bahaya di laboratorium medik

SMKTLM-2.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu mengenali **ruang lingkup K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) di laboratorium medik, terutama simbol biohazard dan simbol bahan kimia**. Levelnya mulai dari pengetahuan (menyebut arti simbol) sampai penerapan (memilih simbol, wadah, atau tempat simpan yang benar pada kasus nyata).

Pola soal yang sering muncul: (1) **membaca kalimat bahaya** dari lembar data keselamatan lalu memilih piktogram yang harus ditempel; (2) **memilah wadah**: kotak tahan tusuk, kantong kuning, atau sampah biasa; (3) **menata penyimpanan** menurut simbol di label; (4) **memilih cara kerja** dengan bahan berpiktogram, misalnya jauh dari api atau di ruang berventilasi. Keempatnya punya satu kesamaan: simbol bukan hiasan, melainkan perintah singkat yang menentukan bagaimana bahan itu boleh diperlakukan.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan simbol *biohazard* (bahaya biologis) dari piktogram bahaya bahan kimia, dan menempatkan masing-masing pada wadah yang tepat;
- menyebut nama dan arti kesembilan piktogram GHS serta mencocokkannya dengan kalimat bahaya pada lembar data keselamatan;
- menyusun label yang lengkap untuk botol hasil pindahan;
- menata penyimpanan bahan menurut sifat bahayanya dan menyebut tindakan awal bila terkena bahan berbahaya.

◆ KONSEP INTI

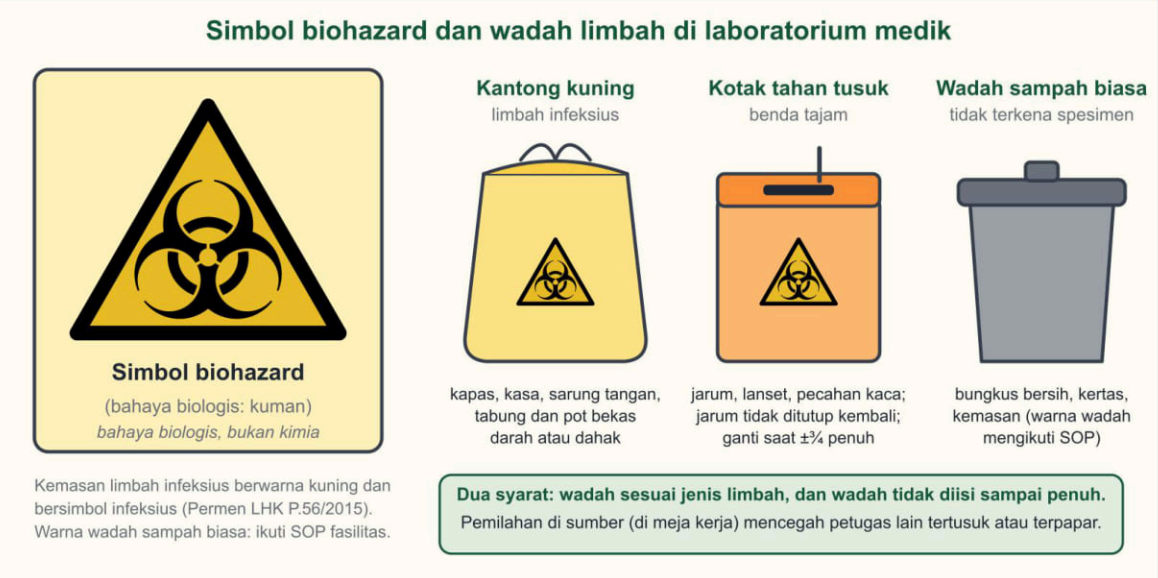
Bahaya di laboratorium sering **tidak terlihat**. Darah pasien tampak seperti cairan merah biasa. Metanol tampak seperti air. Asam pekat bening dan tidak berbau tajam sebelum mengenai kulit. Karena itu laboratorium memakai **simbol**: gambar sederhana yang dapat dikenali dalam sekejap, bahkan oleh orang yang tidak sempat membaca, tidak hafal nama bahan, atau berbahasa lain. Dua keluarga simbol dipakai bersama di laboratorium medik: simbol untuk bahaya **biologis** (kuman) dan piktogram untuk bahaya **kimia**.

1. Simbol biohazard: tanda bahaya biologis

Biohazard artinya bahaya hayati atau bahaya biologis, yaitu bahaya dari makhluk hidup renik seperti bakteri, virus, dan jamur, atau dari bahan yang mungkin mengandung kuman. Simbolnya berupa tiga lingkaran terbuka yang saling bertautan di sekeliling satu lingkaran kecil, biasanya berwarna hitam di atas latar kuning, jingga, atau merah (lihat Gambar 2.1). Simbol ini dikembangkan pada 1960-an di Amerika Serikat dan dibahas dalam sebuah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

makalah ilmiah tahun 1967; kini dipakai di seluruh dunia dan menjadi simbol resmi yang dirujuk Pedoman Keamanan Hayati Laboratorium WHO. Simbol itu berstatus domain publik, sehingga siapa pun boleh memakainya.



Gambar 2.1 Simbol biohazard dan tiga wadah yang sering dijumpai di laboratorium medik: kantong kuning untuk limbah infeksius, kotak tahan tusuk untuk benda tajam, dan wadah sampah biasa. Warna wadah sampah biasa berbeda antar fasilitas; ikuti SOP tempatmu. Sumber: simbol biohazard dari Wikimedia Commons (domain publik); wadah digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Di mana simbol ini dipasang? Pedoman WHO menyebut dua tempat utama. Pertama, **pintu ruang** tempat bahan biologis berbahaya ditangani atau disimpan. Kedua, **wadah dan kemasan** bahan atau limbah yang mengandung kuman, supaya terpisah dari bahan yang sudah aman. Di Indonesia, aturan pengelolaan limbah berbahaya dari fasilitas pelayanan kesehatan (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan P.56/MENLHK-SETJEN/2015) menetapkan bahwa kemasan **limbah infeksius** berwarna **kuning** dan diberi simbol infeksius. Karena itu kantong kuning bersimbol biohazard adalah tempat untuk kapas, kasa, sarung tangan, dan wadah bekas darah atau dahak.

Tidak semua limbah di meja pengambilan sampel masuk kantong kuning. Ada tiga golongan yang perlu kamu bedakan.

- **Benda tajam bekas** (jarum, lanset, pecahan kaca, kaca objek pecah) masuk **kotak tahan tusuk** (*sharps container*), tanpa menutup kembali jarum. Dinding kotak harus tidak dapat ditembus. Kotak tidak boleh diisi sampai penuh: pedoman WHO edisi ketiga menganjurkan menggantinya ketika sudah sekitar tiga perempat penuh, supaya tidak ada ujung jarum yang mencuat dan melukai tangan.
- **Bahan terkena darah atau cairan tubuh** (kapas berdarah, tabung bekas, sarung tangan kotor) masuk **kantong kuning** bersimbol.
- **Bahan yang tidak terkena spesimen** (bungkus plastik jarum yang bersih, kertas, kemasan) tergolong sampah biasa. Memasukkannya ke kantong kuning menambah volume limbah infeksius yang pengolahannya lebih mahal dan rumit.

Satu hal penting: simbol biohazard **hanya** untuk bahaya biologis. Wadah berisi pewarna

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

beracun atau asam tidak diberi simbol biohazard, sebab bahayanya bukan kuman. Sebaliknya, tabung darah pasien tidak diberi piktogram tengkorak, sebab bahayanya bukan racun kimia.

2. Piktogram GHS: bahasa bahaya bahan kimia

Bahan kimia di seluruh dunia memiliki banyak sistem label lama yang berbeda-beda. Untuk menyeragamkannya, Perserikatan Bangsa-Bangsa menyusun **GHS** (*Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals*), yaitu Sistem Harmonisasi Global untuk klasifikasi dan pelabelan bahan kimia. Indonesia menerapkannya melalui Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 23/M-IND/PER/4/2013, yang mengubah peraturan sebelumnya (87/M-IND/PER/9/2009) dan mengikuti GHS revisi keempat. Menurut ringkasan peraturan itu yang kami baca, penerapannya wajib untuk zat tunggal sejak 2013 dan untuk campuran sejak akhir 2016 (teks resmi penuh belum diperiksa; status terkini dapat dicek di JDIH Kementerian Perindustrian).

GHS menetapkan **sembilan piktogram**. Bentuknya sama: **belah ketupat dengan bingkai merah**, simbol hitam, dan latar putih. Sembilan piktogram itu, beserta contoh bahan yang kamu temui di laboratorium medik, ada pada Gambar 2.2.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.2 Sembilan piktogram GHS: nama, arti, dan contoh bahan laboratorium. Piktogram yang tertera pada label produk nyata bergantung pada produk dan kadarnya; selalu baca label dan lembar data keselamatan. Sumber: piktogram dari Wikimedia Commons (domain publik); tabel disusun oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pelajari artinya satu per satu.

1. **Bom meledak** (*exploding bomb*): bahan yang dapat meledak, misalnya zat yang tidak stabil. Jarang dijumpai di laboratorium medik, tetapi perlu dikenali.
2. **Nyala api** (*flame*): bahan yang **mudah menyala**, seperti etanol dan metanol, xilol, atau gas yang mudah terbakar. Cairan ini mengeluarkan uap yang dapat menyala oleh percikan atau api kecil.
3. **Nyala api di atas lingkaran** (*flame over circle*): **pengoksidasi**. Bahan ini tidak harus terbakar sendiri, tetapi menyediakan oksigen sehingga bahan lain terbakar lebih hebat. Contoh: hidrogen peroksida pekat.
4. **Gas bertekanan** (*gas cylinder*): tabung berisi gas yang ditekan atau didinginkan, misalnya tabung karbon dioksida untuk inkubator. Tabung dapat meledak bila terkena panas dan dapat melesat bila jatuh dan kerannya patah.
5. **Korosif** (*corrosion*): gambar tetesan yang menggerogoti tangan dan logam. Artinya bahan **merusak kulit dan mata** dan dapat melubangi logam. Contoh: asam klorida pekat, natrium hidroksida, pemutih pekat.
6. **Tengkorak dan tulang bersilang** (*skull and crossbones*): **racun akut**, yaitu bahan yang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dalam jumlah sedikit dapat berbahaya berat bila tertelan, terhirup, atau terserap kulit. Contoh: metanol, fenol.

7. **Tanda seru** (*exclamation mark*): bahaya **yang lebih ringan**: iritasi kulit atau mata, pemicu alergi kulit, atau iritasi saluran napas, serta racun akut dalam kategori yang kurang berat. Contoh: xilol, etanol (iritasi mata).
8. **Bahaya kesehatan serius** (*health hazard*): gambar siluet dada dengan bintang. Artinya bahan dapat merusak **organ** atau tubuh setelah paparan, dapat memicu kanker, mengubah gen, mengganggu kesuburan atau janin, memicu alergi pernapasan, atau berbahaya bila masuk saluran napas. Contoh: formalin (formaldehida), metanol.
9. **Lingkungan** (*environment*): bahan yang berbahaya bagi kehidupan **perairan**, seperti ikan dan makhluk air lain. Contoh: pemutih pekat (natrium hipoklorit). Ini berarti bahan itu tidak boleh dibuang begitu saja ke saluran air.

Banyak siswa menukar **tengkorak** dengan **tanda seru**. Cara mudah membedakannya: tengkorak berarti racun yang *berat*, dalam jumlah sedikit pun; tanda seru berarti *peringatan umum* untuk iritasi atau bahaya ringan. Satu botol dapat memuat **lebih dari satu piktogram** sekaligus karena bahan itu berbahaya dengan beberapa cara. Metanol, misalnya, mudah menyala (nyala api), beracun (tengkorak), dan merusak organ (siluet dada).

3. Label GHS dan lembar data keselamatan

Piktogram hanyalah satu dari beberapa unsur label. Label GHS yang lengkap memuat:

- **identitas produk** (nama bahan atau campuran);
- **piktogram bahaya**;
- **kata sinyal**: salah satu dari **"Bahaya"** (*Danger*) untuk bahaya yang lebih berat atau **"Peringatan"** (*Warning*) untuk bahaya yang lebih ringan; hanya satu yang dipakai pada satu label, yaitu yang sesuai dengan bahaya paling berat;
- **pernyataan bahaya**: kalimat baku tentang sifat bahaya, misalnya "Cairan dan uap sangat mudah menyala";
- **pernyataan kehati-hatian**: tindakan untuk mencegah dan menanggulangi, misalnya "Jauhkan dari panas dan api";
- **identitas pemasok**: nama, alamat, dan nomor telepon pembuat atau pengimpor.

Menurut ringkasan peraturan Indonesia yang kami baca, tulisan pada label harus berbahasa Indonesia. Contoh label ada pada Gambar 2.3.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.3 Contoh label botol hasil pindahan yang lengkap (bahan, kadar, tanggal, paraf, piktogram, kata sinyal, pernyataan bahaya, dan kondisi simpan). Isi bersifat contoh latihan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Keterangan yang lebih lengkap tentang suatu bahan ada pada **lembar data keselamatan** (LDK, bahasa Inggrisnya *safety data sheet*, SDS). Lembar ini disediakan pemasok dan terdiri atas 16 bagian yang urutannya baku di seluruh dunia. Beberapa bagian yang paling sering kamu butuhkan di laboratorium: bagian 2 (identifikasi bahaya, yang memuat piktogram dan kalimat bahaya), bagian 4 (pertolongan pertama), bagian 5 (pemadaman kebakaran), bagian 6 (penanganan tumpahan), bagian 7 (penanganan dan penyimpanan), dan bagian 8 (pengendalian paparan dan APD). Kebiasaan yang baik: baca LDK sebelum memakai bahan baru, dan simpan LDK di tempat yang mudah dijangkau.

4. Botol hasil pindahan dan botol tanpa label

Di laboratorium kita sering memindahkan bahan dari wadah besar ke botol kecil, misalnya etanol ke botol semprot atau botol tetes. **Botol pindahan tidak otomatis membawa label asalnya.** Karena itu botol baru harus diberi label sendiri, minimal berisi nama bahan, kadar, tanggal pindah, paraf petugas, serta **piktogram dan kata sinyal yang sama dengan wadah asalnya**. Alasannya sederhana: orang berikutnya yang memegang botol itu tidak melihat wadah asal, sehingga label di botol itulah satu-satunya peringatan baginya. Botol yang pernah berisi pewarna atau asam lalu dipakai ulang untuk bahan lain tanpa ganti label adalah sumber kecelakaan klasik.

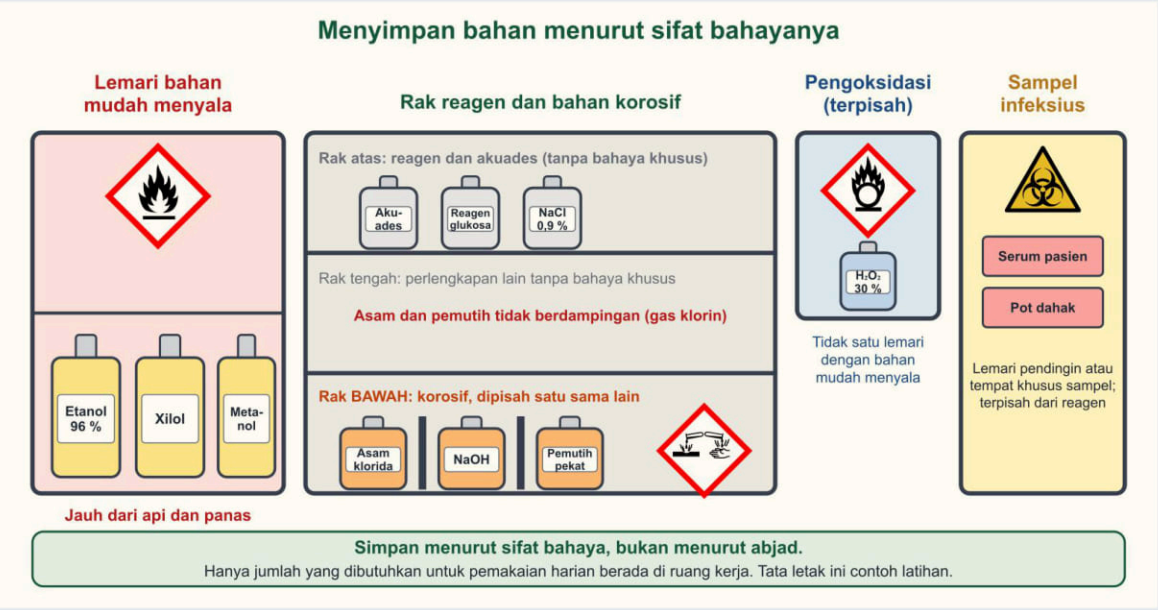
Bagaimana dengan botol yang labelnya hilang atau tulisan sudah pudar? Untuk bahan di lemari pendingin dan pembeku, pedoman WHO edisi keempat menyebut bahan tanpa label harus dianggap infeksius, ditangani lewat jalur limbah yang sesuai, dan dilaporkan sebagai kejadian nyaris celaka karena prosedur kerja gagal mencegahnya. Prinsip yang sama berlaku untuk botol reagen tanpa label: anggap berbahaya, jangan dipakai, laporkan, dan tangani

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

sesuai SOP. Isinya tidak boleh dicium, dicicipi, atau "dicoba" untuk dikenali. Pedoman WHO yang sama melarang memasukkan bahan apa pun ke mulut, bahkan menjilat label.

5. Menata penyimpanan menurut simbol

Simbol di label menentukan **di mana** bahan disimpan. Pedoman WHO memberi aturan umum: simpan di ruang kerja hanya jumlah yang dibutuhkan untuk pemakaian harian, dan **jangan menyimpan bahan menurut urutan abjad**, karena bahan yang berbahaya jika bertemu bisa saja bersebelahan secara abjad. Susunlah menurut sifat bahayanya (lihat Gambar 2.4).



Gambar 2.4 Contoh tata letak penyimpanan menurut sifat bahaya: lemari bahan mudah menyala, rak bawah untuk korosif, pengoksidasi terpisah, dan sampel infeksius tidak bercampur dengan reagen. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Mudah menyala (nyala api):** simpan di lemari khusus, jauh dari sumber panas, api, dan percikan. Pedoman WHO juga menyebut larutan mudah menyala tidak boleh disimpan di lemari es biasa, kecuali lemari es antiledakan (*explosion-proof*), karena lampu dan motor lemari es dapat menimbulkan percikan.
- **Korosif:** simpan di **rak rendah** dan terpisah dari bahan yang bereaksi dengannya. Alasannya: bila botol jatuh dari rak setinggi kepala, cairan yang menetes dapat mengenai wajah dan mata.
- **Pengoksidasi (api di atas lingkaran):** pisahkan dari bahan mudah menyala dan dari asam tertentu. Tabel ketidakcocokan bahan dalam pedoman WHO memuat pasangan seperti asam asetat, asam sulfat, dan hidrokarbon di satu sisi, dengan peroksida dan bahan pengoksidasi lain di sisi lain: keduanya tidak boleh bertemu. Pedoman WHO juga mengingatkan bahwa **pemutih tidak boleh dicampur dengan asam** karena melepaskan gas klorin yang sangat beracun.
- **Tengkorak (racun):** simpan di tempat terkendali, tidak tercampur dengan reagen biasa, dan hindari kontak kulit serta uap saat memakainya.
- **Biohazard:** sampel dan limbah infeksius dipisahkan dari reagen, dari makanan, dan dari

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

alat bersih; sampel disimpan di lemari pendingin atau tempat khusus sampel.

6. Bila terkena bahan berbahaya

Piktogram juga menuntun tindakan awal. Prinsipnya: **jauhkan bahan dari tubuh secepat mungkin, lalu laporkan.** Untuk percikan bahan korosif pada kulit atau mata, sumber keselamatan laboratorium universitas menganjurkan membilas dengan air mengalir **sekurang-kurangnya sekitar 15 menit** sambil melepas pakaian atau sarung tangan yang tercemar, lalu mencari bantuan tenaga kesehatan. Bahan lain mungkin punya aturan khusus yang tertulis pada bagian 4 LDK. **Jangan** mencoba menetralkan asam dengan basa atau sebaliknya di kulit: reaksinya menimbulkan panas dan dapat menambah luka. **Jangan** mengoleskan salep atau menutup percikan dengan balutan sebelum dibilas: bahan yang tertahan di kulit terus bekerja.

Pada percikan **bahan infeksius** (misalnya darah ke kulit yang utuh), langkahnya serupa: bilas dengan air dan sabun, lalu laporkan. Langkah rinci untuk tusukan jarum dan tumpahan darah dibahas pada sub bab 2.2.

Perhatikan batas kewenangan asisten: kamu bekerja di bawah pengawasan ATLM (Ahli Teknologi Laboratorium Medik). Setiap kejadian terkena bahan berbahaya **segera dilaporkan** kepada pengawas, dan keputusan perawatan diambil oleh tenaga kesehatan, bukan oleh asisten sendiri. Simulasi apa pun dilakukan di laboratorium sekolah atau tempat kerja bersama pembimbing, bukan di rumah.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: mencocokkan enam botol dengan simbolnya

Pada Oktober 2026, laboratorium pendidikan sebuah SMK menerima enam wadah yang belum bersimbol. Kalimat bahaya dari lembar data keselamatan (contoh untuk latihan) ditulis di tabel. Tentukan piktogram atau simbol yang harus ditempel pada tiap wadah. *(Kasus fiktif.)*

Wadah	Kalimat bahaya pada LDK contoh
A. Etanol 96 %	Cairan dan uap sangat mudah menyala. Menyebabkan iritasi mata yang serius.
B. Hidrogen peroksida 30 %	Dapat memperhebat kebakaran, pengoksidasi. Menyebabkan luka bakar pada kulit dan kerusakan mata yang serius.
C. Pemutih pekat	Menyebabkan luka bakar pada kulit dan kerusakan mata yang serius. Sangat beracun bagi kehidupan perairan.
D. Xilol	Cairan dan uap mudah menyala. Berbahaya jika terhirup atau terkena kulit. Menyebabkan iritasi kulit. Dapat berakibat fatal jika tertelan dan masuk saluran napas.
E. Tabung karbon dioksida	Mengandung gas bertekanan; dapat meledak jika dipanaskan.
F. Kotak berisi tabung serum pasien	(bahan biologis; tidak ada kalimat bahaya kimia)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. **Baca tiap kalimat, cari kata kunci bahaya.** "Sangat mudah menyala" → nyala api. "Iritasi mata" → tanda seru. "Pengoksidasi" → api di atas lingkaran. "Luka bakar kulit dan kerusakan mata" → korosif. "Beracun bagi kehidupan perairan" → lingkungan. "Gas bertekanan" → tabung gas.
2. **Pasangkan.** A: nyala api dan tanda seru. B: api di atas lingkaran dan korosif. C: korosif dan lingkungan. D: nyala api, tanda seru, dan bahaya kesehatan serius (kalimat "fatal jika tertelan dan masuk saluran napas" adalah bahaya aspirasi, termasuk golongan bahaya kesehatan serius). E: gas bertekanan. F: **biohazard**, bukan piktogram GHS, karena bahayanya biologis.
3. **Periksa jebakan.** Xilol yang "berbahaya jika terhirup atau terkena kulit" tidak diberi tengkorak, sebab racunnya tergolong kategori ringan (tanda seru); tetapi kalimat aspirasi menambah siluet dada.

Jawaban: A nyala api dan tanda seru; B api di atas lingkaran dan korosif; C korosif dan lingkungan; D nyala api, tanda seru, dan siluet dada; E gas bertekanan; F biohazard.

Contoh 2: menyusun label botol hasil pindahan

Pada Februari 2027, asisten Intan memindahkan etanol 96 % dari jeriken ke botol semprot 250 mL untuk membersihkan meja kerja. Lembar data jeriken menyebut kata sinyal "Bahaya" dan menyebut dua kalimat: "Cairan dan uap sangat mudah menyala" dan "Menyebabkan iritasi mata yang serius". Susunlah label untuk botol semprot. *(Kasus fiktif.)*

1. **Nama dan kadar:** "Etanol 96 %".
2. **Piktogram:** nyala api (karena sangat mudah menyala) dan tanda seru (iritasi mata). Tidak perlu tengkorak: tidak ada kalimat racun akut.
3. **Kata sinyal:** "Bahaya", sama dengan wadah asal.
4. **Pernyataan bahaya:** salin dua kalimat dari LDK.
5. **Pernyataan kehati-hatian dan simpan:** "Jauhkan dari panas, percikan, dan api. Simpan di lemari bahan mudah menyala."
6. **Tanggal dan paraf:** tanggal pindah dan inisial Intan, supaya jelas siapa yang bisa ditanya.
7. **Pemeriksaan:** label ditempel di badan botol (bukan di tutup yang bisa tertukar) dan ditulis dengan tinta tahan air.

Jawaban: label memuat nama dan kadar, nyala api dan tanda seru, kata sinyal "Bahaya", dua kalimat bahaya, anjuran kehati-hatian dan tempat simpan, serta tanggal dan paraf.

Contoh 3: menata delapan bahan ke tempat yang aman

Pada Maret 2027, sebuah laboratorium klinik pratama menata bahan baru. Tersedia: lemari bahan mudah menyala (LM), rak bawah (RB), rak tengah (RT), tempat terpisah khusus pengoksidasi (TP), dan lemari pendingin sampel (LP). Tentukan tempat tiap bahan. *(Kasus fiktif.)*

Bahan	Simbol pada label
1. Etanol 96 %	nyala api
2. Xilol	nyala api, tanda seru, siluet dada
3. Hidrogen peroksida 30 %	api di atas lingkaran, korosif

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

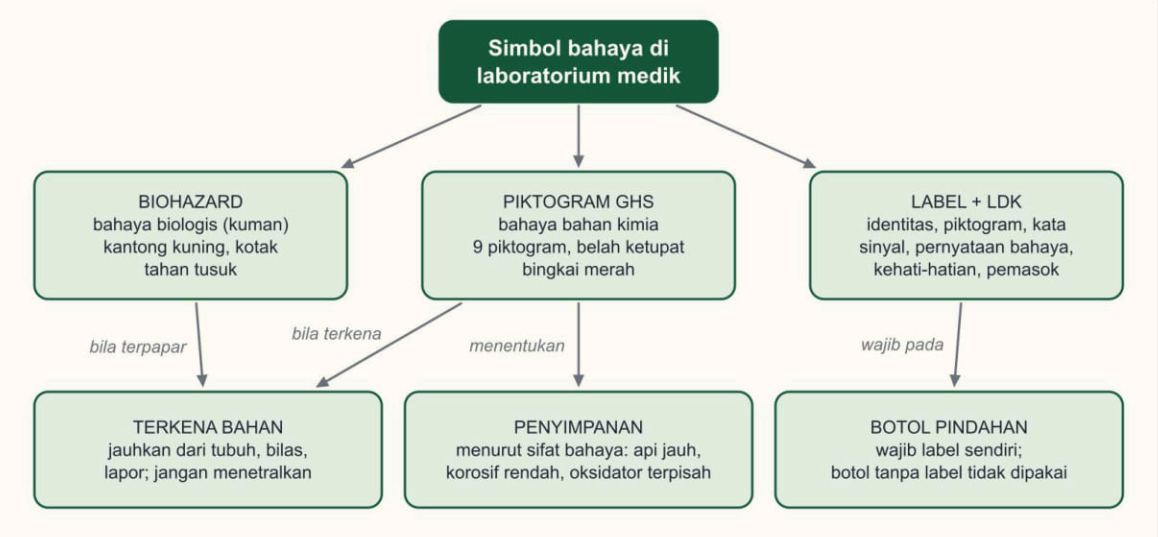
4. Asam klorida pekat	korosif
5. Natrium hidroksida 10 %	korosif
6. Akuades	tanpa simbol
7. Serum pasien sisa	biohazard
8. Pemutih pekat	korosif, lingkungan

1. **Pisahkan yang mudah menyala:** etanol dan xilol ke **LM**.
2. **Korosif ke rak rendah:** asam klorida, natrium hidroksida, dan pemutih ke **RB**, tetapi **tidak berdampingan**: asam dan basa dipisah, dan pemutih jangan dekat asam (gas klorin).
3. **Pengoksidasi terpisah:** hidrogen peroksida jangan masuk LM bersama etanol dan xilol. Tempatkan di **TP**, dalam wadah penampung (Gambar 2.4). Bila laboratorium tidak punya TP, SOP biasanya menunjuk bagian rak yang disekat jauh dari bahan mudah menyala.
4. **Akuades:** tanpa bahaya, ke **RT**.
5. **Serum:** infeksius, ke **LP** dan tidak ke rak reagen.

Jawaban: 1 dan 2 ke LM; 3 ke TP; 4, 5, 8 ke RB dengan sekat pemisah (asam, basa, dan pemutih tidak berdampingan); 6 ke RT; 7 ke LP.

❖ PETA KONSEP

Gambar 2.5 merangkum isi sub bab ini.



Gambar 2.5 Peta konsep simbol bahaya di laboratorium medik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Yang harus kamu ingat:

- Dua keluarga simbol: **biohazard** untuk kuman, **piktogram GHS** untuk bahan kimia. Jangan tertukar.
- Limbah infeksius: **kantong kuning bersimbol**; benda tajam: **kotak tahan tusuk**, jarum tidak ditutup kembali; sampah bersih tidak dimasukkan ke kantong kuning.
- Sembilan piktogram GHS: bom meledak, nyala api, api di atas lingkaran (pengoksidasi), gas bertekanan, korosif, tengkorak (racun berat), tanda seru (bahaya ringan), siluet dada (bahaya kesehatan serius), lingkungan.
- Label lengkap: identitas produk, piktogram, kata sinyal, pernyataan bahaya, pernyataan kehati-hatian, identitas pemasok; rincian ada di LDK.
- Botol pindahan wajib diberi label sendiri; botol tanpa label tidak dipakai dan tidak dicium.
- Simpan menurut sifat bahaya, bukan abjad: mudah menyala di lemari khusus, korosif di rak rendah, pengoksidasi terpisah, sampel infeksius terpisah dari reagen.
- Terkena bahan berbahaya: jauhkan dari tubuh, bilas, **lapor**; jangan menetralkan di kulit.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal simbol bahaya:

1. **Tentukan jenis bahayanya dulu:** biologis (kuman) atau kimia (bahan).
2. **Baca kalimat bahaya, bukan nama bahan.** Soal biasanya menyalin kalimat dari LDK; pecah menjadi kata kunci, lalu pasangkan satu per satu dengan piktogram.
3. **Hitung semua bahayanya:** satu bahan dapat memuat dua atau tiga piktogram. Jangan berhenti pada yang pertama.
4. **Untuk soal penyimpanan atau cara kerja,** tanyakan: apa yang harus dijauhkan dari bahan ini (api, asam, wajah, reagen lain)?

Jebakan yang sering dipasang:

- **Tanda seru dikira tengkorak**, atau sebaliknya.
- **Nyala api di atas lingkaran dikira "mudah menyala"**; padahal artinya pengoksidasi.
- **Biohazard ditempel pada wadah kimia**, atau piktogram kimia ditempel pada tabung darah.
- **Botol pindahan tidak diberi label** karena "sebentar saja dipakai".
- **Asam di rak paling atas** supaya "mudah dijangkau".
- **Pengoksidasi satu rak dengan alkohol** karena sama-sama "cairan bening".
- **Menetralkan percikan asam di kulit dengan basa.**
- **Semua limbah ke kantong kuning**, termasuk bungkus yang bersih, atau jarum ke kantong plastik biasa.

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa menempelkan piktogram tanda seru pada botol karbol fuchsin dengan alasan "tanda seru berarti hati-hati". Padahal lembar datanya menyebut "beracun bila tertelan atau terkena kulit". Kalimat racun menuntut tengkorak, bukan tanda seru, yang hanya untuk bahaya yang lebih ringan seperti iritasi.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu memilih piktogram dari kalimat bahaya pada lembar data. Terapkan langkah 1 sampai 3 pada bagian Strategi: pecah kalimat menjadi kata kunci, lalu pasangkan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Pada Juni 2027, Riko, asisten di Laboratorium Klinik Medika Utama, Padang, akan memindahkan metanol dari jeriken 1 liter ke botol tetes 100 mL untuk fiksasi sediaan darah tepi. Botol baru wajib diberi label lengkap dengan piktogram bahaya. Lembar data keselamatan metanol memuat kalimat: "Cairan dan uap sangat mudah menyala. Beracun jika tertelan, terkena kulit, atau terhirup. Menyebabkan kerusakan pada organ."
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Piktogram yang harus dicantumkan Riko pada botol tetes adalah ....

A. Nyala api, tanda seru, dan siluet dada
B. Nyala api di atas lingkaran dan tengkorak
C. Tetesan cairan merusak tangan dan tengkorak
D. Nyala api saja, sama dengan label etanol
E. Nyala api, tengkorak, dan siluet dada

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Piktogram GHS: nyala api = mudah menyala; nyala api di atas lingkaran = pengoksidasi; tengkorak = toksik akut; tetesan merusak tangan/logam = korosif; tanda seru = iritan/berbahaya ringan; siluet dada dengan bintang = bahaya kesehatan serius (kerusakan organ).

Langkah:
1. "Sangat mudah menyala" → nyala api.
2. "Beracun jika tertelan, terkena kulit, terhirup" → tengkorak.
3. "Kerusakan pada organ" → siluet dada.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: nyala api dan siluet dada benar, tetapi tanda seru dipakai untuk bahaya ringan (iritasi); racun metanol tergolong berat sehingga memakai tengkorak.
• **B.** ✗ Jebakan: nyala api di atas lingkaran berarti pengoksidasi, bukan bahan yang mudah menyala.
• **C.** ✗ Jebakan: piktogram korosif untuk bahan yang merusak kulit/logam; kalimat bahaya metanol tidak menyebut korosif.
• **D.** ✗ Jebakan: metanol mirip etanol, tetapi lembar datanya juga menyebut beracun dan merusak organ.
• **E.** ✓ Ketiga kalimat bahaya terwakili: mudah menyala, beracun, dan merusak organ.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tulis dulu jenis bahayanya (biologis atau kimia), lalu pasangkan kata kunci dengan simbol atau wadah.

1. Pada Juni 2027, setelah mengambil darah tiga pasien, asisten Galih di Laboratorium Klinik Bunda, Pematangsiantar, membereskan meja. Barang yang harus dibuang: jarum bekas, kapas berdarah, dan bungkus plastik jarum yang tidak terkena darah. Tersedia tiga wadah: kotak tahan tusuk bersimbol biohazard, kantong kuning bersimbol biohazard, dan kantong hitam tanpa simbol.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pemilahan yang tepat adalah ....

A. Jarum ke kotak tahan tusuk; kapas berdarah ke kantong kuning; bungkus jarum ke kantong hitam
B. Jarum ke kotak tahan tusuk; kapas berdarah dan bungkus jarum ke kantong kuning bersimbol
C. Jarum dan kapas berdarah ke kotak tahan tusuk; bungkus jarum ke kantong kuning bersimbol
D. Jarum ke kantong kuning bersimbol; kapas berdarah ke kotak tahan tusuk; bungkus ke hitam
E. Jarum ke kotak tahan tusuk; kapas berdarah ke kantong hitam; bungkus jarum ke kantong kuning

2. Pada Mei 2027, asisten Hasan menata ulang gudang bahan Laboratorium Klinik Bina Sehat, Tulungagung, lalu menulis rencananya.

Bahan	Simbol pada label	Rencana tempat simpan
Asam klorida 25%	korosif	rak paling atas, setinggi kepala
Metanol	nyala api, tengkorak, siluet dada	lemari bahan mudah menyala, jauh dari pemanas
Hidrogen peroksida 30%	nyala api di atas lingkaran	rak yang sama dengan alkohol 96%
Sisa serum pasien	biohazard	lemari pendingin khusus sampel

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang tepat tentang rencana Hasan adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Rencana penyimpanan metanol sudah tepat karena metanol mudah menyala.
☐ B. Asam klorida 25% lebih aman disimpan di rak bawah agar tidak tumpah mengenai wajah.
☐ C. Hidrogen peroksida 30% boleh satu rak dengan alkohol 96% karena keduanya cairan bening.
☐ D. Rencana sisa serum pasien sudah tepat karena bahan infeksius dipisah dari reagen.
☐ E. Simbol tengkorak pada metanol berarti metanol hanya berbahaya bila tertelan.

Kunci singkat: 1. A 2. A, B, D

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa botol hasil pindahan harus diberi piktogram yang sama dengan wadah asalnya?
- Apa perbedaan arti tengkorak dan tanda seru, dan mengapa sebuah botol bisa memuat lebih dari satu piktogram?
- **Yang harus kuingat:** biohazard untuk kuman, GHS untuk bahan kimia; kantong kuning untuk limbah infeksius dan kotak tahan tusuk untuk benda tajam; sembilan piktogram dibaca dari kalimat bahaya; botol pindahan wajib berlabel; simpan menurut sifat bahaya (mudah menyala di lemari khusus, korosif di rak rendah, pengoksidasi terpisah); bila terkena bahan, jauhkan, bilas, dan lapor.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-2.1

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 2.2 · Jenis bahaya dan risiko kerja

SMKTLM-2.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu mengidentifikasi **ruang lingkup K3 di laboratorium medik, yaitu bahaya biologis, kimia, dan fisik**. Di level penalaran, soal menyuruhmu menilai risiko sebuah kegiatan, menemukan sumber bahaya pada denah ruang, atau memilih tindakan yang paling tepat ketika kecelakaan sudah terjadi.

Pola soal yang sering muncul: (1) **memasangkan kegiatan dengan jenis bahayanya**; (2) **tertusuk jarum bekas**: tindakan pertama dan urutan melapor; (3) **tabung pecah di sentrifus** atau **tumpahan darah**; (4) **denah ruang** dengan lampu spiritus, bahan mudah menyala, dan jalur keluar; (5) **kegiatan dengan risiko penularan TBC tertinggi**. Soal bab ini terkenal sulit karena hampir semua pilihan tampak masuk akal. Yang membedakannya adalah urutan: sumber bahaya dihentikan atau dijauhkan dulu, baru perlindungan diri.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan perbedaan bahaya dan risiko, lalu menilai risiko sederhana dengan matriks kemungkinan × akibat;
- mengelompokkan bahaya kerja menjadi biologis, kimia, dan fisik, serta menyebut contohnya di laboratorium medik;
- menyusun pengendalian menurut hierarki dari yang paling kuat sampai alat pelindung diri;
- menyebut urutan tindakan setelah tertusuk jarum, ketika darah tumpah, dan ketika tabung pecah di sentrifus.

◆ KONSEP INTI

Laboratorium medik adalah tempat kerja yang bersih dan rapi, tetapi di meja yang sama ada darah dan dahak pasien, pelarut mudah menyala, pecahan kaca, api kecil, alat yang berputar kencang, dan listrik. Keselamatan di sini bukan soal berani atau takut, melainkan soal **mengenali apa yang bisa mencelakakan, memperkirakan seberapa mungkin dan seberapa parah, lalu mengendalikannya dengan cara yang tepat**.

1. Bahaya dan risiko

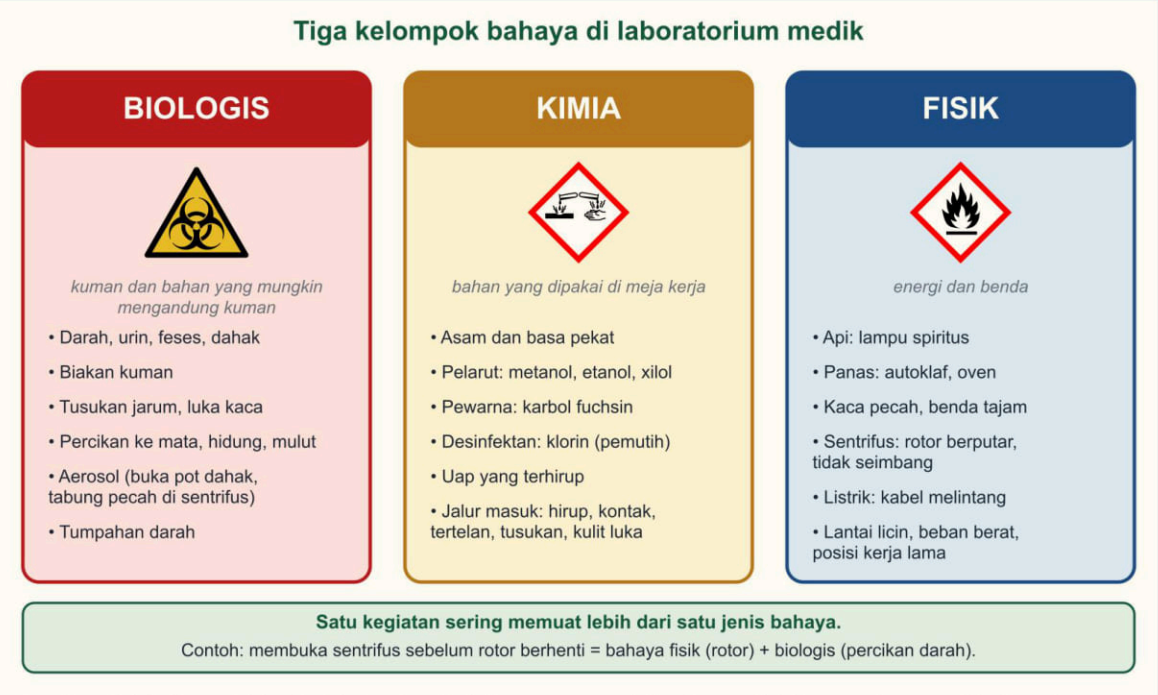
Bahaya adalah sesuatu yang berpotensi menimbulkan cedera atau penyakit: sebotol etanol, darah pasien, rotor sentrifus yang berputar. **Risiko** adalah gabungan dari **seberapa mungkin** bahaya itu benar-benar mencelakakan dan **seberapa parah** akibatnya. Pedoman keamanan hayati WHO menegaskan bahwa bahaya baru menjadi risiko setelah kemungkinan dan akibatnya dipertimbangkan. Contohnya: sebotol darah di rak tertutup berbahaya, tetapi

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tidak berisiko bagi petugas sampai ada yang bersentuhan dengan isinya. Itulah sebabnya cara kerja (prosedur, tempat, dan pelindung) menentukan risiko, bukan hanya jenis bahannya.

2. Tiga kelompok bahaya

Bahaya kerja di laboratorium medik dibagi tiga kelompok (Gambar 2.6).



Gambar 2.6 Bahaya biologis, kimia, dan fisik beserta contoh kegiatan di laboratorium medik. Satu kegiatan dapat memuat lebih dari satu jenis bahaya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Bahaya biologis berasal dari makhluk renik atau bahan yang mungkin mengandung kuman. Sumbernya: darah, urin, feses, dahak, biakan kuman, dan alat bekas pakai. Jalur masuknya bermacam-macam. Kuman dapat masuk lewat **tusukan jarum atau luka pecahan kaca**, lewat **percikan ke mata, hidung, dan mulut**, lewat **kulit yang terluka**, lewat **tangan yang kotor** ke mulut, dan lewat **aerosol** (percikan halus yang melayang di udara dan terhirup). Aerosol dapat terbentuk saat membuka tutup pot dahak, mengaduk atau menuang cairan, dan terutama saat tabung pecah di sentrifus. Dahak pasien terduga TBC (tuberkulosis) perlu perhatian khusus, karena kuman TBC menular lewat udara.

Bahaya kimia berasal dari bahan yang digunakan: asam dan basa pekat, pelarut seperti metanol, etanol, dan xilol, pewarna seperti karbol fuchsin, serta desinfektan seperti klorin. Pedoman WHO menyebut lima jalur paparan bahan kimia: **terhirup, kontak dengan kulit atau mata, tertelan, tertusuk jarum, dan lewat kulit yang terluka**. Efeknya dapat langsung (luka bakar, iritasi, kebakaran) atau perlahan (kerusakan organ setelah paparan berulang). Piktogram pada sub bab 2.1 adalah peringatan tentang bahaya kelompok ini.

Bahaya fisik berasal dari energi dan benda: **api dan panas** (lampu spiritus, autoklaf, oven), **benda tajam dan kaca pecah**, **alat yang berputar** (sentrifus yang tidak seimbang atau tutupnya dibuka sebelum rotor berhenti), **listrik** (kabel terkelupas, kabel melintang di jalur

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

jalan), **lantai licin atau basah**, **mengangkat beban berat**, dan **posisi kerja yang sama terlalu lama**. Pedoman WHO mencatat bahwa penempatan alat yang tidak ergonomis, sehingga petugas harus menjangkau terlalu jauh atau bekerja berdesakan, menambah risiko cedera otot dan sendi.

Satu kegiatan hampir selalu memuat **lebih dari satu jenis bahaya**. Membuka sentrifus sebelum rotor berhenti memuat bahaya fisik (rotor berputar) dan bahaya biologis (percikan darah dari tabung yang mungkin pecah). Memanaskan sediaan di dekat botol alkohol terbuka memuat bahaya kimia (uap mudah menyala) dan bahaya fisik (api). Mengencerkan pemutih memuat bahaya kimia (korosif dan uapnya), meskipun larutan itu nantinya dipakai untuk menghadapi bahaya biologis. Karena itu, ketika soal menanyakan bahaya sebuah kegiatan, daftarkan semua sumber bahayanya, jangan berhenti pada yang pertama terpikir.

Penyebab kebakaran di laboratorium, menurut pedoman WHO, antara lain: api terbuka, beban listrik berlebih, perawatan listrik yang buruk, penyimpanan bahan mudah menyala yang salah, bahan yang tidak cocok disimpan berdekatan, peralatan yang memercikkan api dekat uap mudah menyala, dan ventilasi yang kurang. Pedoman yang sama menyebut bahwa alkohol mudah menguap dan menyala sehingga tidak boleh dipakai dekat api terbuka.

3. Menilai risiko: kemungkinan × akibat

Menilai risiko tidak perlu rumit. Beri nilai **kemungkinan** (1 = jarang, 2 = kadang, 3 = sering) dan nilai **akibat** (1 = ringan, 2 = sedang, 3 = berat). Kalikan keduanya. Hasil 1 atau 2 digolongkan rendah, 3 atau 4 sedang, dan 6 atau 9 tinggi (Gambar 2.7). Matriks ini contoh untuk belajar; setiap fasilitas bisa memakai format sendiri, tetapi logikanya sama: risiko tertinggi ditangani lebih dulu.



Gambar 2.7 Matriks risiko sederhana 3 × 3 untuk latihan: nilai risiko = kemungkinan × akibat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

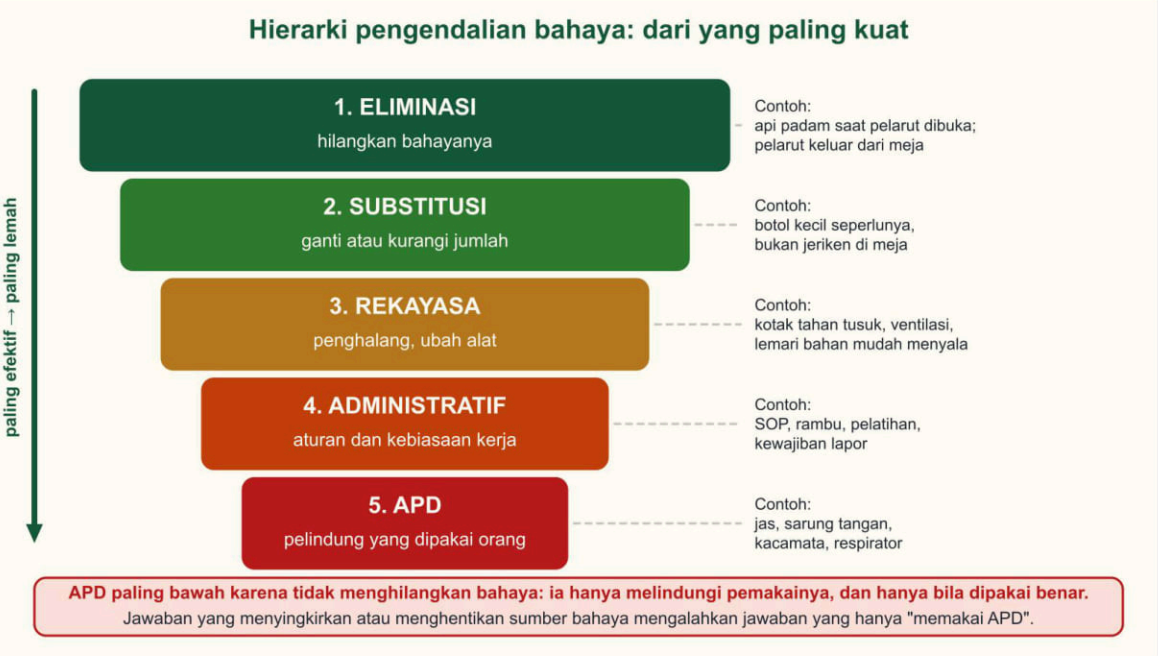
Perhatikan bahwa akibat yang berat dengan kemungkinan yang kecil tetap dapat menghasilkan risiko yang tidak boleh diabaikan. Tusukan jarum bekas jarang terjadi bila

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

prosedur dipatuhi, tetapi akibatnya berat, sehingga pencegahannya (jarum tidak ditutup kembali, kotak tajam tidak penuh) dijaga ketat.

4. Hierarki pengendalian: dari yang paling kuat

Setelah risiko dinilai, kita memilih cara menurunkannya. Tidak semua cara sama kuatnya. Lembaga keselamatan kerja menyusunnya dalam **hierarki pengendalian** dari yang paling efektif sampai yang paling lemah (Gambar 2.8).



Gambar 2.8 Hierarki pengendalian bahaya dengan contoh di laboratorium medik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Eliminasi**: menghilangkan bahayanya sama sekali. Contoh: tidak menyalakan api saat ada pelarut terbuka di meja; memindahkan botol pelarut keluar dari ruang itu.
2. **Substitusi** (penggantian, atau pengurangan jumlah): mengganti dengan yang kurang berbahaya, atau memakai jumlah lebih kecil. Contoh: memakai botol kecil seperlunya sebagai ganti jeriken di meja kerja.
3. **Pengendalian rekayasa** (teknis): memasang penghalang atau mengubah alat. Contoh: kotak benda tajam yang tidak dapat ditembus, jarum dengan pengaman, ventilasi ruang, lemari bahan mudah menyala, penutup sentrifus berpengunci.
4. **Pengendalian administratif**: aturan dan kebiasaan kerja. Contoh: SOP, rambu, pelatihan, jadwal bergantian, izin kerja, dan kewajiban melapor.
5. **Alat pelindung diri (APD)**: pelindung yang dipakai orang. Ini lapisan terakhir.

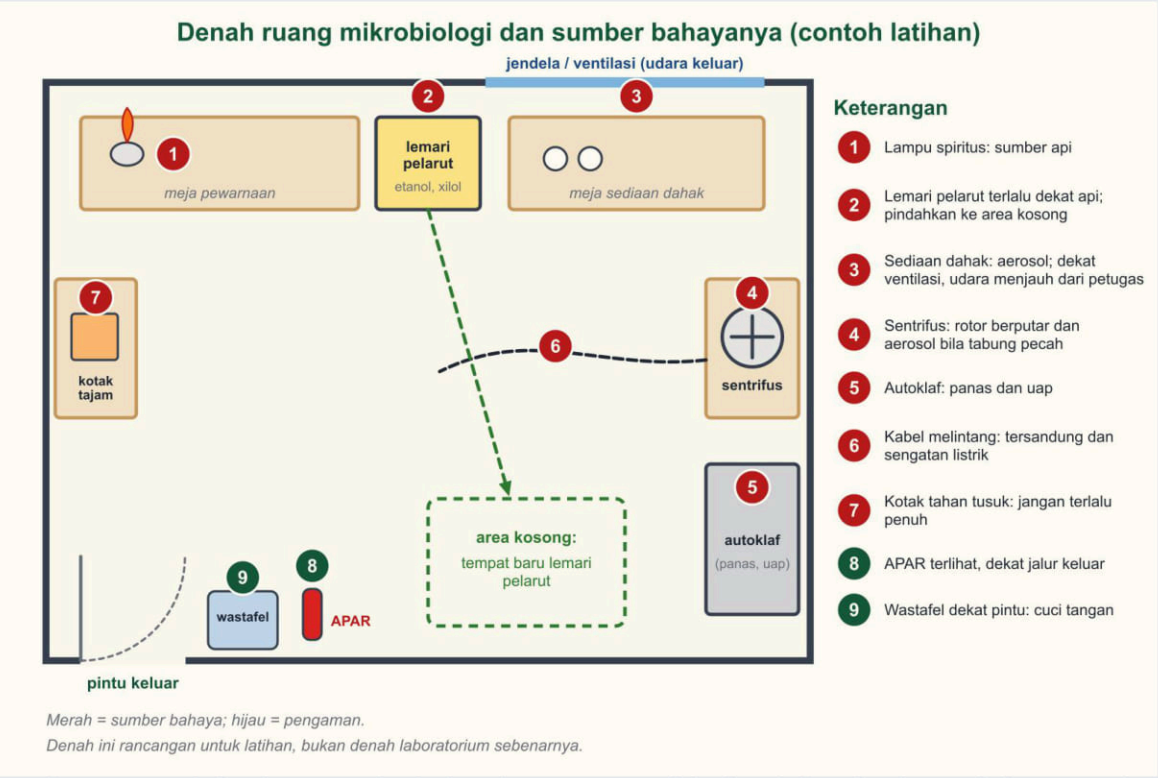
Mengapa APD paling bawah? Karena APD **tidak menghilangkan bahaya**; ia hanya melindungi pemakainya, dan hanya bila dipasang dan dipakai dengan benar. Sarung tangan yang robek atau jas yang tidak dikancing tidak melindungi sama sekali. Pedoman WHO mengingatkan bahwa APD hanya melindungi pemakainya dan tidak mengurangi bahaya bagi orang lain. Karena itu soal yang menanyakan "tindakan yang paling tepat" hampir selalu memberi nilai tertinggi pada jawaban yang menyingkirkan atau menghentikan sumber

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bahaya, dan nilai lebih rendah pada jawaban yang hanya "memakai APD" atau "lebih berhati-hati".

5. Denah ruang dan sumber bahaya

Tata letak ruang adalah pengendalian rekayasa yang murah dan kuat. Prinsipnya: **pisahkan sumber api dari bahan mudah menyala**, letakkan **alat pemadam di tempat yang terlihat dan mudah dijangkau dekat jalur keluar**, jaga **jalur keluar tetap bebas**, dan beri tempat tersendiri bagi pekerjaan yang menimbulkan aerosol. Gambar 2.9 menunjukkan contoh ruang mikrobiologi dengan sumber bahayanya.



Gambar 2.9 Contoh denah ruang mikrobiologi (rancangan untuk latihan, bukan denah nyata) dengan sumber bahaya dan perbaikan tata letaknya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Jenis pemadam juga harus cocok dengan apa yang terbakar. Menurut tabel pedoman WHO, **air** cocok untuk kertas, kayu, dan kain, tetapi **tidak boleh** untuk kebakaran listrik, cairan mudah terbakar, atau logam yang terbakar. Pemadam **karbon dioksida** dan **serbuk kering** cocok untuk cairan dan gas mudah terbakar serta kebakaran listrik, sedangkan **busa** cocok untuk cairan mudah terbakar. Label pada alat pemadam menyebut jenis kebakaran yang cocok; bacalah sebelum perlu memakainya, dan ikuti latihan pemadaman yang diselenggarakan petugas K3 tempatmu.

6. Tertusuk jarum bekas

Tusukan jarum bekas pengambilan darah adalah kecelakaan khas laboratorium medik. Akibatnya berat karena darah pasien dapat membawa kuman. Pencegahannya lebih penting daripada penanganannya:

- **Jarum tidak pernah ditutup kembali, dibengkokkan, atau dilepas dengan tangan.**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Seluruh jarum dan alat suntiknya dibuang utuh ke kotak tahan tusuk. Pedoman WHO tegas pada aturan ini.

- **Kotak tahan tusuk tidak diisi sampai penuh.** Pedoman WHO menganjurkan menggantinya ketika sudah sekitar tiga perempat penuh. Kotak yang terlalu penuh memaksa tangan menekan jarum masuk, dan di situlah sering terjadi tusukan.
- **Buang jarum langsung di tempat memakainya**, jangan membawanya berjalan atau menaruhnya di meja.

Jika tertusuk, ikuti langkah pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Langkah setelah tertusuk jarum bekas atau terkena darah: bilas, jangan memeras atau mengisap, lapor segera, catat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia; langkah mengacu pada brosur CDC "Exposure to Blood" dan pedoman WHO.

1. **Cuci luka dengan sabun dan air mengalir.** Percikan ke hidung, mulut, atau kulit dibilas dengan air; mata dibilas dengan air bersih atau larutan pembilas steril.
2. **Jangan memeras atau memijat luka, jangan mengisap luka, dan jangan memakai bahan keras seperti pemutih pada luka.** Brosur CDC menyatakan tidak ada bukti ilmiah bahwa antiseptik atau memeras luka mengurangi risiko penularan, dan memakai bahan kaustik seperti pemutih tidak dianjurkan.
3. **Segera laporkan** kepada pengawas atau bagian yang menangani paparan (ATLM, kepala laboratorium, atau petugas K3 sesuai SOP). Pedoman CDC menekankan bahwa pelaporan yang cepat penting karena, pada beberapa kasus, tindak lanjut oleh tenaga kesehatan perlu dimulai sesegera mungkin. Pedoman WHO juga mengharuskan kejadian dilaporkan segera.
4. **Catat kejadian**: siapa, kapan, di mana, alat apa, dan keadaannya. Catatan tertulis dipakai untuk mencegah kejadian berulang.
5. **Serahkan penilaian lanjutan kepada tenaga kesehatan.** Asisten tidak menentukan sendiri perlu tidaknya pemeriksaan atau perawatan; itu keputusan tenaga kesehatan menurut prosedur fasilitas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Menunda lapor "sampai jam kerja selesai" adalah kesalahan serius, sebab menurut CDC tindak lanjut, bila diperlukan, harus dimulai secepat mungkin.

7. Tumpahan darah atau bahan infeksius

Tumpahan terjadi pada tabung yang jatuh atau bocor. Prinsipnya: **jangan panik, lindungi diri dulu, tutup, desinfeksi dari tepi ke tengah, baru bersihkan**. Prosedur umum dari pedoman WHO edisi ketiga:

1. **Pakai sarung tangan dan pakaian pelindung**, termasuk pelindung mata dan wajah bila ada risiko percikan. Bila ada pecahan kaca, pakai sarung tangan yang tebal dan tahan sobek.
2. **Tutup tumpahan** dengan kain atau kertas penyerap agar tidak menyebar.
3. **Tuang desinfektan** di atas kertas dan sekitarnya.
4. **Mulai dari tepi tumpahan menuju tengah**, supaya cemaran tidak terdorong keluar.
5. **Tunggu sesuai waktu kontak** menurut SOP. Pedoman WHO memberi contoh 30 menit; sumber lain menyebut waktu yang lebih pendek, jadi waktu kontak bergantung pada desinfektan dan SOP.
6. **Singkirkan bahan**. Pecahan kaca diambil dengan pinset, penjepit, atau selembar karton kaku dan sekop kecil, **tidak dengan tangan**, lalu dimasukkan ke wadah tahan tusuk. Semua bahan pembersih diperlakukan sebagai limbah infeksius.
7. **Bersihkan permukaan** dengan air, lalu keringkan. Lepas APD dengan urutan yang benar dan cuci tangan.
8. **Laporkan** kejadian sesuai SOP.

Desinfektan yang umum dipakai adalah larutan klorin (natrium hipoklorit, bahan pemutih). Menurut pedoman WHO, larutan untuk pemakaian umum berkadar **1 g/L klorin tersedia (0,1 %)**, sedangkan untuk **tumpahan darah dan bahan dengan banyak zat organik** dianjurkan **5 g/L (0,5 %)**. Pedoman WHO edisi keempat menyebut kisaran 1.000 ppm untuk desinfeksi permukaan umum dan 5.000 hingga 10.000 ppm untuk cemaran berat atau banyak bahan organik. CDC menyebut pemutih rumah tangga 5,25 sampai 6,15 % yang diencerkan 1 bagian dalam 10 bagian air setara sekitar 5.000 ppm.

Bagaimana membuatnya? Pedoman WHO memberi contoh: pemutih rumah tangga yang berkadar klorin tersedia 50 g/L (sekitar 5 %) diencerkan 1:50 untuk 1 g/L dan 1:10 untuk 5 g/L. Tabel pengenceran pada pedoman itu menyebut 100 mL larutan natrium hipoklorit berkadar 5 % per liter untuk membuat 5 g/L. **Kadar pemutih berbeda antarmerek**, jadi baca label dan ikuti SOP; di soal, pakai angka yang tertulis. Larutan klorin tidak tahan lama, terutama bila wadahnya terbuka. Pedoman WHO menganjurkan larutan kerja yang menerima bahan berprotein tinggi beberapa kali sehari diganti setidaknya sekali sehari. Klorin berbahaya bagi petugas: korosif bagi kulit dan mata, merusak logam, dan **tidak boleh dicampur dengan asam** karena melepaskan gas klorin yang sangat beracun. Ruang harus berventilasi, dan klorin tidak dipakai untuk mengoles kulit.

8. Sentrifus berbunyi atau tabung pecah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sentrifus memutar tabung dengan sangat cepat. Dua hal menjaga keamanannya: **tabung diisi sama banyak dan diletakkan berseberangan** supaya rotor seimbang, dan **tutup tidak dibuka sebelum rotor berhenti**. Pedoman WHO juga mengharuskan sentrifus dibersihkan dan didesinfeksi berkala dan segera setelah ada tumpahan.

Bila terdengar bunyi tidak wajar atau tabung diduga pecah:

1. **Matikan sentrifus** dan biarkan rotor berhenti sendiri.
2. **Biarkan tutup tertutup** selama waktu yang ditetapkan SOP supaya aerosol mengendap. Pedoman WHO edisi ketiga memberi contoh 30 menit. Bila pecahnya baru diketahui setelah mesin berhenti, tutup segera dipasang kembali dan tetap dibiarkan tertutup selama itu. Jangan menyalakan sentrifus lagi dan jangan membuka tutupnya sebelum waktunya.
3. **Laporkan** kepada pengawas atau petugas keamanan hayati.
4. **Bersihkan dengan APD lengkap:** sarung tangan tebal (bila perlu dilapisi sarung tangan sekali pakai), pinset atau penjepit untuk mengambil pecahan kaca, bukan tangan.
5. **Rendam** tabung pecah, pecahan, mangkuk, dan rotor dalam desinfektan yang tidak korosif dan cocok untuk kuman terkait. Pedoman WHO mengingatkan klorin dapat mengorosi bagian logam.
6. **Usap mangkuk sentrifus** dengan desinfektan, usap lagi, cuci dengan air, dan keringkan. Semua bahan pembersih dianggap limbah infeksius.

Jika sentrifus memiliki wadah tertutup rapat (*safety cup*), wadah itu dibuka di dalam kabinet keamanan hayati. Bila tabung diduga pecah di dalamnya, jangan dibuka sembarangan di meja; tangani sesuai SOP.

9. Ruang TBC dan sediaan dahak

TBC menular lewat percikan halus di udara (aerosol) yang dikeluarkan penderita saat batuk. Di laboratorium, risiko terbesar timbul saat **dahak yang berisi kuman hidup dibuka dan diolah**, misalnya saat membuka pot dan mengoleskan dahak ke kaca objek. Setelah sediaan difiksasi dan diwarnai, risikonya jauh lebih kecil, dan pot dahak yang masih tertutup rapat bukan sumber aerosol. Pedoman WHO tentang keamanan hayati laboratorium TBC menekankan beberapa hal:

- **Ventilasi terarah**: udara mengalir dari area bersih, melewati petugas dan area kerja, lalu keluar ruangan. Ventilasi ruang TBC umumnya dijelaskan sebagai sekitar 6 sampai 12 kali pergantian udara per jam. Pengaturannya urusan fasilitas; peranmu adalah tidak menghalangi aliran udara dan membuka jendela sesuai SOP.
- **Teknik yang baik** untuk menekan aerosol: berhati-hati saat membuka pot yang mungkin terkocok selama pengangkutan; mengeringkan sediaan di udara dan memfiksasi dengan api hanya setelah benar-benar kering, supaya dahak tidak memercik di nyala api; memakai tusuk kayu sekali pakai atau ose yang sesuai untuk membuat sediaan.
- **Memeriksa pot sampel** saat tiba: pot yang bocor mungkin dibuang dan diminta sampel

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

baru.

- **Tingkat APD ditentukan oleh penilaian risiko fasilitas.** Pedoman WHO menyebut respirator pada umumnya tidak diwajibkan untuk membuat sediaan dahak di laboratorium TBC berisiko rendah yang bekerja dengan teknik baik, tetapi tiap negara dan fasilitas diminta menilai risikonya sendiri, dan banyak fasilitas menetapkan respirator bila ada kemungkinan aerosol. Di soal, ikuti SOP yang tertulis; yang pasti tidak boleh adalah mengira masker bedah setara respirator (dibahas pada sub bab 2.3).

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: menilai risiko lima kegiatan dengan matriks

Pada Februari 2027, laboratorium klinik sebuah puskesmas menilai lima kegiatan dengan matriks pada Gambar 2.7. Nilai kemungkinan dan akibat dari tim K3 tertulis di tabel. Hitung nilai risikonya, urutkan dari yang paling tinggi, lalu tentukan kegiatan mana yang dibenahi dulu. *(Kasus fiktif untuk latihan.)*

Kegiatan	Kemungkinan	Akibat
A. Menutup kembali jarum bekas dengan dua tangan	2 (kadang)	3 (berat)
B. Menuang etanol dari jeriken ke botol di dekat lampu spiritus menyala	2 (kadang)	3 (berat)
C. Mengangkat jeriken akuades 20 liter	2 (kadang)	2 (sedang)
D. Membaca sediaan di mikroskop satu jam tanpa jeda	3 (sering)	1 (ringan)
E. Berjalan di lantai kering di ruang kerja	1 (jarang)	1 (ringan)

1. **Kalikan:** A = 2 × 3 = 6. B = 2 × 3 = 6. C = 2 × 2 = 4. D = 3 × 1 = 3. E = 1 × 1 = 1.
2. **Golongkan:** 6 tinggi (A, B); 3 dan 4 sedang (C, D); 1 rendah (E).
3. **Urutkan:** A dan B (6), lalu C (4), D (3), E (1).
4. **Pilih prioritas:** A dan B sama tinggi dan sama-sama berakibat berat, jadi keduanya dibenahi lebih dulu. Menutup jarum dihentikan sama sekali (eliminasi), dan penuangan etanol dihentikan selama api menyala.

Jawaban: urutan risiko A = B (6, tinggi) > C (4, sedang) > D (3, sedang) > E (1, rendah); A dan B dibenahi lebih dulu.

Contoh 2: menyusun pengendalian untuk lampu spiritus dekat pelarut

Pada Maret 2027, di ruang pewarnaan sebuah laboratorium klinik, lampu spiritus menyala setiap hari di meja yang sama dengan botol etanol 500 mL yang sering dibuka. Susunlah tindakan pengendalian menurut hierarki. *(Kasus fiktif.)*

1. **Eliminasi.** Pindahkan botol etanol ke lemari bahan mudah menyala dan jangan membuka botol saat api menyala. Bila SOP mengizinkan, fiksasi memakai sumber panas tanpa api terbuka (misalnya pemanas listrik).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. **Substitusi (pengurangan jumlah).** Di meja hanya ada botol kecil seperlunya, bukan 500 mL.
3. **Rekayasa.** Botol bertutup rapat yang dibuka sebentar; lampu spiritus di sisi jauh dari pelarut dan dari jalur keluar; lemari pelarut jauh dari api; APAR yang cocok untuk cairan mudah terbakar (karbon dioksida, serbuk, atau busa) terlihat dan dekat jalur keluar.
4. **Administratif.** SOP "api padam sebelum botol dibuka"; rambu "dilarang membuka pelarut di dekat api"; pelatihan pemadam.
5. **APD.** Jas lab yang dikancing dan kacamata pelindung untuk petugas.

Jawaban: urutan dari kuat ke lemah adalah eliminasi (pelarut dijauhkan dari api), substitusi (jumlah kecil), rekayasa (lemari, jarak, APAR yang cocok), administratif (SOP, rambu, pelatihan), lalu APD. APD saja tidak cukup karena api tetap ada.

Contoh 3: menyusun langkah menangani tumpahan darah

Pada April 2027, asisten Dimas menjatuhkan tabung berisi darah di lantai ruang pengambilan sampel sebuah puskesmas. Darah tersebar sekitar satu meter dan ada pecahan kaca. Menurut SOP laboratorium contoh, tumpahan darah ditangani dengan klorin 0,5 %, dan tersedia pemutih berkadar klorin tersedia 5 % serta ember berskala 1 liter. Susun langkah dan hitung pembuatan larutannya. *(Kasus fiktif; angka SOP milik laboratorium contoh.)*

1. **Lindungi diri.** Dimas memakai jas lab, sarung tangan tebal tahan sobek, pelindung mata, dan sepatu tertutup, lalu menjauhkan orang lain.
2. **Siapkan larutan.** Dari 5 % menjadi 0,5 % berarti diencerkan 10 kali: **100 mL pemutih** dimasukkan ke ember, lalu **air ditambahkan sampai tanda 1 liter** (jadi sekitar 900 mL air). Keduanya sesuai tabel pengenceran pedoman WHO.
3. **Tutup tumpahan** dengan kertas penyerap agar tidak menyebar.
4. **Tuang larutan klorin** di atas kertas dan sekitar tumpahan, **dari tepi ke tengah**.
5. **Tunggu** selama waktu kontak yang ditulis SOP.
6. **Ambil pecahan** dengan pinset atau penjepit dan masukkan ke kotak tahan tusuk; kertas dan bahan pembersih masuk kantong kuning.
7. **Bersihkan** lantai dengan air dan keringkan; lepas APD berurutan (sub bab 2.3) dan cuci tangan; **laporkan** kejadian.

Jawaban: 100 mL pemutih 5 % ditambah air sampai 1 liter menghasilkan klorin 0,5 %. Urutan: APD, tutup, tuang dari tepi ke tengah, tunggu, ambil pecahan dengan alat, buang sebagai limbah infeksius, bersihkan, cuci tangan, lapor.

Contoh 4: tabung pecah di sentrifus

Pada Mei 2027, sentrifus sebuah laboratorium puskesmas berbunyi "krak" saat memutar delapan tabung darah. Seorang asisten ingin mengambil tabung segera karena antrean pasien panjang. Urutkan tindakan yang benar menurut SOP laboratorium contoh, yang menetapkan waktu tunggu 30 menit. *(Kasus fiktif.)*

1. **Matikan sentrifus**, biarkan rotor berhenti sendiri.
2. **Tutup tidak dibuka** selama 30 menit supaya aerosol mengendap.

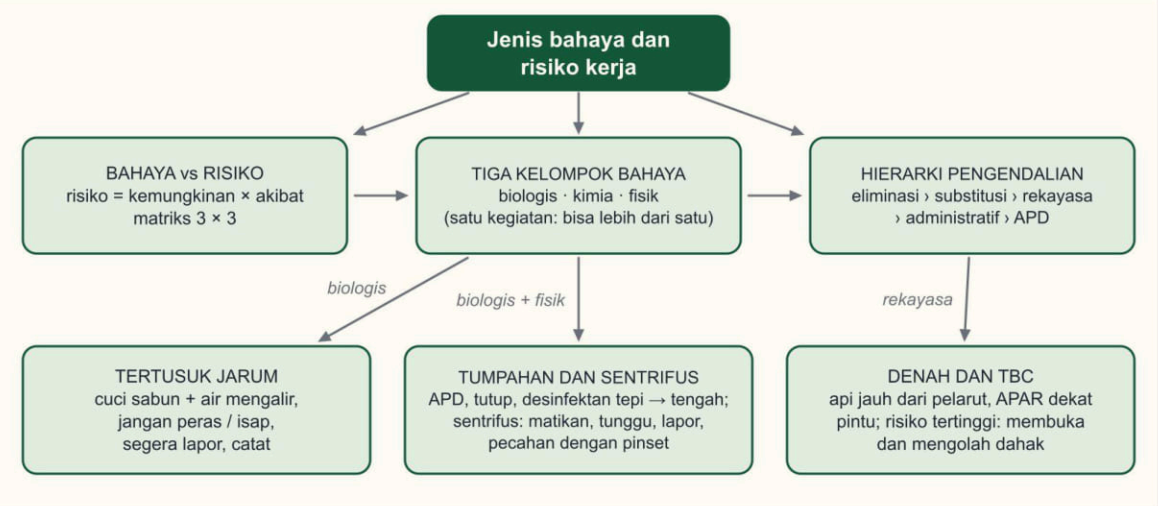
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. **Beri tahu pengawas** dan pasang tanda "sentrifus tidak boleh dipakai".
4. **Setelah menunggu**, pakai APD lengkap dan sarung tangan tebal; ambil pecahan dengan pinset.
5. **Rendam dan usap** dengan desinfektan sesuai SOP; buang bahan pembersih sebagai limbah infeksius; laporkan.

Jawaban: matikan, tunggu tertutup 30 menit, lapor, ambil pecahan dengan alat dan APD, desinfeksi, buang sebagai limbah infeksius, catat.

❖ PETA KONSEP

Gambar 2.11 merangkum isi sub bab ini.



Gambar 2.11 Peta konsep jenis bahaya dan risiko kerja di laboratorium medik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Yang harus kamu ingat:

- **Risiko = kemungkinan × akibat**; bahaya baru menjadi risiko bila ada paparan.
- Tiga kelompok bahaya: **biologis, kimia, fisik**; satu kegiatan sering memuat lebih dari satu.
- Hierarki pengendalian: **eliminasi, substitusi, rekayasa, administratif, APD**; APD paling akhir.
- Tertusuk jarum: **cuci sabun dan air mengalir, jangan peras atau isap, segera lapor, catat**; jarum tidak ditutup kembali; kotak tajam diganti pada sekitar tiga perempat penuh.
- Tumpahan darah: **APD, tutup, desinfektan dari tepi ke tengah, tunggu, ambil pecahan dengan alat, buang sebagai limbah infeksius**; klorin 0,5 % (5 g/L) untuk darah menurut WHO; ikuti SOP.
- Sentrifus pecah: **matikan, biarkan tertutup (contoh 30 menit), lapor, bersihkan dengan APD dan pinset**.
- Kegiatan TBC berisiko tertinggi: **membuka dan mengolah dahak**, bukan menyentuh pot tertutup atau sediaan terwarnai.
- Pisahkan **api dan pelarut**; APAR terlihat dan dekat pintu; air tidak untuk api cairan mudah terbakar atau listrik.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal bahaya dan risiko:

1. **Cari sumber bahaya** pada kasus: bahan, energi, api, atau kuman. Daftarkan semuanya.
2. **Tentukan jenisnya:** biologis, kimia, atau fisik, dan ingat satu kegiatan dapat bercabang.
3. **Untuk soal tindakan, susun urutan:** hentikan atau jauhkan sumber bahaya, lindungi diri, tangani, laporkan.
4. **Cek tiap pilihan:** apakah menciptakan bahaya baru, menunda lapor, atau mengabaikan keselamatan orang lain?

Jebakan yang sering dipasang:

- **Menutup kembali jarum** supaya "lebih aman".
- **Memeras atau mengisap luka tusukan**, atau merendamnya dengan klorin.
- **Menunda laporan** sampai pekerjaan selesai.
- **Kotak tajam dipaksa penuh** karena "sayang dibuang".
- **Membuka sentrifus segera setelah bunyi** atau memutar tabung sisa sebelum bersih.
- **Membersihkan pecahan kaca dengan tangan bersarung tangan.**
- **Menyalakan lampu spiritus di dekat pelarut** atau memindahkan sumber api ke dekat pintu.
- **Menyiram api cairan atau listrik dengan air.**
- **Menganggap pot dahak tertutup atau sediaan yang sudah diwarnai sama berbahayanya** dengan dahak yang baru dibuka.

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa menjawab bahwa setelah tertusuk jarum bekas, luka sebaiknya dipijat supaya darah yang tercemar keluar, lalu diolesi alkohol. Brosur CDC menyatakan tidak ada bukti bahwa memeras luka atau antiseptik mengurangi risiko. Yang tepat: cuci dengan sabun dan air mengalir, lalu segera laporkan supaya tenaga kesehatan menilai tindak lanjut tepat waktu.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menguji tindakan setelah tertusuk jarum bekas. Terapkan bagian 6 (cuci, jangan peras atau isap, segera lapor) dan perhatikan opsi yang tampak benar tetapi menunda lapor.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Pada Juli 2027, saat membuang jarum bekas pengambilan darah, jari asisten Tiara di Laboratorium Puskesmas Bontang Utara tertusuk ujung jarum karena kotak tahan tusuk terlalu penuh. Darah pasien terlihat di jarum. Tiara sudah melepas sarung tangannya, dan tidak ada pasien lain yang menunggu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Tiara yang paling tepat adalah ....

A. Menekan dan memijat luka agar darah banyak keluar, lalu mengoles alkohol
B. Mengisap luka agar darah yang tercemar keluar, lalu menutupnya dengan plester
C. Merendam jari dalam larutan klorin 0,5% beberapa menit, lalu melapor
D. Mencuci luka dengan sabun di air mengalir, lalu segera melapor ke atasan
E. Menutup luka dengan plester, lalu melapor setelah jam kerja selesai

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Pertolongan pertama tertusuk jarum bekas: biarkan darah mengalir tanpa dipijat, cuci dengan sabun dan air mengalir, jangan diisap atau direndam bahan kimia keras, lalu segera laporkan agar penilaian risiko dan tindak lanjut (misalnya pemeriksaan dan obat pencegahan) dilakukan tepat waktu.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: kebiasaan umum, tetapi memijat dapat merusak jaringan dan mendorong kuman lebih dalam.
• **B.** ✗ Jebakan: mengisap memindahkan darah pasien ke mulut.
• **C.** ✗ Jebakan: klorin dipakai untuk alat dan permukaan, bukan kulit; dapat mengiritasi luka.
• **D.** ✓ Luka dibersihkan dengan cara yang aman dan laporan segera dibuat agar tindak lanjut tidak terlambat.
• **E.** ✗ Jebakan: menunda laporan dapat membuat obat pencegahan terlambat diberikan.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tulis dulu semua sumber bahaya dan jenisnya, lalu pilih tindakan yang menyingkirkan atau menghentikan sumber itu lebih dulu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

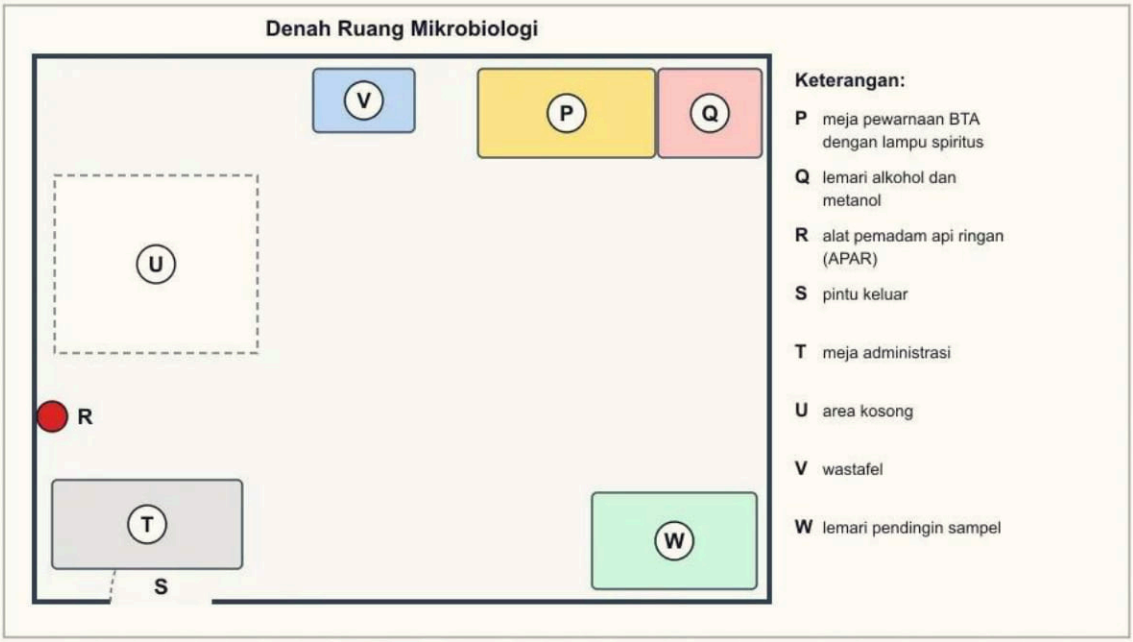
1. Pada Juli 2027, kepala Laboratorium Puskesmas Kartasura, Sukoharjo, meminta asisten Lala menyusun daftar risiko kerja untuk pelatihan K3. Lala menulis lima kegiatan sehari-hari beserta jenis bahaya utamanya. Kepala laboratorium akan memeriksa apakah pasangan kegiatan dan jenis bahayanya sudah tepat sebelum daftar ditempel di dinding. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pasangan kegiatan dan jenis bahaya yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Membuka tutup sentrifus sebelum rotor berhenti → bahaya fisik (putaran) dan biologis (percikan tabung pecah)
- ☐ B. Mengencerkan pemutih pakaian menjadi klorin 0,5% → bahaya biologis karena larutan dipakai merendam alat bekas darah
- ☐ C. Membuka pot dahak pasien terduga TBC → bahaya biologis lewat percikan atau aerosol yang terhirup
- ☐ D. Memanaskan sediaan dengan lampu spiritus di dekat botol alkohol terbuka → bahaya kimia dan fisik (kebakaran)
- ☐ E. Menutup kembali jarum bekas dengan dua tangan → bahaya fisik saja karena jarum hanya melukai kulit

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Pada Juni 2027, petugas K3 Puskesmas Tlogosari, Semarang, menilai denah ruang mikrobiologi seperti pada gambar. Lampu spiritus menyala setiap hari saat pewarnaan sediaan. Petugas K3 meminta asisten Reza mengusulkan SATU perubahan tata letak yang paling mengurangi risiko kebakaran di ruang itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Usulan Reza yang paling tepat adalah ....



A. Memindahkan lemari Q ke area U yang jauh dari meja P
B. Memindahkan meja P ke dekat pintu S agar mudah keluar
C. Memindahkan APAR R ke dalam lemari Q agar dekat bahaya
D. Memindahkan wastafel V ke samping meja P untuk menyiram api
E. Memindahkan meja administrasi T ke area U yang jauh dari P

Kunci singkat: 1. A, C, D 2. A

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa APD berada di urutan terakhir dalam hierarki pengendalian, padahal ia yang paling sering dipakai?
- Mengapa setelah tertusuk jarum bekas yang benar adalah mencuci luka dan segera melapor, bukan memijat luka atau menunda sampai pekerjaan selesai?
- **Yang harus kuingat:** risiko = kemungkinan × akibat; tiga bahaya (biologis, kimia, fisik) sering bercampur; hierarki pengendalian dari eliminasi sampai APD; tertusuk jarum = cuci, lapor segera, catat, tanpa memeras atau mengisap; tumpahan darah = APD, tutup, desinfektan dari tepi ke tengah, tunggu, pinset; sentrifus pecah = matikan, tunggu tertutup, lapor, bersihkan dengan APD; ikuti angka SOP laboratoriummu.



Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-2.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 2.3 · Alat pelindung diri: jenis, fungsi, dan kesalahannya

SMKTLM-2.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu mengenali **alat pelindung diri (APD) di laboratorium medik: jas laboratorium, sarung tangan, masker, pelindung wajah dan mata, sepatu tertutup, beserta fungsinya**, lalu menerapkannya pada pekerjaan nyata. Di level penalaran, soal meminta kamu menemukan **kesalahan pemakaian** APD pada kebiasaan seorang petugas dan memilih perbaikannya.

Pola soal yang sering muncul: (1) **memilih set APD** untuk satu pekerjaan: sediaan dahak, mengencerkan klorin, membersihkan tumpahan, mengambil alat dari autoklaf, atau mengangkut limbah; (2) **memasangkan kegiatan dengan APD** yang fungsinya sesuai; (3) **urutan melepas APD**; (4) **menilai kebiasaan petugas**: sarung tangan dibawa ke luar ruangan, respirator menggantung di leher, masker diturunkan ke dagu, atau APD rusak tetap dipakai. Yang menyatukan semuanya: APD hanya berguna bila **dipilih sesuai bahaya** dan **dipakai serta dilepas dengan benar**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebut fungsi tiap APD dan bahaya yang dicegahnya;
- membedakan masker bedah dari respirator N95 serta menjelaskan syarat respirator bekerja;
- memilih set APD yang tepat untuk pekerjaan tertentu;
- menyebut urutan memakai dan melepas APD, cara melepas sarung tangan, serta menilai dan memperbaiki kebiasaan pemakaian yang keliru.

◆ KONSEP INTI

Pada sub bab 2.2 kamu sudah belajar bahwa APD adalah lapisan pertahanan **terakhir**. Mengapa tetap penting dipelajari baik-baik? Karena setelah bahaya dijauhkan sejauh mungkin dengan cara lain, bahaya yang tersisa tetap menimpa **tubuh petugas**, dan APD-lah yang berada di antaranya. Satu hal yang membuat APD berbeda dari pengendalian lain: **keberhasilannya bergantung pada orang yang memakainya**. Pedoman keamanan hayati WHO menegaskan bahwa APD harus pas dengan pemakainya dan pemakai harus dilatih; jas laboratorium yang tidak dikancing, misalnya, tidak memberi perlindungan yang seharusnya.

1. Gambaran besar: lima bagian tubuh, lima pelindung

Pikirkan bagian tubuh mana yang tertimpa bahaya, lalu pilih pelindungnya (Gambar 2.12).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.12 Perlengkapan APD di laboratorium medik dan bagian tubuh yang dilindungi masing-masing. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Badan dan pakaian:** jas laboratorium (kadang ditambah celemek atau gaun).
- **Tangan:** sarung tangan.
- **Mata, hidung, dan mulut:** kacamata pelindung atau pelindung wajah, serta masker.
- **Saluran napas:** respirator, bila risikonya berupa aerosol.
- **Kaki:** sepatu tertutup.

2. Jas laboratorium dan pelindung badan

Jas laboratorium mencegah pakaian pribadi terkena percikan darah, pewarna, atau bahan lain, dan menahan percikan agar tidak sampai ke kulit. Menurut pedoman WHO, jas laboratorium yang baik berlengan panjang, sebaiknya dengan manset yang pas, **dikancing**, tidak pernah dengan lengan digulung, dan cukup panjang untuk menutup lutut tetapi tidak menyentuh lantai. Jas hanya dipakai di **area kerja yang ditentukan**; ketika tidak dipakai, jas disimpan di tempat yang semestinya, tidak ditumpuk di atas jas lain atau digantung bersama barang pribadi, dan **tidak dibawa pulang**. Pencucian jas dilakukan oleh laboratorium atau jasa khusus, dan jas yang terlihat tercemar sebaiknya didekontaminasi dulu (misalnya diautoklaf) sebelum dicuci.

Mengapa jas tidak dipakai ke kantin, ke masjid, atau ke ruang administrasi? Karena jas membawa kuman dan bahan kimia yang menempel; dengan memakainya ke tempat bersih, kamu memindahkan cemaran ke tempat makan, ke gagang pintu, dan ke orang lain. Pedoman WHO menyebut jas, gaun, atau celemek tidak dipakai di luar area laboratorium.

Untuk pekerjaan dengan kemungkinan percikan banyak (membersihkan tumpahan, menuang cairan, memindahkan serum), jas dapat dilapisi **celemek tahan air**. Celemek kain menyerap cairan sehingga tidak cocok untuk tugas ini. Di laboratorium mikrobiologi, pedoman WHO menyebut gaun berlengan panjang dengan bukaan di punggung memberi

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

perlindungan lebih baik daripada jas biasa.

3. Sarung tangan: jenis dan aturan pakai

Sarung tangan melindungi tangan dari darah, cairan tubuh, bahan kimia, panas, atau benda tajam. **Bahannya berbeda menurut bahayanya.**

- **Sarung tangan pemeriksaan sekali pakai** dari nitril, lateks, atau vinil untuk kontak dengan darah, cairan tubuh, dan bahan infeksius. Pedoman WHO tentang pengambilan darah menyebut sarung tangan **pemeriksaan yang pas dan tidak steril** dipakai pada setiap tindakan pengambilan darah; sarung tangan steril diperuntukkan bagi tindakan yang memang harus steril menurut SOP.
- **Sarung tangan tebal tahan sobek** (karet tebal) untuk membersihkan tumpahan dengan pecahan kaca dan untuk menangani limbah. Pedoman WHO menyebut sarung tangan karet tebal untuk membersihkan tumpahan atau pecahan sentrifus.
- **Sarung tangan tahan bahan kimia** untuk asam, basa, atau pelarut tertentu; bahan yang cocok mengikuti lembar data keselamatan.
- **Sarung tangan tahan panas** untuk mengambil alat dari autoklaf atau penangas dan labu yang baru dididihkan. Sarung tangan karet tipis tidak melindungi dari panas, dan sarung tangan tahan panas tidak dibuat kedap cairan.
- **Sarung tangan kain** menyerap cairan sehingga tidak melindungi dari darah atau bahan korosif.

Aturan pakai yang berlaku untuk sarung tangan sekali pakai:

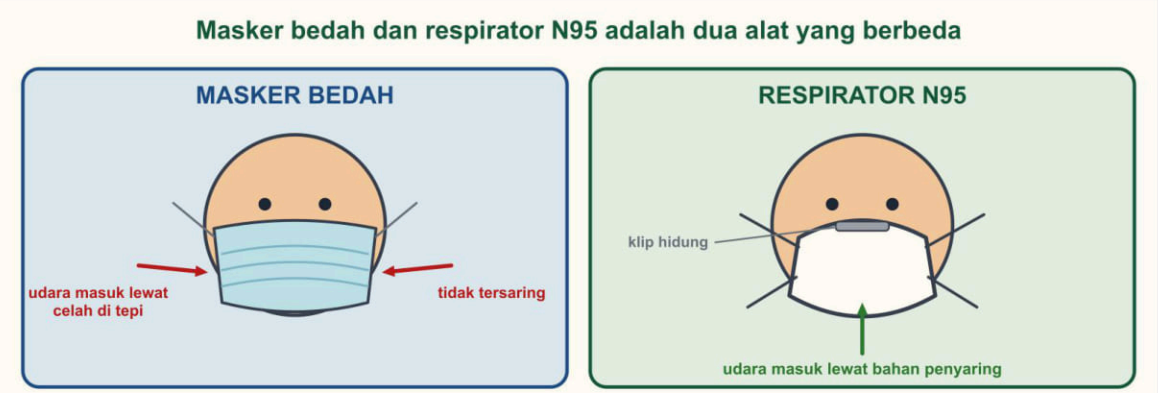
1. **Periksa sebelum dipakai** bahwa tidak ada lubang atau robekan. Pedoman WHO menyebut lubang kecil dapat tidak terlihat, tetapi cairan dapat merembes lewat lubang itu.
2. **Pakai untuk satu tindakan dan satu pasien**, lalu lepas dan buang. Pedoman WHO tegas: sarung tangan sekali pakai **tidak didesinfeksi dan tidak dipakai ulang**, sebab desinfektan dan pemakaian lama merusak bahan sarung tangan. Karena itu mengusap sarung tangan dengan alkohol di antara pasien bukan pengganti ganti sarung tangan. Sarung tangan yang tampak bersih tetap dapat tercemar.
3. **Ganti segera bila robek atau jelas tercemar.** Melapisi sarung tangan robek dengan sarung tangan baru tanpa melepasnya tidak benar: kulit di bawah robekan mungkin sudah tercemar. Lepas, cuci tangan, lalu pakai yang baru.
4. **Jangan dibawa ke luar ruang kerja** dan jangan menyentuh benda yang dipakai orang lain tanpa sarung tangan: telepon, gagang pintu, tombol lift, papan ketik bersama. Pedoman WHO tentang laboratorium TBC menyebut sarung tangan yang tercemar, juga tangan yang belum dicuci, dapat menjadi sumber penularan bagi petugas lain bila dipakai untuk memegang alat seperti sentrifus atau telepon.
5. **Cuci tangan setelah melepas sarung tangan.** Sarung tangan tidak menggantikan kebersihan tangan: sarung tangan dapat berlubang tanpa terasa, dan tangan dapat tercemar saat sarung tangan dilepas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. **Perhatikan alergi.** Protein lateks dapat menimbulkan alergi pada sebagian orang; tersedia sarung tangan nitril atau lateks bebas bedak sebagai pilihan.

4. Masker bedah dan respirator: dua alat yang berbeda

Ini bagian yang paling sering dipertukarkan dalam soal. Keduanya menutup hidung dan mulut, tetapi **tujuan dan cara kerjanya berbeda** (Gambar 2.13).



	Masker bedah	Respirator N95 / FFP2
Tujuan utama	melindungi pasien dan lingkungan dari napas pemakai	melindungi pemakai dari partikel halus di udara
Perlindungan	percikan dan tetesan (bersama pelindung mata); bukan aerosol	aerosol, bila rapat; filter ≥ 95 % partikel uji 0,3 µm (N95)
Kerapatan	longgar di tepi wajah	harus rapat; uji kecocokan bila mungkin
Syarat	dipasang menutup hidung sampai dagu	bebas janggut di tepi; cek kerapatan tiap dipakai
Setelah dipakai	sekali pakai; jangan diturunkan ke dagu	jangan sentuh bagian depan; tidak digantung di leher

Pilihan alat pernapasan ditentukan oleh penilaian risiko dan SOP fasilitas. Bila perlindungan aerosol diperlukan, masker bedah bukan jawabannya.

Gambar 2.13 Perbedaan masker bedah dan respirator N95: kerapatan di tepi wajah, bahan penyaring, tujuan, dan cara memeriksa. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Masker bedah pada dasarnya dirancang untuk **melindungi pasien dan lingkungan** dari kuman yang keluar dari hidung dan mulut pemakainya. Ia tidak digolongkan sebagai alat pelindung pernapasan. Pedoman WHO menyebut bahwa masker bedah, bila dipakai dengan benar bersama pelindung mata, dapat melindungi pemakainya dari **percikan dan tetesan** cairan yang tercemar, tetapi tidak semua masker bedah tahan percikan. Pedoman WHO tentang laboratorium TBC menyebut masker bedah bukan respirator dan tidak memberi perlindungan berarti kepada petugas dari aerosol.

Respirator adalah alat penyaring yang dirancang melindungi **pemakai** dari **partikel halus di udara**, termasuk aerosol yang mengandung kuman. Respirator sekali pakai yang paling dikenal adalah **N95** (standar Amerika) atau **FFP2** (standar Eropa). Pedoman WHO menyebut respirator N95 menyaring sekurang-kurangnya sekitar 95 % partikel uji berukuran sangat halus (sekitar 0,3 mikrometer, lebih kecil daripada tetes percikan biasa); ini yang membuatnya berbeda dari masker bedah. Syarat agar respirator bekerja:

1. **Harus rapat di wajah.** Udara yang masuk lewat celah di tepi tidak tersaring. Karena itu pemakai dilatih memasang respirator dan, bila memungkinkan, menjalani **uji kecocokan**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(*fit test*) untuk memastikan ukuran dan model pas di wajahnya. Satu ukuran tidak cocok untuk semua orang.

2. **Pemakai bersih dari janggut atau rambut wajah di area tepi respirator.** Pedoman WHO menyebut respirator yang rapat hanya bekerja bila pemakainya bercukur bersih di area itu. Pilihan lain bagi yang berjanggut adalah jenis respirator longgar berpenutup kepala; keputusannya ada pada fasilitas, bukan dengan mengencangkan tali.
3. **Periksa kerapatan setiap kali dipakai** (*fit check*), yaitu menutup permukaan penyaring dengan kedua tangan, menarik napas tajam, dan menahan sekitar 10 detik: respirator harus tertarik ke arah wajah; lalu embuskan pelan dan pastikan tidak ada udara bocor di tepi. Bila bocor, pasang ulang; bila tetap bocor, jangan pakai.
4. **Periksa kerusakan** sebelum dipakai (lubang, tali putus); bila rusak, buang.
5. **Jangan menyentuh bagian depan** setelah dipakai, dan jangan menurunkannya ke dagu atau menggantungkannya di leher untuk berbicara. Bagian depannya tercemar.

Kapan respirator dipakai? Pedoman WHO menyatakan bahwa **tingkat perlindungan pernapasan ditentukan oleh penilaian risiko**. Untuk kuman yang menular lewat udara seperti TBC, respirator N95 dipilih bila ada kemungkinan aerosol yang terhirup dan fasilitas menetapkannya. Pedoman WHO tentang laboratorium TBC menyebut respirator umumnya tidak diwajibkan untuk membuat sediaan dahak di laboratorium berisiko rendah yang bekerja dengan teknik baik dan ventilasi memadai, tetapi tiap negara dan fasilitas harus menilai risikonya sendiri. Banyak fasilitas, dan banyak soal ujian, menetapkan respirator untuk pekerjaan yang memungkinkan aerosol dahak; di soal, ikuti SOP yang tertulis. Yang pasti: **bila yang dibutuhkan adalah perlindungan dari aerosol, masker bedah bukan jawabannya.** Respirator juga tidak menggantikan kabinet keamanan hayati dan ventilasi yang baik, dan hanya melindungi pemakainya.

5. Pelindung mata dan wajah

Mata, hidung, dan mulut adalah pintu masuk percikan. **Kacamata pelindung** (*goggles*) melindungi mata dari percikan dan benda yang melesat. **Pelindung wajah** (*face shield*) menutup seluruh wajah, melindungi mata, hidung, dan mulut sekaligus. Pedoman WHO menyebut:

- **Kacamata biasa (kacamata minus atau plus)** bukan pelindung mata, karena tidak menutup sisi dan tepi wajah sehingga percikan tetap bisa masuk. Bagi yang berkacamata tersedia kacamata pelindung yang dapat dipakai di atasnya.
- **Pelindung mata dibersihkan setiap selesai dipakai**; bila terkena percikan, didekontaminasi dengan desinfektan yang sesuai.
- Pelindung mata **tidak dibawa ke luar** area laboratorium.
- Bila dipakai bersama respirator, keduanya harus saling melengkapi dan tetap pas.

Kapan dipakai? Saat ada kemungkinan percikan: **membuka tabung yang baru disentrifus, memindahkan serum, menuang cairan korosif, mengencerkan klorin, dan membersihkan tumpahan.** Pedoman WHO tentang memisahkan serum mengharuskan sarung tangan serta pelindung mata dan selaput lendir. Kacamata yang berembun tidak

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

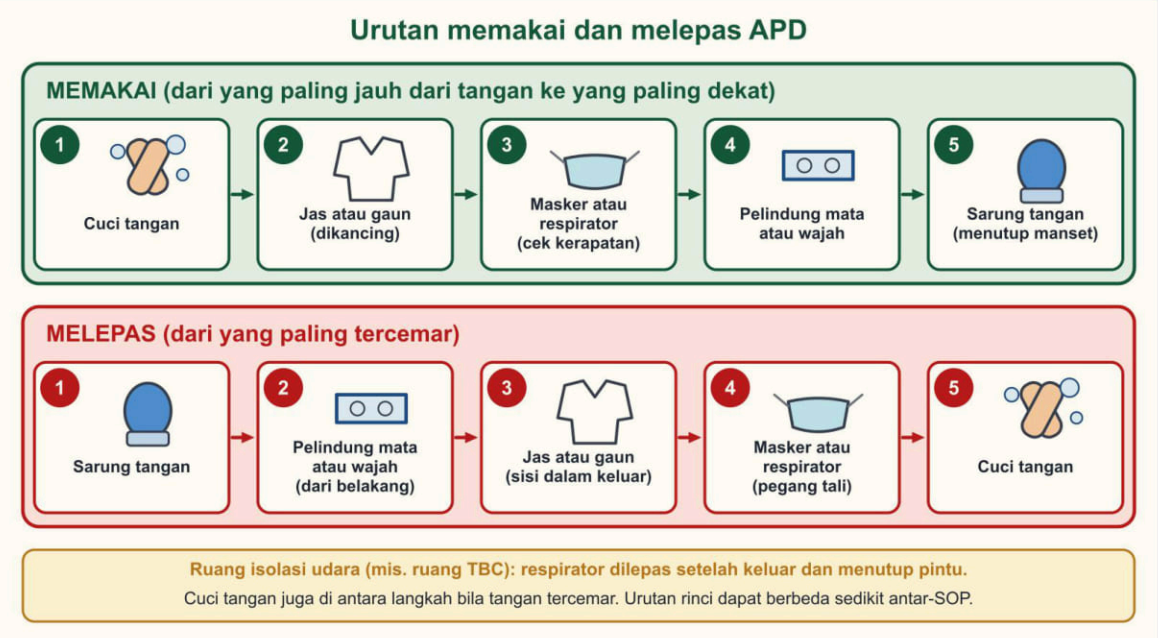
dinaikkan ke dahi di tengah pekerjaan; atasi sebelum mulai (misalnya menyesuaikan posisi masker).

6. Sepatu tertutup

Pedoman WHO menetapkan alas kaki di laboratorium harus menutup bagian atas kaki, tidak licin, dan mengurangi cedera akibat benda jatuh atau terkena bahan berbahaya. Sandal, termasuk sandal yang bagian depannya tertutup, tidak melindungi dari tetesan cairan atau pecahan kaca. Untuk pekerjaan dengan tetesan banyak, misalnya mengangkut limbah cair, dipakai sepatu bot.

7. Urutan memakai dan melepas APD

Urutan penting karena **bagian luar APD tercemar setelah dipakai.** Tujuan melepas dengan benar adalah supaya bagian yang tercemar tidak menyentuh kulit, wajah, atau pakaian. Panduan CDC memberi urutan seperti pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Urutan memakai APD (jas, masker atau respirator, pelindung mata, sarung tangan) dan melepasnya (sarung tangan, pelindung mata, jas, masker atau respirator, cuci tangan). Urutan dan rincian dapat berbeda sedikit antar-SOP. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia, mengacu pada poster urutan APD CDC.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Memakai (dari yang paling jauh dari wajah ke yang paling dekat tangan):

1. **Cuci tangan.**
2. **Jas atau gaun**: tutup badan dan lengan sampai pergelangan, kancingkan.
3. **Masker atau respirator**: ikat di tengah kepala dan leher, bentuk batang hidung, pastikan rapat sampai bawah dagu; untuk respirator lakukan pemeriksaan kerapatan.
4. **Pelindung mata atau wajah**: pasang di wajah dan sesuaikan.
5. **Sarung tangan**: tarik hingga menutupi manset jas.

Melepas (dari yang paling tercemar):

1. **Sarung tangan** (bagian luarnya tercemar).
2. **Pelindung mata atau wajah**: lepas dari belakang dengan memegang tali atau gagang, tidak menyentuh bagian depan.
3. **Jas atau gaun**: buka ikatan, tarik menjauhi leher dan bahu dengan menyentuh sisi dalam saja, gulung dengan sisi luar di dalam, lalu buang atau masukkan ke tempat cucian khusus.
4. **Masker atau respirator**: pegang tali bawah, lalu tali atas, lepas tanpa menyentuh bagian depan. Menurut panduan CDC, untuk ruang isolasi udara, **respirator dilepas setelah keluar ruangan dan menutup pintu**, sedangkan APD lain dilepas sebelum keluar. Pedoman WHO tentang laboratorium TBC menambahkan: lepas sarung tangan dan cuci tangan sebelum melepas respirator, dan pegang tali saja.
5. **Cuci tangan** segera setelah semua APD dilepas, dan di antara langkah bila tangan tercemar.

Mengapa respirator terakhir? Selama APD yang tercemar dilepas, hidung dan mulutmu masih perlu terlindung. Melepas respirator lebih dulu membuat saluran napas terbuka tepat ketika kamu sedang menyentuh bagian yang paling tercemar. Pedoman WHO mencatat bahwa ada beberapa cara yang dapat diterima, misalnya sarung tangan dilepas lebih dulu diikuti cuci tangan, atau diganti sarung tangan bersih sebelum melepas jas; tetapi **sarung tangan paling tercemar tidak boleh lebih dulu menyentuh wajah atau pakaian bersih**. Di soal, pilih urutan yang melepas bagian paling tercemar lebih dulu dan menyisakan respirator paling akhir.

Cara melepas sarung tangan dengan benar (Gambar 2.15) agar kulit tidak menyentuh bagian luar:

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.15 Enam langkah melepas sarung tangan sekali pakai tanpa menyentuh bagian luarnya dengan kulit. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia, mengacu pada pedoman WHO dan CDC.

1. Dengan tangan bersarung tangan, **jepit bagian luar** sarung tangan lain di dekat pergelangan.
2. **Tarik** hingga sarung tangan terbalik (bagian dalam di luar), lalu **genggam** sarung tangan yang sudah terlepas di telapak tangan yang masih bersarung tangan.
3. **Selipkan jari** tangan yang sudah telanjang ke bagian **dalam** pergelangan sarung tangan kedua. Jangan menyentuh sisi luarnya.
4. **Tarik** sehingga sarung tangan kedua terbalik dan **membungkus** sarung tangan pertama.
5. **Buang** ke wadah limbah infeksius.
6. **Cuci tangan.**

Pedoman WHO menjelaskan prinsip yang sama dengan sedikit variasi: jepit di bawah manset, tarik ke arah jari sampai terbalik, dan sentuh hanya sisi dalam yang bersih saat melepas sarung tangan kedua.

8. Kebersihan tangan

Kebersihan tangan dilakukan **sebelum memakai sarung tangan, setelah melepasnya, dan setelah semua APD lepas.** Pedoman WHO membedakan dua cara. **Mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir** selama kira-kira 20 detik efektif membuang kuman dari kulit; sabun biasa cukup, sabun antikuman tidak diperlukan. Keringkan dengan lap sekali pakai, dan gunakan kertas bersih untuk mematikan keran bila tidak otomatis. **Antiseptik tangan berbasis alkohol** (etanol, propanol, atau isopropanol berkadar 60 hingga 95 %) digosokkan sampai kering, tetapi hanya pada **tangan yang tampak bersih**, karena alkohol sulit

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

menembus bahan protein dan tidak efektif terhadap beberapa jenis kuman tertentu. Bila tangan tampak kotor atau terkena darah, cuci dengan sabun dan air.

9. Memilih APD menurut pekerjaan

Setelah tahu jenis APD, cara memakai, dan cara melepasnya, kamu perlu memilih set yang tepat. Tidak ada satu set APD untuk semua pekerjaan. **Pilih menurut bahaya yang ada pada pekerjaan itu**, bukan menurut kebiasaan. Gambar 2.16 memuat contoh pasangan pekerjaan dan APD-nya.

Pekerjaan, bahaya utama, dan APD yang sesuai

Pekerjaan	Bahaya utama	Jas lab	Sarung tangan	Mata / wajah	Napas	Kaki
Mengambil darah vena (di bawah pengawasan ATLM)	kontak darah	ya	pemeriksaan sekali pakai	sesuai SOP	–	tertutup
Membuka tabung yang baru disentrifus, memindahkan serum	percikan ke mata dan wajah	ya	pemeriksaan sekali pakai	kacamata atau pelindung wajah	–	tertutup
Membuat sediaan dahak (ruang TBC)	aerosol dahak	ya, lengan panjang	pemeriksaan sekali pakai	sesuai SOP	respirator N95 bila SOP menetapkan	tertutup
Mengencerkan klorin (pemutih pekat)	korosif, uap	ya + celemek tahan air	karet atau nitril tahan kimia	kacamata pelindung	- (ventilasi baik)	tertutup
Membersihkan tumpahan darah dengan pecahan kaca	darah, pecahan kaca	ya	karet tebal tahan sobek	kacamata pelindung	–	tertutup
Mengambil labu atau alat dari autoklaf / penangas	panas, uap	ya	tahan panas	sesuai SOP	–	tertutup
Mengangkut limbah infeksius	tetesan, benda tajam	ya + celemek kedap air	karet tebal tahan sobek	–	–	sepatu bot

Tanda "–" = tidak diwajibkan oleh pekerjaan itu. Rincian akhir mengikuti LDK bahan, penilaian risiko, dan SOP fasilitas.

Gambar 2.16 Tabel pekerjaan di laboratorium medik, bahaya utamanya, dan APD yang sesuai. Untuk pekerjaan tertentu, rincian mengikuti SOP dan penilaian risiko fasilitas. Sumber: disusun oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Cara menyusunnya sederhana: tanya dulu **bahayanya apa dan lewat mana masuk**. Bila lewat percikan ke mata, perlu pelindung mata. Bila lewat aerosol, perlu pelindung napas yang tepat. Bila lewat sentuhan darah, perlu sarung tangan sekali pakai; bila bahan korosif, sarung tangan tahan kimia; bila panas, sarung tangan tahan panas; bila pecahan kaca, sarung tangan tebal. Bila pakaian bisa basah, perlu jas dan celemek tahan air.

10. Kesalahan pemakaian yang khas

Sebagian besar soal tentang APD sebenarnya soal kebiasaan. Kesalahan yang paling sering:

- **APD tidak sesuai bahaya**: masker bedah untuk aerosol dahak; sarung tangan kain untuk bahan korosif; sarung tangan tahan panas untuk darah; celemek kain untuk cairan.
- **APD dipakai tidak benar**: jas tidak dikancing; respirator tidak rapat, berjanggut, atau tidak diperiksa kerapatannya; masker diturunkan ke dagu; pelindung mata dinaikkan ke dahi di tengah pekerjaan.
- **APD rusak tetap dipakai**: sarung tangan robek, tali respirator longgar, jas yang sobek.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **APD dibawa keluar**: sarung tangan membuka pintu dan menekan tombol lift; respirator menggantung di leher; jas lab dipakai ke kantin atau dibawa pulang.
- **APD dipakai ulang atau dilapisi**: sarung tangan diusap alkohol; sarung tangan robek dilapisi lagi.
- **Kebersihan tangan terlewat**: menganggap sarung tangan sudah cukup.
- **"Tampak bersih" dianggap aman**: bersih di mata tidak berarti bebas kuman.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: memilih APD untuk enam pekerjaan

Pada Juni 2027, seorang pembimbing PKL memberi daftar enam pekerjaan dan meminta siswa memilih APD yang tepat. Kalimat bahaya (contoh) tertulis di tabel. *(Kasus fiktif.)*

Pekerjaan	Bahaya yang disebut
A. Menuang larutan formalin untuk fiksasi jaringan	LDK: beracun bila terhirup, mengiritasi mata dan kulit
B. Mengambil darah vena pasien (di bawah pengawasan ATLM)	kontak dengan darah; percikan kecil
C. Mengambil labu agar yang baru dididihkan	panas
D. Membuka tabung serum yang baru disentrifus	percikan ke mata dan wajah
E. Membuat sediaan dahak di ruang TBC (SOP laboratorium contoh: respirator N95)	aerosol dahak
F. Mencuci kaca objek bekas yang sudah direndam disinfektan	cairan disinfektan; pecahan kaca

1. **A:** bahan terhirup dan memercik → sarung tangan tahan bahan kimia sesuai LDK, kacamata pelindung, jas lab, sepatu tertutup, dan ruang berventilasi.
2. **B:** kontak darah → sarung tangan pemeriksaan sekali pakai, jas lab, sepatu tertutup; kebersihan tangan sebelum dan sesudah; pelindung mata sesuai SOP.
3. **C:** panas → sarung tangan tahan panas, jas lab, sepatu tertutup.
4. **D:** percikan → sarung tangan, jas lab, dan **kacamata atau pelindung wajah** (percikan ke mata dan selaput lendir).
5. **E:** aerosol → jas lab lengan panjang, sarung tangan, dan **respirator N95** yang rapat (bukan masker bedah), kerja di ruang berventilasi; pelindung mata sesuai SOP.
6. **F:** cairan dan pecahan → sarung tangan karet tebal, celemek tahan air, kacamata pelindung bila ada percikan, sepatu tertutup.

Jawaban: A sarung tangan tahan kimia, kacamata, jas, sepatu tertutup; B sarung tangan pemeriksaan, jas, sepatu tertutup; C sarung tangan tahan panas, jas, sepatu tertutup; D sarung tangan, jas, kacamata atau pelindung wajah; E jas lengan panjang, sarung tangan, N95; F sarung tangan karet tebal, celemek tahan air, sepatu tertutup.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 2: menilai lima kebiasaan dan memperbaikinya

Pada Juli 2027, seorang ATLM mencatat lima kebiasaan di sebuah laboratorium klinik. Nilai tiap kebiasaan dan tulis perbaikannya. *(Kasus fiktif.)*

Kebiasaan
1. Mencuci jas lab di rumah bersama pakaian keluarga
2. Memakai masker bedah saat membuka pot dahak dan menganggapnya setara respirator
3. Memakai sarung tangan yang sama untuk menulis di papan ketik komputer bersama
4. Memakai respirator yang tali kirinya sudah longgar dan sobek
5. Memakai kacamata minus sebagai pengganti kacamata pelindung saat memindahkan serum

1. **Kebiasaan 1: salah.** Jas laboratorium tidak dibawa pulang; pencucian dilakukan laboratorium atau jasa khusus (WHO). Perbaikan: jas disimpan di tempatnya dan dicuci oleh laboratorium.
2. **Kebiasaan 2: salah.** Masker bedah bukan respirator dan tidak memberi perlindungan berarti dari aerosol (WHO). Perbaikan: pakai respirator N95 yang rapat bila SOP atau penilaian risiko menetapkan perlindungan aerosol.
3. **Kebiasaan 3: salah.** Sarung tangan tercemar memindahkan kuman ke benda bersama (WHO). Perbaikan: lepas sarung tangan di ruang kerja, cuci tangan, baru memakai komputer bersama.
4. **Kebiasaan 4: salah.** Respirator yang rusak harus dibuang dan diganti (WHO TBC). Perbaikan: periksa sebelum dipakai; buang yang rusak.
5. **Kebiasaan 5: salah.** Kacamata biasa bukan pelindung mata karena tidak menutup tepi dan sisi (WHO). Perbaikan: pakai kacamata pelindung, yang dapat dipakai di atas kacamata biasa.

Jawaban: kelima kebiasaan salah, dengan perbaikan seperti di atas.

Contoh 3: urutan melepas APD setelah ruang TBC

Pada Agustus 2027, asisten Laras selesai membuat sediaan dahak di ruang TBC. Ia memakai jas lengan panjang, sarung tangan, kacamata pelindung, dan respirator N95. Susun urutan melepas, termasuk kapan mencuci tangan dan di mana respirator dilepas (menurut panduan CDC dan pedoman WHO). *(Kasus fiktif.)*

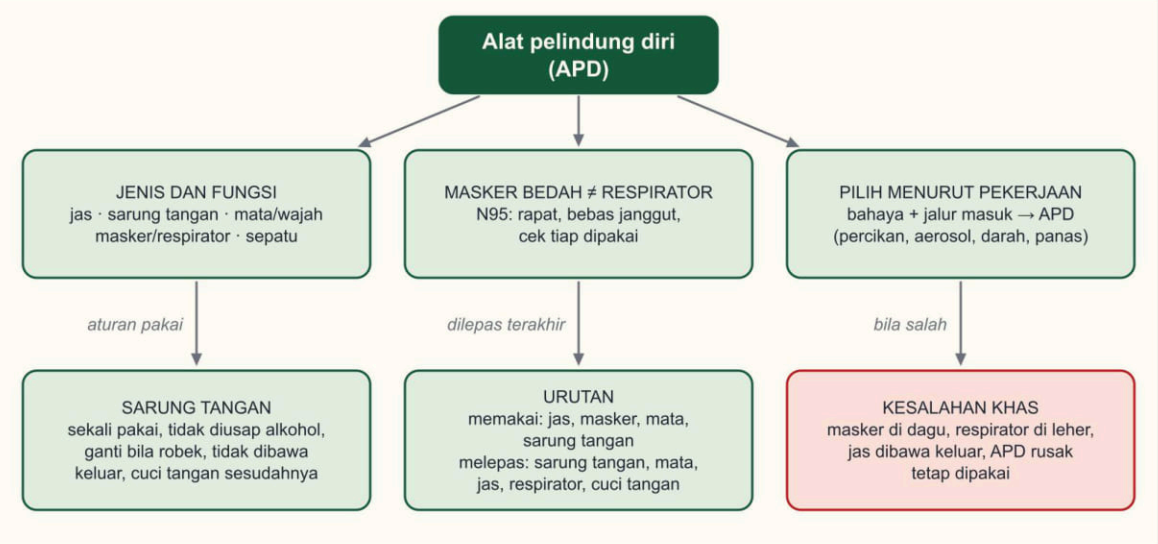
1. **Lepas sarung tangan** dengan cara jepit-tarik-terbalik; buang ke wadah limbah infeksius.
2. **Cuci tangan** (bila tangan tercemar atau sesuai SOP) sebelum menyentuh APD lain, terutama sebelum respirator.
3. **Lepas kacamata** dari belakang; letakkan di tempat dekontaminasi.
4. **Lepas jas** dengan menyentuh sisi dalam, gulung dengan sisi luar di dalam.
5. **Keluar ruang TBC dan tutup pintu**, lalu **lepas respirator** dengan memegang tali bawah, lalu tali atas, tanpa menyentuh bagian depan; buang.
6. **Cuci tangan** setelah semua APD lepas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Jawaban: sarung tangan, (cuci tangan), kacamata, jas, keluar ruang, respirator, cuci tangan.

❖ PETA KONSEP

Gambar 2.17 merangkum isi sub bab ini.



Gambar 2.17 Peta konsep alat pelindung diri: jenis, fungsi, urutan, dan kesalahannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Yang harus kamu ingat:

- APD adalah pertahanan **terakhir** dan hanya melindungi pemakainya bila **pas, utuh, dan dipakai benar**.
- Pilih APD menurut **bahaya dan jalur masuknya**: badan (jas, celemek), tangan (sarung tangan sesuai bahaya), mata dan wajah (kacamata, pelindung wajah), napas (respirator), kaki (sepatu tertutup).
- **Masker bedah bukan respirator.** N95 melindungi pemakainya dari partikel halus **bila rapat**; janggut dan celah merusak kerapatan; periksa kerapatan tiap dipakai.
- Sarung tangan sekali pakai: **tidak dicuci, tidak diusap alkohol, tidak dipakai ulang**; ganti bila robek; tidak dibawa keluar; tidak menggantikan cuci tangan.
- Kacamata biasa bukan pelindung mata; jas dikancing dan tidak dibawa keluar atau pulang; sepatu tertutup, bukan sandal.
- Urutan memakai: **jas, masker atau respirator, pelindung mata, sarung tangan**. Urutan melepas: **sarung tangan, pelindung mata, jas, masker atau respirator, cuci tangan**.
- Cuci tangan sebelum memakai sarung tangan dan setelah melepas APD.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal APD:

1. **Tentukan bahayanya dulu:** percikan, aerosol, kontak darah, bahan korosif, panas, atau benda tajam.
2. **Pasangkan bahaya dengan pelindungnya** satu per satu; cek apakah semua bagian tubuh yang terancam sudah tertutup.
3. **Untuk soal urutan,** tanyakan: bagian mana yang paling tercemar? Lepas itu dulu, dan sisakan pelindung napas paling akhir.
4. **Untuk soal kebiasaan,** cari tindakan yang membawa cemaran ke tempat bersih atau yang mengurangi fungsi APD.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Satu APD dianggap cukup untuk semua pekerjaan.**
- **Sarung tangan dianggap pengganti cuci tangan**, atau diusap alkohol untuk dipakai ulang.
- **Masker bedah atau masker kain dianggap setara respirator.**
- **Respirator dipakai tanpa memeriksa kerapatan**, atau di atas janggut tebal.
- **Respirator dilepas lebih dulu** atau dibiarkan menggantung di leher.
- **Kacamata minus dianggap pelindung mata**; **kacamata dinaikkan ke dahi** saat membuka tabung.
- **Sarung tangan tahan panas atau kain dipakai untuk darah dan bahan korosif.**
- **Sandal atau sepatu terbuka** dianggap cukup bila "hanya sebentar".
- **"Tampak bersih" dianggap steril.**

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa menjawab bahwa setelah selesai di ruang TBC, urutan melepas APD yang benar adalah respirator lebih dulu supaya "mudah bernapas", lalu sarung tangan. Padahal bagian luar sarung tangan dan jas paling tercemar, dan saluran napas masih perlu terlindung ketika bagian itu dilepas. Urutan yang tepat: sarung tangan, pelindung mata, jas, lalu respirator dilepas terakhir dengan memegang talinya, dan cuci tangan.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta urutan melepas APD setelah pekerjaan di ruang TBC. Terapkan bagian 8 dan langkah 3 pada Strategi: lepas bagian paling tercemar lebih dulu, sisakan respirator paling akhir, lalu cuci tangan.

►. Pada September 2027, asisten Yusuf selesai membuat sediaan dahak di ruang khusus TBC Laboratorium Puskesmas Kebun Jeruk, Jakarta Barat. Ia memakai sarung tangan, kacamata pelindung, jas lab lengan panjang, dan respirator N95. Bagian luar sarung tangan dan jas lab dianggap paling tercemar. SOP meminta APD dilepas dengan urutan yang paling kecil risikonya bagi petugas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan melepas APD yang paling tepat adalah ....

A. Respirator, sarung tangan, kacamata, jas lab, lalu cuci tangan
B. Sarung tangan, kacamata, jas lab, respirator, lalu cuci tangan
C. Jas lab, kacamata, respirator, sarung tangan, lalu cuci tangan
D. Sarung tangan, respirator, kacamata, jas lab, lalu cuci tangan
E. Kacamata, sarung tangan, jas lab, respirator, lalu cuci tangan

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Urutan melepas APD: sarung tangan (paling tercemar) → pelindung mata → jas/gaun → respirator/masker → kebersihan tangan. Respirator terakhir agar saluran napas tetap terlindung selama APD yang tercemar dilepas.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: melepas respirator pertama membuat saluran napas terbuka ketika APD tercemar masih dilepas.
• **B.** ✓ Bagian paling tercemar dulu, respirator terakhir, lalu kebersihan tangan.
• **C.** ✗ Jebakan: melepas jas lab dengan sarung tangan kotor lebih dulu menyebarkan cemaran; sarung tangan seharusnya pertama.
• **D.** ✗ Jebakan: sarung tangan memang pertama, tetapi respirator dilepas terlalu awal.
• **E.** ✗ Jebakan: menyentuh kacamata dengan sarung tangan yang paling kotor dapat mencemari wajah.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tulis dulu bahaya dan jalur masuknya, lalu periksa apakah pilihan APD atau kebiasaan itu menutup jalur tersebut dan dipakai dengan benar.

1. Pada Agustus 2027, asisten Bima di Laboratorium Puskesmas Oebobo, Kupang, mendapat tugas membuat sediaan apus dari dahak pasien terduga TBC. Saat membuka pot dan mengoleskan dahak ke kaca objek, dapat terbentuk percikan halus yang melayang di udara. Di lemari APD tersedia jas laboratorium lengan pendek dan lengan panjang, celemek kain, sarung tangan, masker kain, masker bedah, respirator N95, sepatu tertutup, dan sandal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Set APD yang paling tepat dipakai Bima adalah ....

A. Jas lab lengan pendek, sarung tangan, respirator N95, dan sepatu tertutup
B. Jas lab lengan panjang, sarung tangan, masker bedah, dan sepatu tertutup
C. Jas lab lengan panjang, sarung tangan, respirator N95, dan sepatu tertutup
D. Celemek kain, sarung tangan, respirator N95, dan juga sepatu tertutup
E. Jas lab lengan panjang, sarung tangan rangkap, masker kain, dan sepatu tertutup

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Pada September 2027, ATLM penanggung jawab Laboratorium Klinik Sehat Mandiri, Pekalongan, mengamati lima asisten selama satu jam di ruang pengambilan sampel, lalu menulis catatan untuk rapat pagi. Hanya tindakan yang benar-benar salah yang akan dibahas sebagai kesalahan penggunaan APD.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang termasuk kesalahan penggunaan APD adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Ardi melepas jas lab dan menggantungnya di ruang laboratorium sebelum ke kantin.
☐ B. Lina mengangkat telepon meja dengan sarung tangan yang baru memegang tabung darah.
☐ C. Wulan memakai kacamata pelindung saat memindahkan serum dari tabung yang disentrifus.
☐ D. Bayu melepas sarung tangan lalu langsung memakai yang baru untuk pasien berikutnya.
☐ E. Sinta menurunkan masker ke dagu saat menjelaskan prosedur, lalu memakainya lagi.

3. Pada Agustus 2027, Laboratorium Klinik Medika Raya, Jayapura, memperbarui poster APD untuk ruang kerja. Asisten Yohana menulis lima pasangan kegiatan dan APD yang diperlukan. Sebelum dicetak, ATLM memeriksa apakah fungsi setiap APD sudah sesuai dengan bahaya kegiatannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan kegiatan dan APD yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Membuka tabung serum yang baru disentrifus → kacamata pelindung
☐ B. Mengambil alat dari autoklaf yang baru selesai → sarung tangan tahan panas
☐ C. Membuat sediaan apus dahak TBC → masker bedah
☐ D. Mengambil darah vena untuk darah lengkap → sarung tangan steril
☐ E. Menuang asam klorida pekat → kacamata pelindung

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Pada Juli 2027, asisten Ira di Laboratorium Puskesmas Kenten, Palembang, mendapat tugas mengencerkan cairan pemutih pekat menjadi larutan klorin 0,5% untuk merendam alat bekas darah. Label cairan pemutih menyebut: menyebabkan luka bakar pada kulit dan kerusakan mata; jangan menghirup uapnya. Ira akan menuang dari jeriken 5 liter ke ember di meja.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Set APD yang paling tepat dipakai Ira adalah ....

A. Jas lab, sarung tangan kain, masker bedah, dan sepatu tertutup
B. Jas lab, sarung tangan karet, masker bedah, dan sandal karet
C. Jas lab, masker bedah, kacamata pelindung, dan sepatu tertutup
D. Celemek kain, sarung tangan karet, kacamata, dan sepatu tertutup
E. Jas lab, sarung tangan karet, kacamata, masker, sepatu tertutup

5. Pada Agustus 2027, ruang pengambilan darah Laboratorium Klinik Kartika, Magelang, sangat ramai. Pembimbing mengamati kebiasaan tiga siswa PKL: satu siswa mengusap sarung tangannya yang tampak bersih dengan alkohol 70% di antara pasien, satu siswa mengganti jas lab yang lengannya terkena sedikit percikan darah yang sudah kering, dan satu siswa melapisi sarung tangan yang robek kecil dengan sarung tangan baru tanpa melepasnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Mengusap sarung tangan yang tampak bersih dengan alkohol 70% di antara pasien setara dengan mengganti sarung tangan.	○	○
Jas lab yang terkena sedikit percikan darah tetap perlu diganti walaupun nodanya sudah kering.	○	○
Sarung tangan yang robek kecil boleh dilapisi sarung tangan baru tanpa dilepas asalkan tangan belum terkena darah.	○	○

Kunci singkat: 1. C 2. B, D, E 3. A, B, E 4. E 5. 1S 2B 3S

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa masker bedah tidak cukup untuk melindungi petugas dari aerosol dahak, dan apa dua syarat agar respirator N95 benar-benar bekerja?
- Mengapa sarung tangan yang tampak bersih tetap tidak boleh dipakai ulang atau dipakai membuka pintu, dan mengapa cuci tangan tetap perlu setelah sarung tangan dilepas?
- **Yang harus kuingat:** APD dipilih menurut bahaya dan dipakai benar; masker bedah bukan respirator, N95 harus rapat dan bebas janggut serta diperiksa tiap dipakai; sarung tangan sekali pakai, tidak dicuci atau diusap alkohol, tidak dibawa keluar; kacamata biasa bukan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pelindung mata; urutan lepas: sarung tangan, pelindung mata, jas, respirator, cuci tangan; ikuti SOP tempatmu.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-2.3

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 2

SMKTLM-KB2

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 2 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-KB2

1. Pada Juli 2027, asisten Dewi di Laboratorium Klinik Pratama Amanah, Salatiga, menerima jeriken larutan pembersih kaca preparat. Lembar data keselamatan produk itu memuat dua kalimat bahaya: "Beracun jika tertelan." dan "Sangat beracun bagi kehidupan perairan." Dewi harus menempelkan piktogram pada botol kecil hasil pindahan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Piktogram yang harus ditempel adalah ....

A. Tanda seru dan nyala api untuk bahaya ringan dan mudah menyala
B. Tetesan korosif dan tanda seru untuk bahan perusak kulit
C. Siluet dada dan api di atas lingkaran untuk bahan pengoksidasi
D. Tengkorak dan tulang bersilang, serta pohon dan ikan mati
E. Tengkorak dan tulang bersilang, serta nyala api untuk uap mudah terbakar

2. Pada Desember 2027, saat menuang larutan pemutih pekat ke ember, asisten Lukman di Laboratorium Klinik Pratama Mawar, Jambi, merasakan percikan mengenai mata kirinya. Ia memakai kacamata pelindung yang bergeser. Lembar data pemutih itu memuat piktogram korosif dengan kalimat "menyebabkan kerusakan mata yang serius". Pembilas mata berada di dinding dua langkah dari meja kerja. SOP laboratorium contoh menetapkan pembilasan mata sekurang-kurangnya sekitar 15 menit.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat bagi Lukman adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Segera menuju pembilas mata terdekat dan membilas mata dengan air mengalir.
☐ B. Menahan kelopak mata tetap terbuka saat membilas agar air mencapai seluruh mata.
☐ C. Meneteskan larutan penetral dari kotak P3K supaya rasa perih segera hilang.
☐ D. Membilas sampai waktu SOP terpenuhi, lalu melapor dan mengikuti arahan tenaga kesehatan.
☐ E. Menutup mata dengan kasa lalu menunggu rasa perih mereda sebelum mulai membilas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Pada April 2027, tabung darah jatuh dan pecah di lantai Laboratorium Puskesmas Cilacap Utara. SOP laboratorium contoh menetapkan tumpahan darah ditangani dengan larutan klorin 0,5 %. Tersedia pemutih berkadar klorin tersedia 5 %. Asisten Dita memerlukan 2 liter larutan klorin 0,5 % dan membuatnya dengan menambahkan air sampai volume akhir 2 liter.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume pemutih 5 % yang harus diambil adalah ....

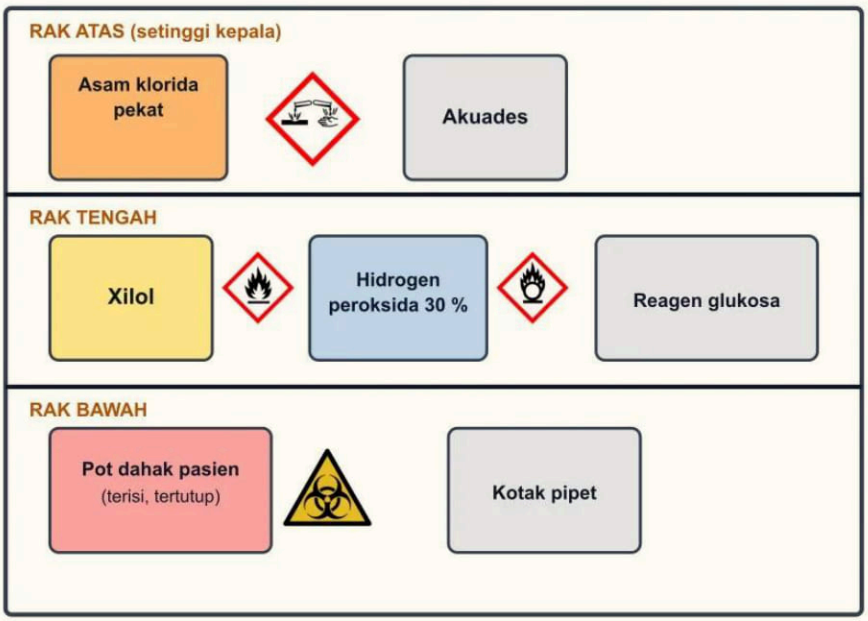
A. 100 mL
B. 200 mL
C. 400 mL
D. 1.000 mL
E. 2.000 mL

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Pada September 2027, petugas K3 Laboratorium Klinik Pratama Harapan, Pontianak, memotret rak penyimpanan sementara di ruang kerja, seperti pada gambar. Piktogram pada label tiap botol sudah sesuai lembar data keselamatan. Asisten Rio diminta mengusulkan perubahan penataan agar rak itu aman.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perubahan yang tepat adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Rak penyimpanan sementara (contoh latihan)



Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memindahkan asam klorida pekat ke rak bawah karena bersimbol korosif
☐ B. Membiarkan hidrogen peroksida di samping xilol karena tutup botolnya sudah rapat
☐ C. Memindahkan pot dahak pasien ke lemari pendingin atau tempat khusus sampel
☐ D. Memindahkan xilol ke lemari bahan mudah menyala yang jauh dari pengoksidasi
☐ E. Memindahkan akuades ke rak bawah karena satu rak dengan asam klorida

5. Pada Juni 2027, asisten Wahyu di Laboratorium Puskesmas Lembang ditugasi mengambil labu berisi media agar yang baru selesai disterilkan di autoklaf. Tutup autoklaf sudah bisa dibuka, tetapi uap panas masih keluar dan labu terasa sangat panas dari luar. Pembimbing menanyakan jenis bahaya utama pada kegiatan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jenis bahaya utama pada kegiatan tersebut adalah ....

A. bahaya biologis, karena media agar mengandung kuman
B. bahaya kimia, karena media agar tersusun dari bahan kimia
C. bahaya fisik, karena uap dan labu yang sangat panas
D. bahaya biologis dan kimia saja, tanpa bahaya fisik
E. tidak ada bahaya bila pekerjaan dilakukan dengan cepat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Pada November 2027, pembimbing Laboratorium Klinik Cahaya, Kupang, menyusun lembar belajar tentang label bahan kimia untuk siswa PKL. Ia meminta siswa menilai tiga pernyataan sebelum lembar itu dibagikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Kata sinyal "Peringatan" dipakai untuk bahaya yang lebih ringan daripada kata sinyal "Bahaya".	○	○
Botol pewarna beracun di laboratorium medik diberi simbol biohazard karena dipakai untuk pemeriksaan sampel pasien.	○	○
Botol hasil pindahan cukup diberi nama bahan, karena piktogram sudah tertera pada wadah asalnya.	○	○

7. Pada Maret 2027, tim K3 Laboratorium Klinik Pratama Sejahtera, Bogor, menilai lima kegiatan dengan matriks risiko sederhana. Nilai risiko = nilai kemungkinan × nilai akibat. Kemungkinan: 1 jarang, 2 kadang, 3 sering. Akibat: 1 ringan, 2 sedang, 3 berat. Tim akan membenahi lebih dulu kegiatan dengan nilai risiko tertinggi.

Kegiatan	Kemungkinan	Akibat
Membuka pot dahak tanpa ventilasi	3	3
Menulis hasil di buku register	3	1
Mengangkat jeriken akuades 20 liter	2	2
Berjalan di lantai basah	3	2
Membaca sediaan dengan mikroskop	2	1

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kegiatan yang harus dibenahi lebih dulu adalah ....

A. membuka pot dahak di ruang tanpa ventilasi
B. menulis hasil pemeriksaan di buku register
C. mengangkat jeriken akuades berukuran 20 liter
D. berjalan di lantai yang basah setelah dipel
E. membaca sediaan hapus dengan mikroskop

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

8. Pada Oktober 2027, asisten Siska di Laboratorium Puskesmas Tanjung Raya menemukan botol tetes 50 mL berisi cairan bening di meja pewarnaan. Labelnya hanya bertuliskan "Larutan B" dengan spidol yang mulai pudar, tanpa piktogram dan tanpa tanggal. Rekan yang terakhir bekerja di meja itu sedang cuti. Di meja itu juga tersedia etanol dan pewarna. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan Siska yang paling tepat adalah ....

A. mencium sedikit isi botol untuk mengenali bahannya sebelum memakainya
B. memakainya karena botol berada di meja pewarnaan sehingga pasti reagen pewarnaan
C. meneteskan sedikit ke kertas untuk melihat apakah cepat menguap lalu memakainya
D. menanyakan ke rekan lain, lalu memakainya bila ada yang mengira isinya etanol
E. tidak memakainya, memberi tanda larangan pakai, dan melapor kepada ATLM

9. Pada Agustus 2027, asisten Bayu di Laboratorium Puskesmas Dukuhseti membereskan meja pengambilan darah setelah melayani beberapa pasien. Tersedia tiga wadah: kotak tahan tusuk, kantong kuning bersimbol biohazard, dan wadah sampah biasa. Barang yang harus dibuang dicatat pada tabel berikut.

No	Barang bekas	Terkena darah?
1	Jarum bekas	ya
2	Kasa bekas menekan lokasi tusukan	ya
3	Bungkus plastik jarum yang belum pernah dibuka	tidak
4	Tabung darah bekas yang masih utuh	ya
5	Pecahan kaca objek bekas sediaan apus darah	ya
6	Sarung tangan bekas yang terkena darah	ya
7	Kardus kemasan tabung	tidak

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Banyak barang yang harus dimasukkan ke kantong kuning adalah ....

A. 2 barang
B. 3 barang
C. 4 barang
D. 5 barang
E. 6 barang

10. Pada Mei 2027, sentrifus Laboratorium Puskesmas Wonosari mengeluarkan bunyi keras ketika memutar delapan tabung darah, lalu rotor melambat. Asisten Fikri belum membuka tutupnya dan belum tahu apakah ada tabung yang pecah. Antrean pasien masih panjang. SOP laboratorium contoh menetapkan tutup dibiarkan tertutup selama 30 menit bila tabung diduga pecah, dan bagian logam didesinfeksi dengan bahan yang tidak korosif.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Membuka tutup sebentar untuk melihat kerusakan, lalu menutupnya lagi dan menunggu.
☐ B. Mematikan sentrifus, membiarkan rotor berhenti sendiri, dan membiarkan tutup tertutup selama 30 menit.
☐ C. Melaporkan kejadian kepada ATLM atau pengawas dan memasang tanda sentrifus tidak boleh dipakai.
☐ D. Menyalakan sentrifus sebentar lagi agar sisa cairan dalam tabung terlempar keluar.
☐ E. Merendam rotor dan mangkuk bekas pecahan dalam desinfektan yang tidak korosif sesuai SOP.

11. Pada Juni 2027, asisten Teguh di Laboratorium Puskesmas Wates berpendapat masker bedah sudah cukup untuk melindunginya dari aerosol saat membuka pot dahak, karena "sama-sama menutup hidung dan mulut". Pembimbing mengoreksi pendapat itu dan meminta Teguh menyebut alasan yang tepat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alasan yang tepat mengapa masker bedah tidak memadai untuk perlindungan dari aerosol adalah ....

A. masker bedah longgar di tepi dan tidak dirancang menyaring partikel halus
B. masker bedah terlalu cepat basah oleh napas sehingga mudah robek saat dipakai
C. masker bedah hanya boleh dipakai oleh pasien, bukan oleh petugas laboratorium
D. masker bedah tidak diperbolehkan dipakai di dalam ruang kerja laboratorium
E. masker bedah menyaring terlalu rapat sehingga petugas sulit bernapas lega

12. Pada Februari 2027, ATLM Bu Nadia di Laboratorium Klinik Pratama Bahagia, Banjarmasin, mencatat tujuh kebiasaan tujuh asisten selama satu shift dan akan membahas jumlah kebiasaan yang salah dalam rapat pagi.

Asisten	Kebiasaan
Asih	Mengganti sarung tangan di antara pasien dan mencuci tangan di antaranya
Bima	Menyimpan respirator bekas di saku jas untuk dipakai lagi besok
Cantika	Memakai sarung tangan ke ruang administrasi untuk mengetik di papan ketik bersama
Dewo	Memakai kacamata minus sebagai pengganti kacamata pelindung saat membuka tabung sisa darah
Eka	Memeriksa kerapatan respirator setiap kali memakainya
Fajri	Menurunkan masker ke dagu saat berbicara lalu menaikkannya kembali
Gina	Memakai jas lab dengan kancing terbuka karena ruangan hangat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Banyak kebiasaan yang salah adalah ....

A. 1 kebiasaan
B. 2 kebiasaan
C. 3 kebiasaan
D. 4 kebiasaan
E. 5 kebiasaan

13. Pada September 2027, siswa PKL Arini di Laboratorium Puskesmas Panjang, Bandar Lampung, akan membuat sediaan dahak di ruang TBC. Ia mengambil jas lab lengan panjang, respirator N95, kacamata pelindung, dan sarung tangan. Pembimbing memperhatikan Arini mengambil dan memakai semuanya tanpa urutan, sehingga meminta ia mengulang dari awal dengan urutan memakai yang benar sesuai panduan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan memakai yang benar adalah ....

A. sarung tangan, jas lab, respirator, kacamata, lalu cuci tangan
B. cuci tangan, sarung tangan, jas lab, kacamata, lalu respirator
C. cuci tangan, jas lab, respirator, kacamata, lalu sarung tangan
D. cuci tangan, respirator, jas lab, sarung tangan, lalu kacamata
E. cuci tangan, jas lab, kacamata, respirator, lalu sarung tangan

14. Pada Desember 2027, asisten Maya di Laboratorium Klinik Pratama Harmoni, Denpasar, baru selesai melepas sarung tangan setelah memindahkan sampel serum. Ia akan menyentuh gagang pintu untuk keluar ruang kerja. Pembimbing mengingatkan satu langkah yang harus dilakukan lebih dulu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang harus dilakukan Maya lebih dulu adalah ....

A. memegang formulir pasien agar pekerjaan tidak tertunda
B. mengusap tangan dengan permukaan jas lab yang bersih
C. memakai sarung tangan baru tanpa melakukan apa pun
D. mencuci tangan memakai sabun dan air mengalir bersih
E. menunggu tangan kering sendiri tanpa menyentuh apa pun

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

15. Pada Juli 2027, pembimbing di Laboratorium Puskesmas Tanjung Priok mengajar tiga siswa PKL tentang kerja aman dengan dahak pasien terduga TBC. Ia meminta mereka menilai tiga pernyataan berikut sebelum mulai bekerja.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Ventilasi ruang TBC diatur agar udara mengalir dari area bersih melewati petugas dan area kerja, lalu keluar ruangan.	○	○
Sediaan dahak dikeringkan di udara lebih dulu, dan difiksasi dengan api hanya setelah benar-benar kering.	○	○
Pot dahak yang bocor ketika tiba tetap diproses seperti biasa tanpa memeriksa kondisinya.	○	○

16. Pada Maret 2027, lengan jas lab asisten Yoga di Laboratorium Puskesmas Ujung Pandang, Makassar, terkena percikan darah dari tabung yang pecah. Bercaknya kecil dan mulai mengering. Yoga masih harus melayani tiga pasien dan membawa jas cadangan di lokernya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Yoga yang paling tepat adalah ....

A. mengganti jas lab, memisahkan jas tercemar dalam wadah tertutup, dan melapor
B. membawa jas itu pulang untuk dicuci dengan deterjen biasa di rumah
C. menyemprot bercak dengan alkohol lalu memakainya sampai akhir shift
D. membalik jas agar sisi yang terkena berada di dalam, lalu melanjutkan kerja shift
E. menggantung jas di ruang istirahat sampai bercak mengering sempurna

17. Pada Maret 2027, ATLM Pak Sandi di Laboratorium Klinik Pratama Nusa, Manado, memeriksa lembar daftar APD yang disusun asisten baru. Sesuai SOP laboratorium contoh, pembuatan sediaan dahak di ruang TBC memerlukan perlindungan napas dari aerosol.

Baris	Pekerjaan	APD yang dicantumkan
1	Mengambil darah vena (kontak darah)	sarung tangan pemeriksaan
2	Mengambil labu agar yang baru dididihkan	sarung tangan tahan panas
3	Menuang asam klorida pekat	kacamata pelindung dan sarung tangan tahan kimia
4	Membersihkan darah dan pecahan kaca di lantai	sarung tangan karet tebal tahan sobek
5	Membuat sediaan dahak di ruang TBC	masker bedah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan yang TIDAK tepat terdapat pada ....

A. baris 1
B. baris 2
C. baris 3
D. baris 4
E. baris 5

18. Pada Februari 2027, asisten Nina di Laboratorium Klinik Pratama Kasih, Palu, akan memindahkan serum dari tabung yang baru disentrifus. Membuka tutup tabung dapat memercikkan cairan ke wajah. Nina sudah memakai jas lab dan sarung tangan pemeriksaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
APD tambahan yang paling tepat dipakai Nina adalah ....

A. celemek kain yang menutup badan bagian depan
B. masker kain yang menutup hidung dan mulut
C. pelindung wajah yang menutup mata dan wajah
D. penutup kepala yang menjaga rambut tetap rapi
E. sarung tangan kedua yang tahan terhadap panas

19. Pada November 2027, tiga siswa PKL Laboratorium Puskesmas Gunungsari, Mataram, menjelaskan kebiasaan mereka kepada pembimbing: Anita menurunkan masker ke dagu saat berbicara dengan pasien lalu menaikkannya lagi; Bagas tidak mencuci tangan setelah melepas sarung tangan karena merasa tangannya tetap bersih; Citra membersihkan kacamata pelindung setiap selesai dipakai dan mendekontaminasinya bila terkena percikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

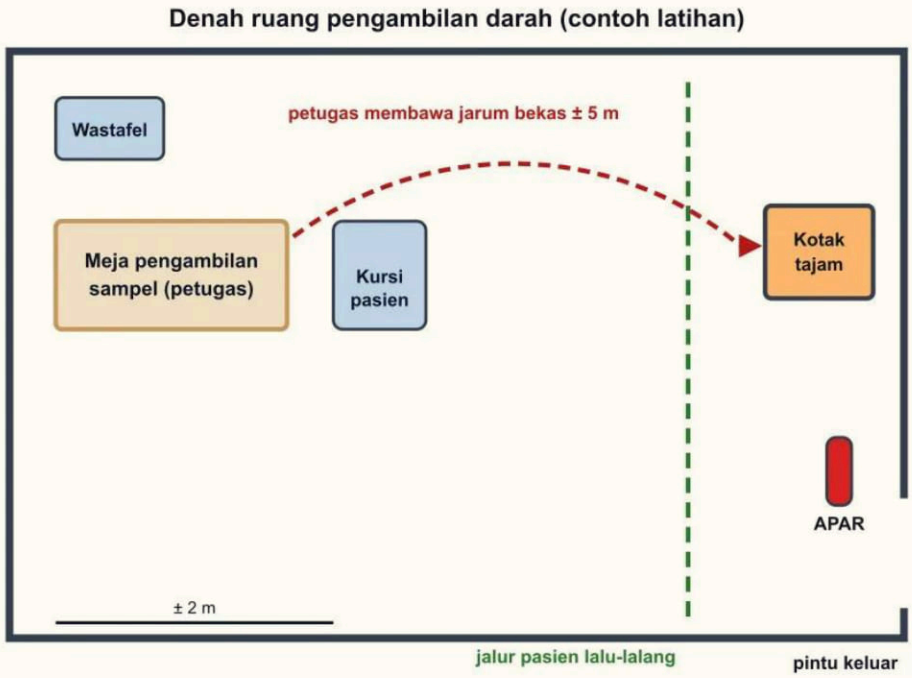
Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Menurunkan masker ke dagu lalu menaikkannya lagi aman, karena bagian depan masker hanya terkena udara.	○	○
Tidak mencuci tangan setelah melepas sarung tangan dibenarkan bila tangan tampak bersih.	○	○
Membersihkan kacamata pelindung setiap selesai dipakai dan mendekontaminasinya bila terkena percikan adalah kebiasaan yang benar.	○	○

20. Pada Agustus 2027, petugas K3 Puskesmas Mojosari, Mojokerto, menilai denah ruang pengambilan darah pada gambar. Dalam seminggu terakhir dua petugas hampir tertusuk jarum ketika membawa jarum bekas dari meja pengambilan ke kotak tahan tusuk, karena pasien lalu-lalang di antara keduanya. Petugas K3 meminta asisten Tika mengusulkan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

SATU perubahan yang paling mengurangi risiko tertusuk.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Usulan Tika yang paling tepat adalah ....



A. menambah rambu "hati-hati jarum" di dekat pintu keluar dan di sekitar kursi pasien
B. mengganti kotak tahan tusuk dengan kantong plastik kuning yang lebih ringan dibawa
C. meminta petugas mengumpulkan jarum dan membuangnya setelah semua pasien selesai
D. memindahkan kotak tahan tusuk ke samping meja pengambilan sampel, dekat petugas
E. memindahkan meja pengambilan sampel ke dekat pintu supaya pasien cepat keluar

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

21. Pada Januari 2027, asisten Anto di Laboratorium Puskesmas Kampung Baru, Medan, memasang respirator N95 sebelum membuat sediaan dahak. Ia menutup permukaan penyaring dengan kedua tangan, menarik napas tajam, dan merasakan udara bocor di tepi dekat hidung. Anto berjanggut tipis di area tepi respirator. SOP laboratorium contoh menetapkan respirator hanya dipakai bila kerapatannya terbukti.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat bagi Anto adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengencangkan tali sekuat mungkin lalu langsung memakai respirator tanpa memeriksa ulang.
☐ B. Membentuk ulang klip hidung dengan dua tangan lalu mengulangi pemeriksaan kerapatan.
☐ C. Memeriksa apakah janggut di tepi respirator menimbulkan celah pada penutupan.
☐ D. Tidak memakai respirator bila tetap bocor dan mencari ukuran atau model lain menurut SOP.
☐ E. Menambahkan masker bedah di bawah respirator untuk menutup celah di tepi hidung dan pipi.

22. Pada Oktober 2027, ATLM Pak Dodi di Laboratorium Klinik Pratama Karya, Samarinda, mengamati enam kebiasaan asisten selama seminggu dan mencatat lima di antaranya untuk rapat. Hanya kebiasaan yang benar-benar salah yang akan dibahas sebagai kesalahan pemakaian APD.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kebiasaan yang termasuk kesalahan pemakaian APD adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menggulung lengan jas lab sampai ke siku karena ruangan terasa gerah.
☐ B. Melepas respirator setelah keluar dari ruang kerja dan menutup pintunya.
☐ C. Mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir setelah melepas sarung tangan.
☐ D. Menggantung jas lab bekas pakai di loker yang sama dengan pakaian pribadi.
☐ E. Tetap memakai sarung tangan yang sobek di ujung jari karena sobekannya kecil.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

23. Pada Agustus 2027, asisten Fajar di Laboratorium Klinik Pratama Sinar, Bengkulu, akan bertugas di ruang pengambilan sampel dan sering memegang tabung kaca berisi darah. Lantai ruang itu kadang basah setelah dipel. Pembimbing meminta Fajar memilih alas kaki yang tepat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alas kaki yang paling tepat adalah ....

A. sandal jepit karet yang ringan dan nyaman
B. sepatu tertutup yang pas dan tidak licin
C. sandal terbuka di bagian tumit dan jari
D. sepatu hak tinggi yang rapi dan formal
E. sandal berujung depan tertutup rapat

24. Pada April 2027, Laboratorium Klinik Pratama Bahari, Ambon, menyusun bahan pengarahan APD bagi petugas baru. ATLM Bu Rini menulis lima pernyataan tentang fungsi APD dan akan memilih yang benar saja untuk dicetak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Celemek tahan air menambah perlindungan badan dari percikan cairan yang banyak.
☐ B. Sarung tangan nitril tipis cukup untuk mengambil labu dari penangas yang panas.
☐ C. Jas lab berlengan panjang yang dikancing melindungi pakaian dan kulit lengan dari percikan.
☐ D. Sandal yang bagian depannya tertutup cukup melindungi kaki dari pecahan kaca dan tetesan.
☐ E. Respirator dipilih untuk risiko aerosol, sedangkan masker bedah terutama melindungi lingkungan.

25. Pada Mei 2027, asisten Gilang di Laboratorium Puskesmas Sungai Raya, Pontianak, akan mengangkat alat kaca bekas darah dari bak rendaman klorin 0,5 % ke wastafel untuk dicuci. Air dan klorin sering memercik, dan kaca dapat pecah. Lembar data klorin menyebut "menyebabkan luka bakar pada kulit dan kerusakan mata".
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
APD yang tepat dipakai Gilang adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Sarung tangan pemeriksaan tipis yang sekali pakai saja.
☐ B. Sarung tangan karet tebal yang tahan bahan kimia dan sobekan.
☐ C. Masker kain agar percikan tidak mengenai wajah petugas.
☐ D. Celemek tahan air yang dipakai di atas jas lab petugas.
☐ E. Kacamata pelindung serta sepatu tertutup yang tidak licin.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 2.1 · Simbol bahaya di laboratorium medik	1, 2, 4, 6, 8, 9	___ / 6	Ulangi hlm. 66
Sub bab 2.2 · Jenis bahaya dan risiko kerja	3, 5, 7, 10, 15, 20	___ / 6	Ulangi hlm. 81
Sub bab 2.3 · Alat pelindung diri: jenis, fungsi, dan kesalahannya	11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25	___ / 13	Ulangi hlm. 98

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bab 3 · Peralatan Laboratorium Medik

SMKTLM-B3

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan bagian dan fungsi mikroskop serta memakainya sesuai prosedur
- membaca pipet dan gelas ukur dengan benar dan menganalisis penyebab kesalahan pengukuran
- merawat alat laboratorium melalui pembersihan dan penyimpanan yang tepat

Peta bab

Sub bab	Judul
3.1	Mikroskop: bagian, fungsi, dan cara memakainya
3.2	Pipet dan gelas ukur: cara baca dan kesalahannya
3.3	Pembersihan dan penyimpanan alat laboratorium

Bab 3 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-B3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.1 · Mikroskop: bagian, fungsi, dan cara memakainya

SMKTLM-3.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik untuk Teknik Laboratorium Medik memuat satu sub-elemen khusus tentang **mikroskop: bagian, fungsi, dan prosedur pemakaiannya**. Salah satu contoh soal resmi menggambarkan sediaan darah yang tampak kabur ketika diperiksa dengan objektif 100× dan minyak imersi. Artinya, kamu tidak hanya diminta menyebut nama bagian, tetapi juga memilih tindakan yang tepat pada situasi nyata di meja kerja.

Pola soal yang sering muncul: (1) **gambar mikroskop bertanda huruf**, lalu kamu memilih bagian yang harus diputar atau diatur untuk mengatasi sebuah masalah; (2) **daftar langkah kerja** seorang siswa praktik, dan kamu menandai langkah yang benar; (3) **diagnosis masalah bayangan**: gelap, silau, kabur, atau objek menghilang setelah objektif diganti. Ketiganya memakai satu logika yang sama: setiap bagian mikroskop punya tugas tertentu, dan setiap masalah bayangan punya satu bagian yang paling tepat untuk diperiksa lebih dulu.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan bagian mikroskop cahaya beserta fungsinya, dan menelusuri jalur cahaya dari sumber cahaya sampai ke mata;
- menghitung perbesaran total dari perbesaran okuler dan objektif, serta menjelaskan akibat naiknya perbesaran;
- menyusun prosedur memakai mikroskop dengan urutan yang aman bagi lensa dan sediaan, termasuk kapan minyak imersi dipakai;
- mendiagnosis masalah bayangan (bintik, silau, gelap, kabur) dan memilih bagian yang tepat untuk diatur atau dibersihkan.

◆ KONSEP INTI

Banyak penyakit dikenali dari sesuatu yang tidak terlihat oleh mata telanjang: sel darah, kuman, sel dan silinder dalam urin. Laboratorium medik membuat benda-benda sekecil itu terlihat dengan **mikroskop cahaya** (*light microscope*). Di laboratorium puskesmas, mikroskop dipakai setiap hari untuk membaca apusan darah, sedimen urin, dan sediaan dahak yang diwarnai untuk mencari kuman tahan asam. Karena itu, asisten laboratorium harus mengenal alat ini seperti mengenal tangannya sendiri: tahu bagiannya, tahu tugasnya, dan tahu cara merawatnya. (Seluruh pekerjaan dengan sediaan pasien dilakukan di bawah pengawasan ATLM, sesuai kewenangan tempat kerja.)

1. Mikroskop cahaya: gambaran besar

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Mikroskop cahaya bekerja dengan dua tahap pembesaran. Sebuah lensa dekat sediaan, yaitu **objektif**, membentuk bayangan pertama yang sudah diperbesar. Lensa kedua dekat mata, yaitu **okuler**, memperbesar bayangan itu sekali lagi. Cahaya dari bawah menembus sediaan yang tipis, sehingga sediaan harus cukup tembus cahaya. Itulah sebabnya apusan darah dibuat setipis mungkin, dan sediaan dahak diratakan tipis di kaca objek.

Satu hal penting yang sering terlupa: mikroskop tidak hanya membesarkan, ia juga harus **menerangi dengan tepat**. Bayangan yang besar tetapi gelap, silau, atau kabur tidak berguna. Karena itu bagian mikroskop dibagi menjadi tiga kelompok tugas: bagian **optik** (lensa), bagian **pencahayaan**, dan bagian **mekanik** (penopang dan penggerak).

2. Bagian mikroskop dan fungsinya

Perhatikan Gambar 3.1. Foto itu memperlihatkan mikroskop tua berkepala satu yang memakai cermin. Mikroskop masa kini di puskesmas dan klinik umumnya berkepala dua dan memakai lampu di kaki, tetapi susunan bagiannya sama.



Gambar 3.1 Bagian-bagian mikroskop cahaya pada sebuah foto mikroskop laboratorium. Sumber: foto "Compound Microscope" oleh Acagastya, Wikimedia Commons, CC0; dipotong dan diberi label Indonesia oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Bagian optik

- **Okuler** (*eyepiece*) adalah lensa tempat kamu mengintip. Perbesarannya biasanya 10×, kadang tertulis di tepinya.
- **Objektif** (*objective*) adalah lensa yang paling dekat dengan sediaan. Satu mikroskop biasanya memiliki empat: 4×, 10×, 40×, dan 100×. Objektif 100× memakai minyak imersi dan biasanya bertanda "oil" atau "Im" pada badannya (pada foto, objektif 100×

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bertulisan "1.3 oil Im").

- **Tubus** adalah tabung yang menghubungkan okuler dengan objektif dan menjaga jarak keduanya.
- **Revolver** (*nosepiece*) adalah cakram putar yang memegang keempat objektif. Memutar revolver berarti mengganti objektif; putar sampai terdengar bunyi "klik" tanda objektif terpasang tepat di jalur cahaya.

Bagian pencahayaan

- **Sumber cahaya** berupa lampu di kaki mikroskop (atau cermin yang memantulkan cahaya ruangan seperti pada foto). Pada mikroskop modern ada pengatur kecerahan lampu.
- **Kondensor** (*condenser*) adalah lensa di bawah meja objek yang mengumpulkan cahaya agar jatuh tepat pada sediaan.
- **Diafragma** (*diaphragm*) adalah lubang yang dapat dibuka dan ditutup, menempel pada kondensor. Diafragma mengatur banyaknya cahaya dan kontras bayangan.

Bagian mekanik

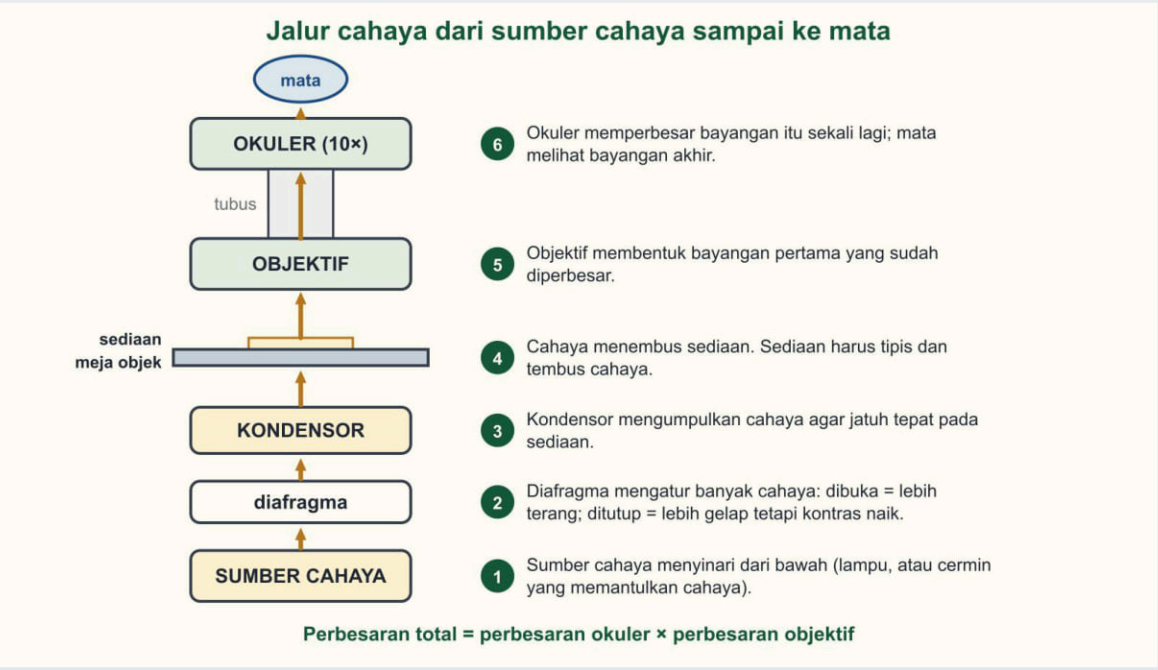
- **Meja objek** (*stage*) adalah tempat meletakkan sediaan; **penjepit** menahan kaca objek agar tidak bergeser.
- **Makrometer** (*coarse focus*, pemutar kasar) menggerakkan meja atau tubus jauh dan cepat. Gunanya untuk mencari bayangan pada objektif lemah.
- **Mikrometer** (*fine focus*, pemutar halus) menggerakkan dengan sangat kecil. Gunanya untuk menajamkan bayangan.
- **Lengan** menghubungkan kepala mikroskop dengan kaki, dan menjadi pegangan saat mengangkat. **Kaki** menopang seluruh mikroskop.

Di banyak mikroskop, kedua pemutar fokus dibuat sesumbu: pemutar kecil menempel pada pemutar besar, seperti pada gambar soal yang sering kamu lihat. Karena itu, pastikan kamu tahu bentuk dan letaknya di mikroskop tempatmu berlatih, bukan hanya namanya.

3. Jalur cahaya

Gambar 3.2 merangkum perjalanan cahaya. Cahaya keluar dari sumber, diatur banyaknya oleh diafragma, dikumpulkan oleh kondensor, menembus sediaan, dibesarkan oleh objektif, dibesarkan lagi oleh okuler, lalu masuk ke mata.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.2 Jalur cahaya pada mikroskop cahaya dan tugas tiap bagian. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Jalur ini menjelaskan banyak masalah. Jika bayangan terlalu terang atau terlalu gelap, periksa bagian di sisi **bawah** sediaan: lampu, diafragma, kondensor. Jika bayangan tidak tajam, periksa bagian di sisi **atas**: fokus, objektif, minyak imersi. Pembagian "cahaya di bawah, ketajaman di atas" ini nanti memudahkanmu memilih tindakan.

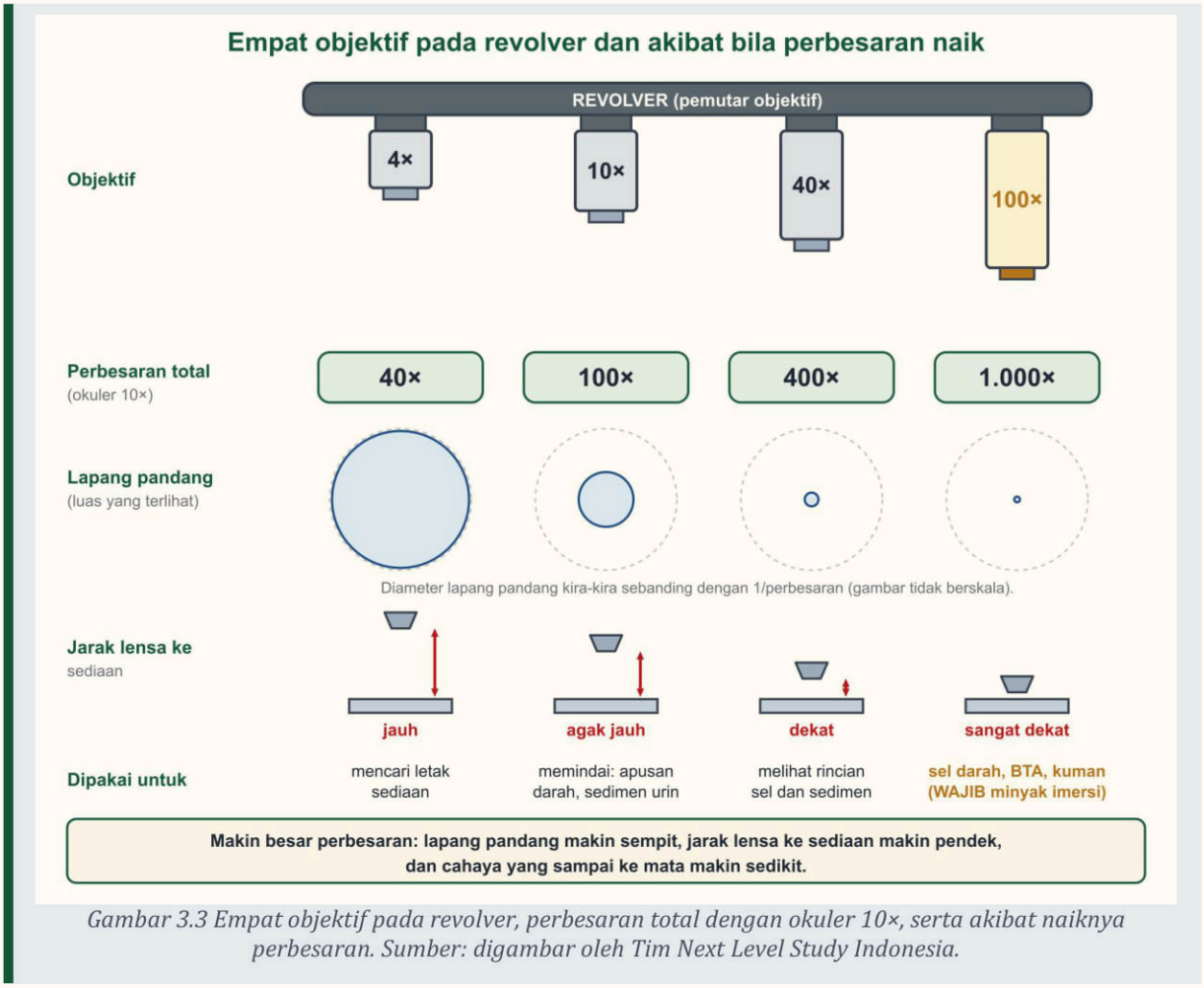
4. Perbesaran total

Bayangan akhir diperbesar dua kali, sehingga perbesaran totalnya adalah hasil kali:

perbesaran total = perbesaran okuler × perbesaran objektif

Dengan okuler 10×, keempat objektif memberi perbesaran total seperti pada Gambar 3.3: 4× menjadi 40×, 10× menjadi 100×, 40× menjadi 400×, dan 100× menjadi 1.000×. Jika okulernya 15×, objektif 40× memberi 15 × 40 = 600×.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.3 Empat objektif pada revolver, perbesaran total dengan okuler 10×, serta akibat naiknya perbesaran. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar 3.3 juga menunjukkan harga yang harus dibayar setiap kali perbesaran naik:

1. **Lapang pandang makin sempit.** Lapang pandang adalah bagian sediaan yang terlihat sekaligus. Pada objektif kuat, kamu hanya melihat bagian yang sangat kecil di tengah. Akibatnya, benda yang tadinya terlihat di tepi lapang pandang objektif 10× bisa hilang begitu kamu memutar ke 40×. Karena itu benda yang akan diamati digeser ke tengah dulu sebelum revolver diputar.
2. **Jarak lensa ke sediaan makin pendek.** Pada objektif 100× lensanya hampir menyentuh kaca objek. Itu sebabnya objektif kuat tidak boleh didekatkan dengan makrometer: lensa bisa membentur kaca dan memecahkannya, bahkan merusak lensa.
3. **Cahaya yang sampai ke mata makin sedikit.** Bayangan yang diperbesar menyebar pada area yang lebih luas, sehingga tampak lebih gelap. Karena itu, setelah menaikkan perbesaran, diafragma atau kecerahan sering perlu disesuaikan.

Mikroskop laboratorium juga dibuat **parfokal** (*parfocal*): bila bayangan sudah tajam pada satu objektif, bayangan hampir tajam pada objektif lain setelah revolver diputar. Itulah sebabnya, setelah ganti objektif, cukup sedikit putaran mikrometer. Ini juga alasan mengapa bayangan yang kabur setelah ganti objektif diperbaiki dengan mikrometer, bukan makrometer.

Satu kesalahan paham yang perlu diluruskan: okuler yang lebih besar tidak membuat bayangan lebih jelas. Okuler hanya memperbesar bayangan yang dibentuk objektif. Kejelasan rincian terutama ditentukan oleh objektif, itulah sebabnya pemeriksaan sel darah dan kuman memakai objektif 100×, bukan sekadar okuler besar.

5. Prosedur memakai mikroskop

Prosedur ini mengikuti satu prinsip: **lindungi sediaan dan lensa, mulai dari yang aman**. Urutan lengkapnya:

A. Menyiapkan

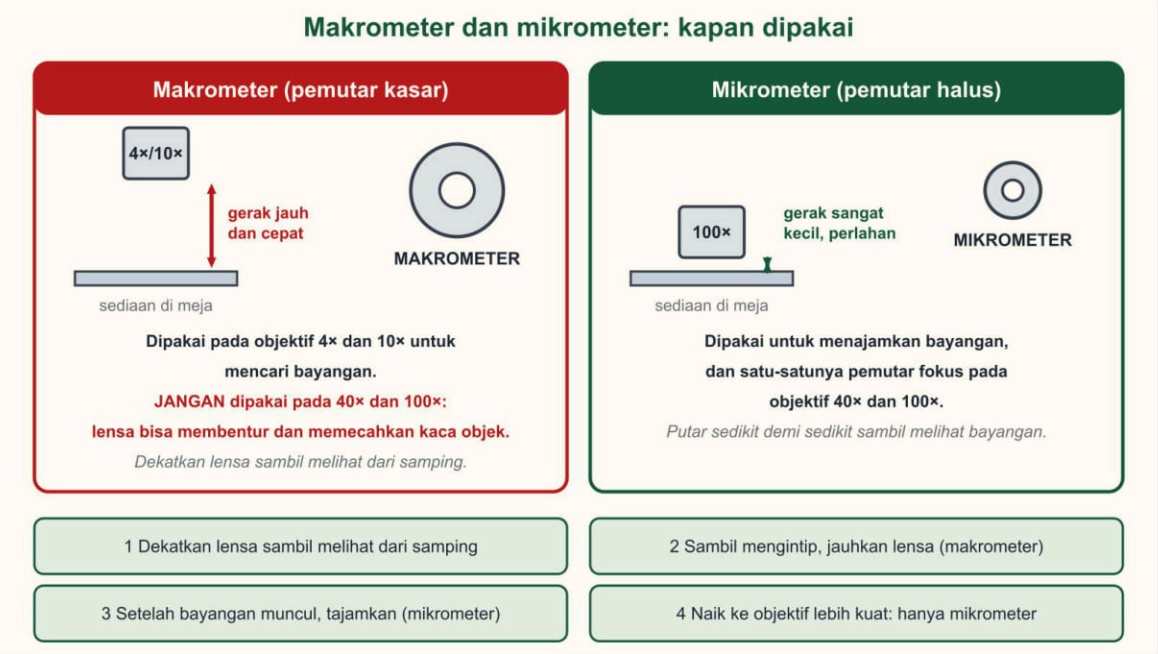
1. Bawa mikroskop dengan **dua tangan**: satu tangan memegang lengan, tangan lain menyangga kaki. Mikroskop berat dan mudah terlepas dari satu tangan.
2. Letakkan di meja yang rata dan stabil, jauh dari tepi meja, lalu hubungkan listrik.
3. Nyalakan lampu. Umumnya kecerahan dinaikkan perlahan dari rendah agar lampu awet dan mata tidak silau mendadak.
4. Pasang sediaan di meja objek dengan sisi sediaan (apusan) **menghadap ke atas**, ke arah objektif, lalu jepit. Bila terbalik, apusan akan berada di sisi yang salah dan bayangan sulit difokuskan.
5. Putar revolver ke objektif terkecil (4× atau 10×, sesuai petunjuk SOP) sampai berbunyi "klik".

B. Memfokus pada objektif lemah (Gambar 3.4)

1. Sambil **melihat dari samping** (bukan dari okuler), dekatkan objektif ke sediaan dengan makrometer sampai jaraknya sangat dekat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Barulah mengintip lewat okuler dan **jauhkan** lensa dari sediaan perlahan dengan makrometer sampai bayangan muncul. Cara menjauhkan ini membuat lensa tidak mungkin menabrak sediaan.
3. Tajamkan dengan mikrometer, lalu atur diafragma sampai bayangan jelas dan nyaman bagi mata.



Gambar 3.4 Perbedaan makrometer dan mikrometer serta urutan memfokus. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

C. Menaikkan perbesaran

1. Geser bagian yang akan diamati ke **tengah** lapang pandang.
2. Putar revolver ke objektif berikutnya (misalnya 10× ke 40×). Setelah itu gunakan **hanya mikrometer** untuk menajamkan. Makrometer tidak lagi disentuh.
3. Bila bayangan gelap, buka diafragma atau naikkan cahaya sedikit.

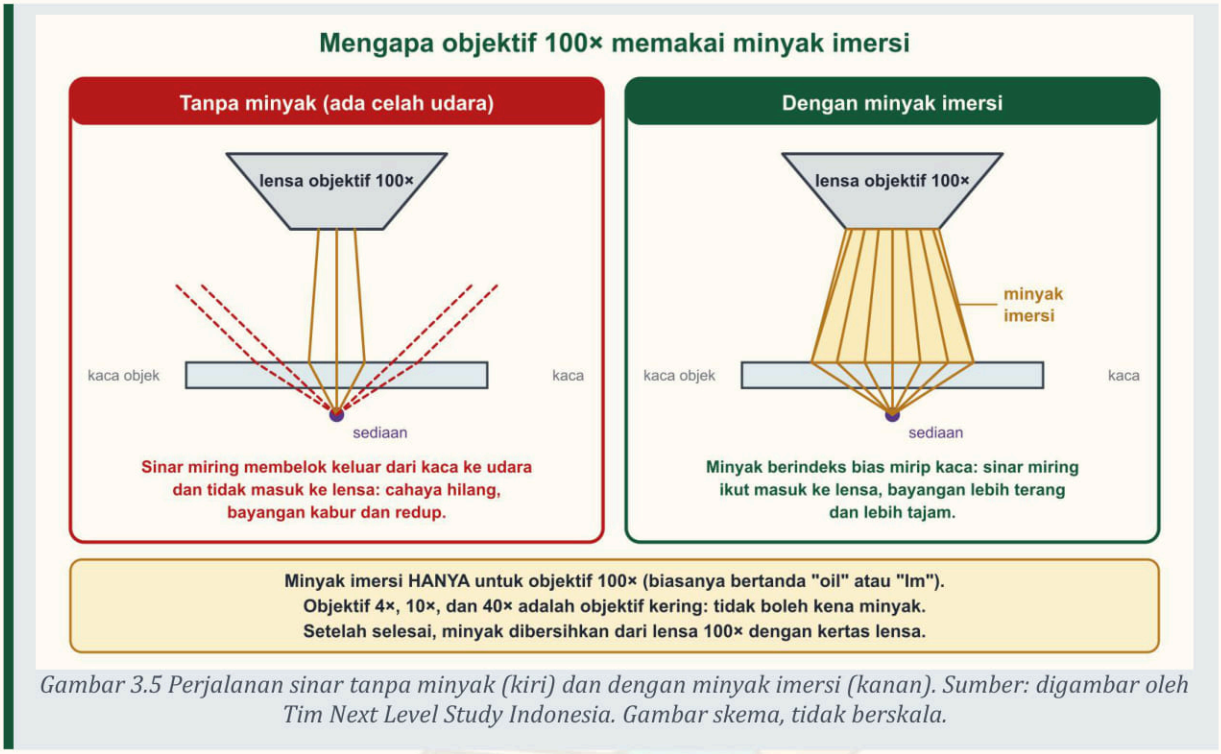
D. Selesai

1. Turunkan meja (atau naikkan tubus), putar revolver kembali ke objektif **terlemah**, lalu keluarkan sediaan.
2. Bersihkan lensa dan meja objek (lihat sub bab 3.3), matikan lampu, tutup mikroskop atau simpan sesuai petunjuk.

6. Minyak imersi hanya untuk objektif 100×

Pada objektif 100× jarak lensa dan kaca objek sangat dekat, tetapi masih ada celah berisi udara. Cahaya yang miring keluar dari kaca membelok di batas kaca dan udara, sebagian tidak masuk ke lensa, sehingga bayangan redup dan kabur (Gambar 3.5). **Minyak imersi** (*immersion oil*) adalah minyak khusus yang memiliki sifat pembelok cahaya (indeks bias) mirip kaca. Bila celah diisi minyak, sinar miring tetap lurus melewati kaca dan minyak, lalu masuk ke lensa. Bayangan menjadi lebih terang dan lebih tajam.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.5 Perjalanan sinar tanpa minyak (kiri) dan dengan minyak imersi (kanan). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia. Gambar skema, tidak berskala.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Aturan pemakaiannya:

- **Hanya objektif 100×** (objektif yang bertanda "oil" atau "Im") yang boleh bersentuhan dengan minyak. Panduan CDC mengingatkan bahwa minyak imersi dipakai hanya pada objektif yang memang dibuat untuk itu, dan minyak dapat merusak objektif lain. Pada mikroskop yang umum dipakai di sekolah, objektif 4×, 10×, dan 40× adalah objektif kering; periksa selalu tulisan pada badan objektif.
- **Cari dan fokuskan dulu pada objektif lebih lemah.** Panduan CDC menyebut fokus awal pada objektif 10× atau 40×, lalu putar revolver setengah jalan sehingga ada celah di antara objektif, teteskan **satu tetes** minyak pada sediaan, dan putar objektif 100× sampai terpasang. Minyak harus menyentuh lensa.
- Apusan darah dan sediaan dahak biasanya **tanpa kaca penutup**, sehingga minyak diteteskan langsung ke apusan. Ikuti SOP laboratorium tempatmu.
- Pada objektif 100× gunakan **hanya mikrometer**. Jangan memutar revolver kembali ke 40× ketika masih ada minyak, karena minyak akan menempel pada objektif 40× yang kering.
- Setelah selesai: turunkan meja, lalu bersihkan minyak pada objektif 100× dengan **kertas lensa** segera. Minyak yang dibiarkan mengering menempel dan lama-lama merusak lensa. Jangan memakai tisu wajah atau tisu kasar karena seratnya menggores lensa.

7. Mikroskop untuk tiga jenis sediaan

Apusan darah tepi. Darah dioleskan tipis pada kaca objek, dikeringkan, lalu diwarnai (misalnya dengan pewarna Giemsa). Sediaan dicari dengan objektif 10× untuk menemukan bagian apusan yang tipis, tempat sel tersebar rapi tanpa bertumpuk. Bentuk dan warna sel kemudian dilihat dengan objektif 100× dan minyak imersi.

Sedimen urin basah. Urin diputar dalam sentrifus, endapannya diteteskan di kaca objek dan ditutup kaca penutup, tanpa pewarna. Benda seperti sel dan silinder hampir bening, sehingga tenggelam bila cahaya terlalu terang. Diafragma ditutup sebagian agar kontras naik. Pengamatan dilakukan dengan objektif 10× lalu 40×, bukan dengan minyak imersi.

Sediaan dahak untuk BTA. Sediaan diwarnai khusus sehingga kuman tahan asam (basil tahan asam, BTA) tampak merah berbentuk batang pada latar biru. Sediaan diperiksa dengan objektif 100× dan minyak imersi. Jumlah lapang pandang yang dibaca dan cara melaporkannya ditentukan oleh pedoman pemeriksaan TB nasional dan SOP laboratorium; pada soal, pakai angka yang tertulis di soal. Sediaan dahak berasal dari bahan yang dapat menularkan penyakit. Karena itu sediaan dipegang dengan sarung tangan, tidak diletakkan di sembarang tempat, dan semua pekerjaan dilakukan di laboratorium yang berventilasi, di bawah pengawasan ATLM.

8. Mengatasi masalah bayangan

Gambar 3.6 memetakan masalah yang paling sering muncul beserta tindakan pertamanya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.6 Cara mendiagnosis bintik hitam (kiri) dan gejala bayangan lain (kanan). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Bintik hitam di lapang pandang. Bintik adalah kotoran di salah satu bagian yang dilewati cahaya. Cara mencari lokasinya: kotoran mengikuti bagian yang digerakkan. Putar okuler; bila bintik ikut berputar, kotoran ada di okuler. Bila tidak, geser sediaan; bila bintik ikut bergeser, kotoran ada di sediaan. Bila bintik tetap diam, kotoran ada di objektif, kondensor, atau kaca lampu. Metode ini juga dianjurkan produsen mikroskop. Kesalahan yang sering terjadi adalah mengganti objektif satu per satu untuk "mencari" bintik; cara itu tidak menunjukkan di mana kotorannya.

Silau dan benda bening tidak terlihat. Bila cahaya terlalu terang untuk sediaan tak berwarna, tutup diafragma sebagian. Cahaya berkurang dan kontras naik.

Gelap setelah naik perbesaran. Cahaya yang masuk ke mata memang berkurang pada perbesaran besar. Buka diafragma dan naikkan cahaya sedikit. Menutup diafragma justru menambah gelap. Mengganti okuler 15× juga tidak menolong, karena bayangan makin besar dan makin redup.

Kabur setelah ganti objektif, terang dan objek di tengah. Masalahnya ketajaman, bukan cahaya: putar mikrometer sedikit.

Objek hilang setelah ganti objektif. Lapang pandang objektif kuat lebih sempit. Benda yang di tepi hilang dari pandangan. Kembali ke objektif lemah, geser benda ke tengah, lalu ganti objektif lagi.

Kabur pada objektif 100×. Periksa: apakah ada gelembung atau terlalu sedikit minyak, apakah lensa berminyak kotor, dan apakah sediaan terbalik.

9. Perawatan singkat setelah dipakai

Mikroskop dirawat setiap kali selesai dipakai: minyak imersi dibersihkan dengan kertas lensa, lensa bebas debu, meja objek dibersihkan dari sisa sediaan, lampu dimatikan, objektif terlemah berada di posisi kerja dan meja diturunkan, lalu mikroskop disimpan di tempat kering. Rincian tentang iklim lembap, jamur, dan cara membersihkan ada di sub bab 3.3.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: perbesaran total lima kombinasi lensa

Pada 2027, sebuah laboratorium sekolah memiliki dua pilihan okuler (10× dan 15×) dan empat objektif (4×, 10×, 40×, 100×). Siswa mencatat lima kombinasi berikut. Hitung perbesaran totalnya, lalu tentukan kombinasi yang cocok untuk membaca sediaan BTA. *(Kasus fiktif untuk latihan.)*

1. **Ingat rumusnya:** perbesaran total = okuler × objektif.
2. **Hitung tiap kombinasi.** Okuler 10× dengan objektif 4× = 40×. Okuler 10× dengan 10× = 100×. Okuler 15× dengan 40× = 600×. Okuler 10× dengan 100× = 1.000×. Okuler 15× dengan 100× = 1.500×.
3. **Pilih untuk BTA.** Sediaan BTA diperiksa dengan objektif 100× dan minyak imersi; kombinasi baku yang dipakai di laboratorium adalah okuler 10× dengan objektif 100× = 1.000×. Hasil 1.500× tidak diperlukan karena okuler tidak menambah rincian, hanya memperbesar bayangan dan mempersempit lapang pandang.
4. **Cek kewajaran:** hasil kali selalu lebih besar daripada kedua faktornya, dan makin besar objektif makin besar hasil.

Jawaban: 40×, 100×, 600×, 1.000×, dan 1.500×; untuk BTA dipakai okuler 10× dengan objektif 100× (1.000×) dan minyak imersi.

Contoh 2: mendiagnosis bintik hitam

Pada 2026, asisten Mira di sebuah laboratorium klinik menemukan bintik hitam tajam di sisi kiri lapang pandang sediaan urin. Ia lalu melakukan tiga percobaan: memutar okuler setengah putaran (bintik tetap di tempat yang sama), menggeser sediaan (bintik tetap di tempat yang sama), lalu memutar revolver ke objektif lain (bintik tetap ada). Di manakah kotoran itu? *(Kasus fiktif.)*

1. **Pegang aturan:** kotoran mengikuti bagian yang digerakkan.
2. **Okuler diputar, bintik tidak ikut:** kotoran bukan di okuler.
3. **Sediaan digeser, bintik tidak ikut:** kotoran bukan di sediaan.
4. **Bintik tetap walau objektif diganti:** kotoran bukan di objektif tertentu yang diputar; berarti ada di bagian lain di jalur cahaya yang tidak ikut bergerak, yaitu kondensor atau kaca di atas lampu.
5. **Tindakan:** bersihkan kondensor dan kaca lampu dengan kertas lensa sesuai petunjuk pabrik. Jika bintik masih ada setelah dibersihkan, laporkan ke ATLM atau petugas perawatan alat; jangan membongkar sendiri.

Jawaban: kotoran ada pada kondensor atau kaca lampu; bersihkan dengan kertas lensa dan laporkan bila belum hilang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 3: urutan membaca apusan darah tepi dari 10× sampai 100×

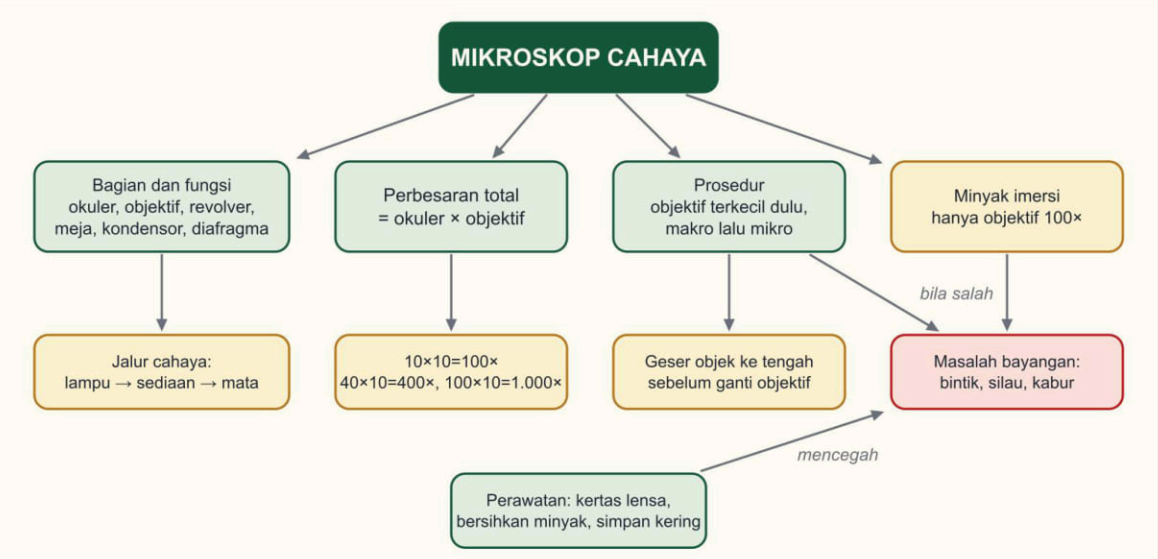
Pada 2027, siswa praktik Bagas diminta membaca apusan darah tepi berwarna Giemsa yang sudah kering, di laboratorium sekolah dengan pembimbing. Susun urutan pekerjaannya dan alasannya. *(Kasus fiktif.)*

1. **Pasang sediaan:** apusan menghadap ke atas, dijepit. Alasan: lensa berada di atas sediaan.
2. **Objektif 10×, fokus dengan makrometer:** dekatkan sambil melihat dari samping, lalu jauhkan perlahan sambil mengintip sampai bayangan muncul. Alasan: lensa tidak mungkin menabrak kaca.
3. **Cari bagian apusan yang tipis:** tempat sel tersebar rapi dan tidak bertumpuk. Geser ke tengah lapang pandang. Alasan: pada 100× lapang pandang sangat sempit.
4. **Tajamkan dengan mikrometer.**
5. **Putar revolver setengah jalan:** ada celah di antara objektif. Teteskan **satu tetes** minyak imersi langsung pada apusan (tanpa kaca penutup).
6. **Putar objektif 100× sampai klik, hanya mikrometer.** Alasan: jarak lensa dan sediaan sangat dekat.
7. **Atur cahaya** dengan diafragma bila terlalu gelap. Baca bentuk dan warna sel.
8. **Selesai:** turunkan meja, bersihkan minyak pada 100× dengan kertas lensa, kembalikan objektif terlemah ke posisi kerja.

Jawaban: 10× makrometer lalu mikrometer, geser ke tengah, tetes minyak, 100× hanya mikrometer, lalu bersihkan minyak dan kembalikan objektif terlemah.

❖ PETA KONSEP

Gambar 3.7 merangkum hubungan antara bagian, perbesaran, prosedur, minyak imersi, dan masalah bayangan.



Gambar 3.7 Peta konsep mikroskop cahaya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Yang harus kamu ingat:

- Mikroskop memperbesar dua kali: **perbesaran total = okuler × objektif** (10× dengan 100× = 1.000×).
- Makin besar perbesaran: **lapang pandang makin sempit, jarak lensa makin dekat, bayangan makin gelap**.
- Fokus: **makrometer hanya pada objektif lemah**; pada 40× dan 100× **hanya mikrometer**.
- Dekatkan lensa **sambil melihat dari samping**; mengintip hanya saat menjauhkan.
- Geser objek **ke tengah** sebelum mengganti objektif.
- **Minyak imersi hanya untuk objektif 100×**; bersihkan segera dengan kertas lensa.
- Cahaya diatur diafragma dan kondensor; ketajaman diatur pemutar fokus. Bintik: ikuti bagian yang digerakkan.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal mikroskop:

1. **Tentukan jenis masalahnya:** cahaya (terang, gelap, silau), ketajaman (kabur), letak objek (hilang), atau kotoran (bintik).
2. **Pilih bagian yang mengatur masalah itu:** cahaya → diafragma, kondensor, lampu; ketajaman → mikrometer (objektif kuat) atau makrometer (objektif lemah); letak objek → geser ke tengah; kotoran → ikuti bagian yang digerakkan.
3. **Cek keamanan lensa:** apakah tindakan itu berisiko membuat lensa membentur kaca atau minyak mengenai objektif kering?
4. **Pada gambar bertanda huruf,** cocokkan bentuk dan letak bagian dengan tugasnya, bukan hanya mengingat nama.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Memutar makrometer pada objektif 100×** karena ingin cepat tajam.
- **Minyak imersi pada 10× atau 40×**, atau memutar kembali ke 40× saat ada minyak.
- **Menutup diafragma untuk memperbaiki gelap** (justru menambah gelap), atau membukanya untuk benda bening (justru menenggelamkan).
- **Mengira okuler terbesar paling baik.**
- **Mencari bintik dengan mengganti objektif.**
- **Tisu biasa untuk membersihkan lensa.**
- **Mengintip lewat okuler saat mendekatkan lensa.**

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa melihat bayangan sel darah pada objektif 40× kabur. Ia mengira masalahnya cahaya, lalu membuka diafragma lebar. Bayangan makin silau tetapi tetap kabur. Lapang pandang sebenarnya sudah terang; yang kurang adalah ketajaman. Tindakan yang tepat adalah memutar mikrometer sedikit demi sedikit.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu memilih tindakan untuk masalah yang muncul setelah pindah ke objektif 100×. Pakai bagian 3 (jalur cahaya) dan bagian 8 untuk memisahkan masalah cahaya dari masalah ketajaman.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Pada Oktober 2027, asisten Nur di Laboratorium Puskesmas Kota Baru, Jambi, memeriksa sediaan darah tepi pewarnaan Giemsa. Dengan objektif 10× bayangan tampak terang. Setelah meneteskan minyak imersi dan beralih ke objektif 100×, sel darah terlihat tajam, tetapi lapang pandang menjadi gelap sehingga warna sel sulit dibedakan. Lampu mikroskop sudah pada kecerahan maksimum.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Nur yang paling tepat adalah ....

A. Membuka diafragma dan menaikkan kondensor agar cahaya yang masuk bertambah
B. Memutar makrometer sedikit agar meja preparat naik mendekati lensa objektif
C. Mengganti lensa okuler 10× dengan okuler 15× agar bayangan menjadi terang
D. Menutup diafragma sebagian agar kontras bertambah dan bayangan lebih jelas
E. Menambah minyak imersi di atas sediaan agar lensa objektif terendam lebih dalam

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Makin besar perbesaran, makin sedikit cahaya yang sampai ke mata. Banyaknya cahaya diatur oleh kondensor (mengumpulkan cahaya) dan diafragma (membuka/menutup jalan cahaya). Makrometer dan mikrometer hanya mengatur fokus.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Kondensor dan diafragma mengatur banyak cahaya, sesuai masalahnya.
• **B.** ✗ Jebakan: makrometer mengatur fokus, padahal fokus sudah tajam; memakai makrometer pada objektif 100× juga berisiko memecahkan sediaan.
• **C.** ✗ Jebakan: perbesaran okuler yang lebih besar justru membuat bayangan makin gelap.
• **D.** ✗ Jebakan: menutup diafragma memang menambah kontras, tetapi mengurangi cahaya sehingga lapang pandang makin gelap.
• **E.** ✗ Jebakan: setetes minyak sudah menghubungkan lensa dan sediaan; menambah minyak tidak menambah cahaya.

Jawaban: A.

Educational Institutions

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tentukan dulu jenis masalahnya (cahaya, ketajaman, letak objek, kotoran, atau urutan langkah), baru pilih bagian yang mengaturnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Pada Januari 2027, siswa praktik kerja lapangan bernama Fajar menulis langkah kerjanya saat membaca sediaan BTA di Laboratorium Puskesmas Bangetayu, Semarang. Pembimbingnya, ATLM Bu Endah, menandai langkah yang sudah benar dan langkah yang harus diperbaiki sebelum Fajar boleh membaca sediaan pasien sendiri.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah Fajar yang sudah benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

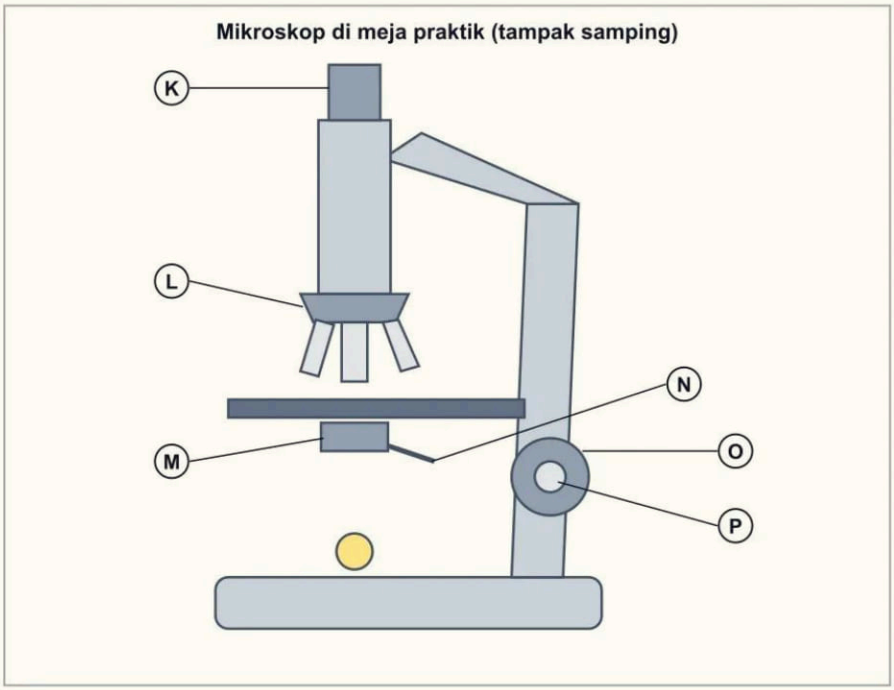
☐ A. Mencari bidang sediaan dengan objektif 10× lebih dulu, baru meneteskan minyak imersi.
☐ B. Menaikkan meja dengan makrometer untuk mendekatkan objektif 100× sambil mengintip lewat okuler.
☐ C. Memutar ke objektif 40× untuk memeriksa ulang bagian sediaan yang sudah diberi minyak imersi.
☐ D. Membersihkan minyak pada lensa objektif 100× dengan kertas lensa setelah selesai memeriksa.
☐ E. Menyimpan mikroskop dengan objektif terlemah pada posisi kerja dan meja preparat diturunkan.

2. Pada November 2027, Rendi berlatih mengamati sediaan darah di Laboratorium SMK Kesehatan Bhakti, Pangkalpinang. Dengan objektif 10× ia menemukan sekelompok sel di tepi kiri lapang pandang dan bayangannya sudah tajam. Ia langsung memutar revolver ke objektif 40×, tetapi kelompok sel itu tidak terlihat lagi, walaupun lapang pandang terang dan bayangan sel lain tampak tajam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab yang paling mungkin adalah ....

A. Kelompok sel belum digeser ke tengah sebelum revolver diputar
B. Objektif 40× memerlukan minyak imersi agar sel dapat terlihat
C. Diafragma perlu ditutup agar sel tampak pada objektif 40×
D. Makrometer harus diputar jauh ke bawah setelah objektif diganti
E. Kondensor harus diturunkan setiap kali objektif diganti

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Pada Oktober 2027, siswa praktik bernama Lia mengamati sediaan urin di Laboratorium SMK Kesehatan Nusantara, Mataram, dengan mikroskop seperti pada gambar. Pada objektif 10× bayangan sudah tajam, lalu ia memutar revolver ke objektif 40×. Lapang pandang terang, objek tetap di tengah, tetapi bayangan sedikit kabur. Guru mengingatkan bahwa pada objektif 40× jarak lensa ke kaca objek sangat dekat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian yang sebaiknya diputar Lia adalah ....



A. Bagian L
B. Bagian M
C. Bagian N
D. Bagian O
E. Bagian P

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Pada Oktober 2027, guru di Laboratorium SMK Kesehatan Pelita, Ambon, menilai siswa bernama Adit yang menyiapkan mikroskop untuk mengamati sediaan darah tepi. Guru mencatat lima langkah yang dikerjakan Adit sejak mengambil mikroskop dari lemari sampai bayangan pertama terlihat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah Adit yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Membawa mikroskop dengan satu tangan di lengan dan tangan lain menyangga kakinya.
☐ B. Menyalakan lampu dengan pengatur kecerahan langsung pada posisi maksimum agar terang.
☐ C. Meletakkan sediaan di meja preparat dengan bagian apusan menghadap ke bawah.
☐ D. Memulai pengamatan dengan objektif 40× agar lebih cepat menemukan sel darah.
☐ E. Memfokus pada objektif 10× dengan makrometer sambil menjauhkan lensa dari sediaan.

5. Pada September 2027, asisten Dimas di Laboratorium Puskesmas Gambir, Jakarta Pusat, memeriksa sedimen urin tanpa pewarnaan dengan objektif 10×. Bayangan sudah tajam, tetapi lapang pandang sangat silau sehingga silinder dan sel yang hampir bening sulit dibedakan dari latarnya. Kecerahan lampu tidak dapat diubah karena tombol pengaturnya rusak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Dimas yang paling tepat adalah ....

A. Membuka diafragma selebar-lebarnya agar seluruh sedimen terlihat terang
B. Memutar mikrometer sampai bayangan sedimen tampak sedikit lebih tajam
C. Menutup sebagian diafragma agar cahaya berkurang dan kontras bertambah
D. Mengganti objektif 10× dengan objektif 100× yang memakai minyak imersi
E. Mengganti lensa okuler 10× dengan okuler 15× agar sedimen tampak besar

Kunci singkat: 1. A, D, E 2. A 3. E 4. A, E 5. C

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa objek yang tampak di tepi lapang pandang objektif 10× bisa hilang setelah revolver diputar ke 40×, dan apa yang sebaiknya dilakukan lebih dulu?
- Mengapa makrometer tidak boleh dipakai pada objektif 100×, dan bagian apa yang dipakai?
- **Yang harus kuingat:** perbesaran total = okuler × objektif; makin besar perbesaran, lapang pandang makin sempit dan lensa makin dekat; makrometer hanya untuk objektif lemah; minyak imersi hanya untuk 100×; geser objek ke tengah sebelum ganti objektif; cahaya diatur diafragma, ketajaman diatur pemutar fokus.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-3.1

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.2 · Pipet dan gelas ukur: cara baca dan kesalahannya

SMKTLM-3.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik menyebut sub-elemen **alat ukur sederhana, yaitu pipet, gelas ukur, dan cara pembacaannya**. Salah satu contoh soal resmi menceritakan gelas ukur yang dibaca dari atas sehingga hasilnya selalu kurang; jawabannya adalah galat paralaks. Dari contoh itu kamu bisa membaca arah soalnya: bukan hafalan nama alat, tetapi **memilih alat yang tepat, membaca skala dengan benar, dan menemukan penyebab hasil yang menyimpang**.

Pola soal yang sering muncul: (1) **gambar skala** pipet atau gelas ukur, lalu kamu menghitung volume dari garis dan meniskusnya; (2) **daftar kebiasaan kerja** yang benar dan keliru; (3) **akibat kesalahan** (volume lebih atau kurang) dari gelembung, tetes di ujung, atau posisi mata; (4) **data tiga kali penimbangan** dan pertanyaan apakah hasilnya tepat dan teliti.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- memilih alat ukur volume menurut volume dan ketelitian yang dibutuhkan;
- membaca skala dan meniskus dengan benar, dengan posisi mata yang tepat;
- menjelaskan cara memipet yang benar dan akibat kesalahan umum terhadap volume;
- membedakan ketepatan (akurasi) dan ketelitian (presisi) dari sekumpulan data.

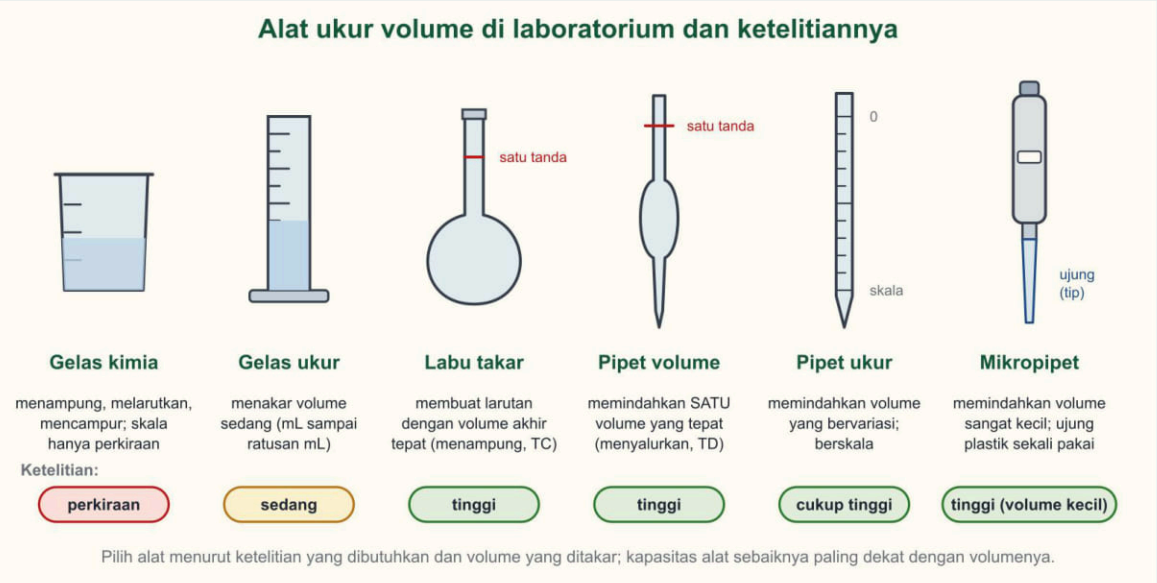
◆ KONSEP INTI

Hampir semua pemeriksaan di laboratorium bergantung pada **perbandingan volume**: berapa mikroliter atau mililiter sampel dicampur dengan berapa reagen, berapa pelarut untuk mengencerkan, berapa akuades untuk melarutkan serum kontrol. Salah takar sedikit saja mengubah hasil, dan hasil yang salah bisa sampai ke dokter sebagai angka yang tampak meyakinkan. Karena itu menakar volume bukan pekerjaan kasar. Ia dikerjakan dengan alat yang dipilih tepat dan dengan teknik yang sama setiap kali. (Semua latihan di bawah dilakukan di laboratorium sekolah dengan pembimbing, bukan di rumah.)

1. Alat ukur volume dan tingkat ketelitiannya

Gambar 3.8 memperlihatkan alat yang paling sering kamu temui.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.8 Alat ukur volume di laboratorium dan tingkat ketelitiannya (relatif). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Gelas kimia** (*beaker*) dipakai untuk menampung, melarutkan, dan mencampur. Garis skalanya hanya **perkiraan**; jangan dipakai untuk menakar volume yang harus tepat.
- **Gelas ukur** (*graduated cylinder*) dipakai untuk menakar volume sedang, misalnya puluhan sampai ratusan mililiter, dengan ketelitian yang cukup untuk membuat pereaksi umum.
- **Labu takar** (*volumetric flask*) dibuat untuk volume akhir yang tepat, satu volume per labu, ditandai oleh satu garis di lehernya. Labu takar dipakai untuk membuat larutan standar.
- **Pipet volume** (*volumetric pipette*) memindahkan **satu volume tertentu** dengan sangat tepat. Ia hanya punya satu garis tanda.
- **Pipet ukur** (*graduated pipette*) berskala sehingga dapat memindahkan volume yang berbeda-beda, dengan ketelitian yang lebih rendah daripada pipet volume.
- **Mikropipet** memindahkan volume sangat kecil (dalam mikroliter) dengan ujung plastik yang diganti untuk setiap sampel. Cara memakainya mengikuti petunjuk alat dan SOP; di sub bab ini kamu cukup tahu tempatnya dalam daftar alat.

Memilih alat mengikuti dua pertanyaan: *volumenya harus tepat satu nilai, bervariasi, atau cukup kasar?* dan *berapa kapasitas alat yang paling dekat dengan volume itu?*

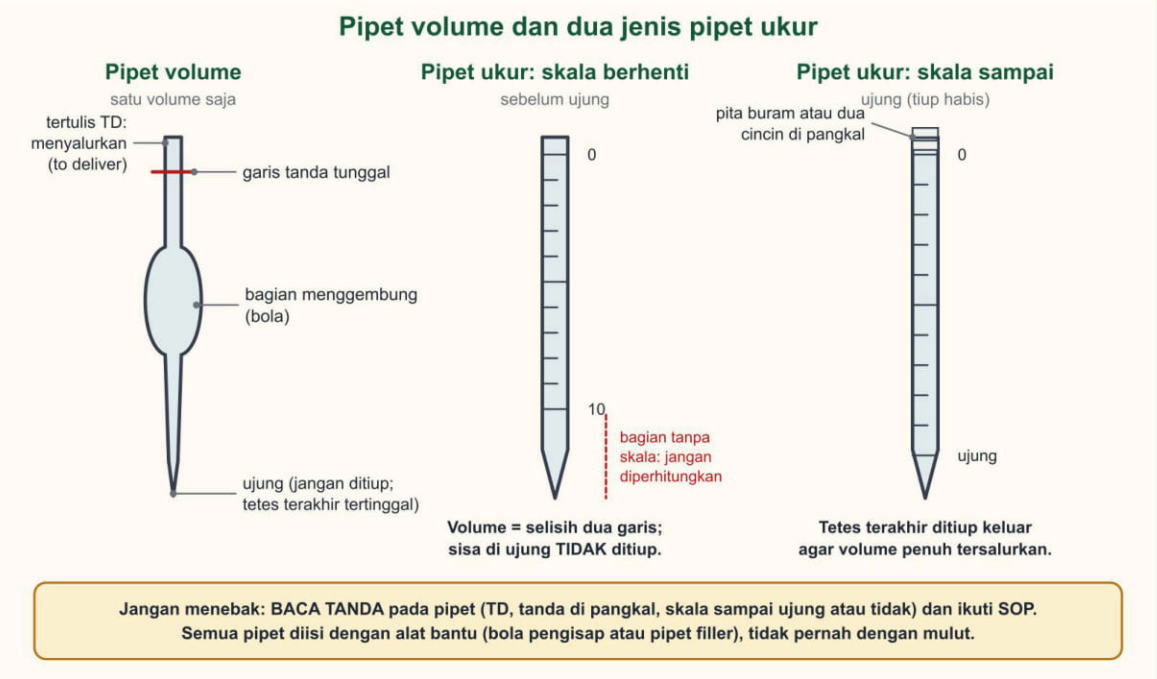
1. Satu volume tertentu yang harus tepat (misalnya 1,0 mL serum untuk pengenceran): **pipet volume** dengan kapasitas yang sama.
2. Volume yang bervariasi dan harus cukup tepat (misalnya 0,3 mL reagen): **pipet ukur** berkapasitas kecil yang paling dekat.
3. Volume besar yang boleh kasar (misalnya 450 mL akuades pembilas): **gelas ukur** berkapasitas terdekat, bukan gelas kimia.

Mengapa kapasitas yang paling dekat lebih teliti? Alat berkapasitas besar mempunyai tabung yang lebih lebar atau lebih panjang, sehingga satu garis skala mewakili volume yang lebih besar. Kesalahan baca yang sama (setengah garis) menjadi kesalahan volume yang lebih besar. Contoh hitungan (skala dibuat untuk latihan): pada pipet ukur 10 mL berskala 0,1 mL, kesalahan baca

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

setengah garis adalah 0,05 mL, atau 10 % dari 0,5 mL yang ingin diambil. Pada pipet ukur 1 mL berskala 0,01 mL, kesalahan baca setengah garis hanya 0,005 mL, atau 1 % dari volume yang sama.

2. Pipet volume dan pipet ukur



Gambar 3.9 Pipet volume dan dua jenis pipet ukur serta tanda yang perlu dibaca. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pipet volume. Bentuknya khas: tabung panjang dengan bagian menggembung di tengah dan **satu garis tanda** di bagian atas (Gambar 3.9). Pada pipet ini sering tertulis **TD**, singkatan *to deliver*: pipet dikalibrasi untuk **menyalurkan** volume yang tertera. Bagian paling penting dari TD adalah apa yang terjadi pada cairan yang tertinggal. Setelah cairan berhenti mengalir, masih ada **sisa di ujung pipet**. Sisa itu sudah diperhitungkan ketika pipet dikalibrasi. Karena itu, bila pipet bertanda "tunggu, jangan ditiup" atau kamu tahu pipet itu tipe TD volume, **sisa tidak ditiup keluar**. Meniup sisa menambah volume lebih dari yang seharusnya. Panduan praktikum dari berbagai universitas menyebut hal yang sama: pipet volume tidak ditiup, dan ujungnya hanya ditempelkan pada dinding wadah penerima untuk mengambil tetes yang menempel di luar.

Pipet ukur. Pipet ini berskala. Ada dua kelompok, dan kamu harus **membaca tandanya** supaya tidak salah:

1. **Skala berhenti sebelum ujung.** Volume dibaca sebagai selisih dua garis, dan sisa di ujung tidak ditiup serta tidak dihitung.
2. **Skala sampai ke ujung dan bertanda pita buram atau dua cincin di pangkal.** Pipet ini dikalibrasi agar volume penuh keluar bila **tetes terakhir ditiup**. Nama jenisnya berbeda antarpabrik. Karena itu, yang menentukan bukan nama, melainkan **tanda pada pipet dan SOP laboratorium**. Pada soal, ikuti keterangan di soal.

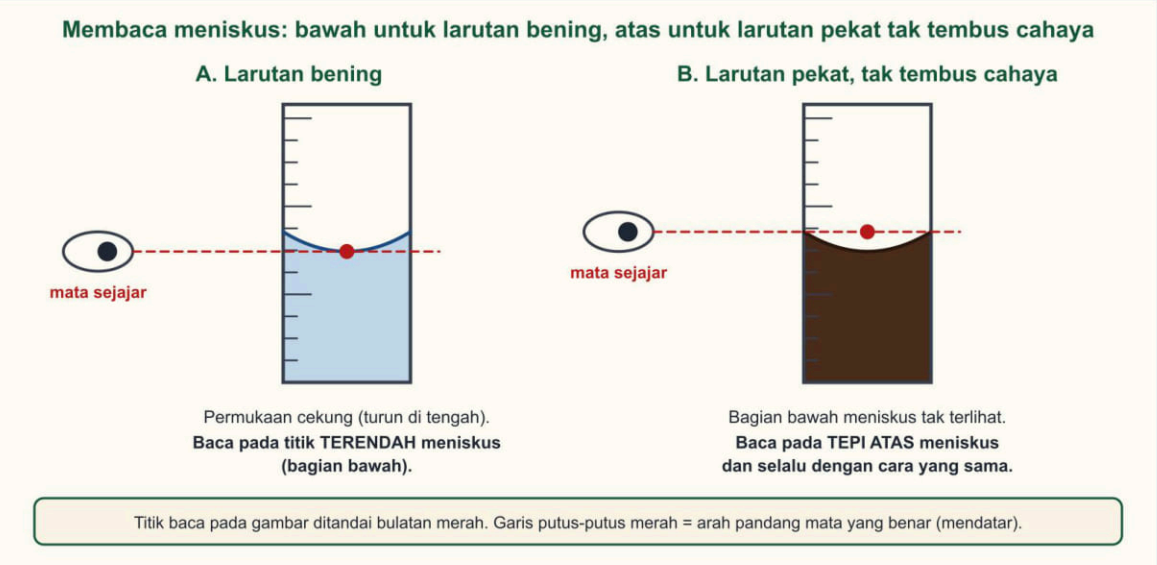
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Membaca skala. Skala pipet ukur dan gelas ukur mengikuti langkah yang sama:

1. Lihat **dua angka berurutan** pada skala dan hitung berapa **jarak garis** di antaranya.
2. **Nilai satu garis** = selisih dua angka ÷ jumlah jarak garis.
3. Hitung berapa garis meniskus dari angka terdekat, lalu kalikan dengan nilai satu garis.
4. Perhatikan arah angka. Pada **gelas ukur** angka bertambah ke **atas**. Pada **pipet ukur dengan angka 0 di atas**, angka bertambah ke **bawah**, dan yang terbaca adalah volume yang sudah **mengalir keluar** dari garis 0.

3. Meniskus

Cairan di dalam tabung sempit tidak datar. Permukaannya melengkung karena cairan menempel pada dinding dan karena tegangan permukaan. Lengkungan ini disebut **meniskus** (*meniscus*). Lengkungannya makin jelas bila tabungnya makin sempit. Untuk air dan larutan berair di tabung kaca, meniskus **cekung**: tepi naik, tengah turun (lihat Gambar 3.10).



Gambar 3.10 Titik baca meniskus untuk larutan bening dan larutan pekat yang tidak tembus cahaya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

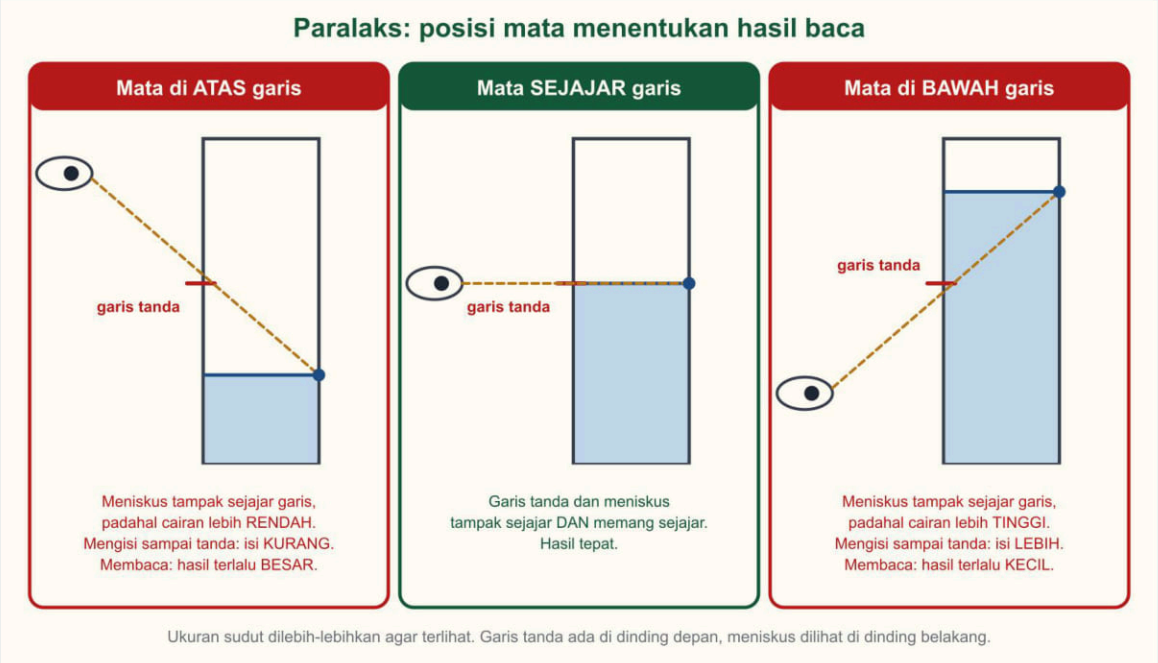
- **Larutan bening**: baca pada **titik terendah** meniskus (bagian bawah). Itulah aturan baku. Pedoman pengukuran NIST menyatakan bahwa pada alat yang volumenya ditentukan oleh meniskus cekung, pembacaan dan penyetelan dilakukan pada titik terendah meniskus, dan latar yang gelap di bawah meniskus membuat tepinya mudah terlihat.
- **Larutan pekat atau gelap yang tidak tembus cahaya**: bagian bawah meniskus tidak terlihat, sehingga dibaca pada **tepi atas** meniskus. Panduan praktikum kimia menyebut contohnya larutan kalium permanganat yang sangat gelap: bila bagian bawah tidak terlihat, tepi atas boleh dibaca, asalkan setiap kali dibaca dengan cara yang sama sehingga kesalahannya kecil dan konsisten. NIST menyebut cara pembacaan tepi atas ini lazim dipakai untuk cairan buram.

(Cairan yang tidak membasahi kaca, misalnya raksa, bermeniskus **cembung** dan dibaca pada titik tertingginya. Itu jarang dijumpai di laboratorium medik masa kini.)

4. Paralaks

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Paralaks (*parallax*) adalah kesalahan baca yang terjadi bila mata tidak sejajar dengan titik yang dibaca. Garis tanda berada di dinding depan tabung, sedangkan meniskus terlihat di dinding belakang. Bila mata lebih tinggi atau lebih rendah daripada permukaan, garis pandang miring, dan garis tanda tampak sejajar dengan titik yang sebenarnya berbeda tinggi (Gambar 3.11).



Gambar 3.11 Pengaruh posisi mata terhadap hasil baca: di atas, sejajar, dan di bawah garis. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

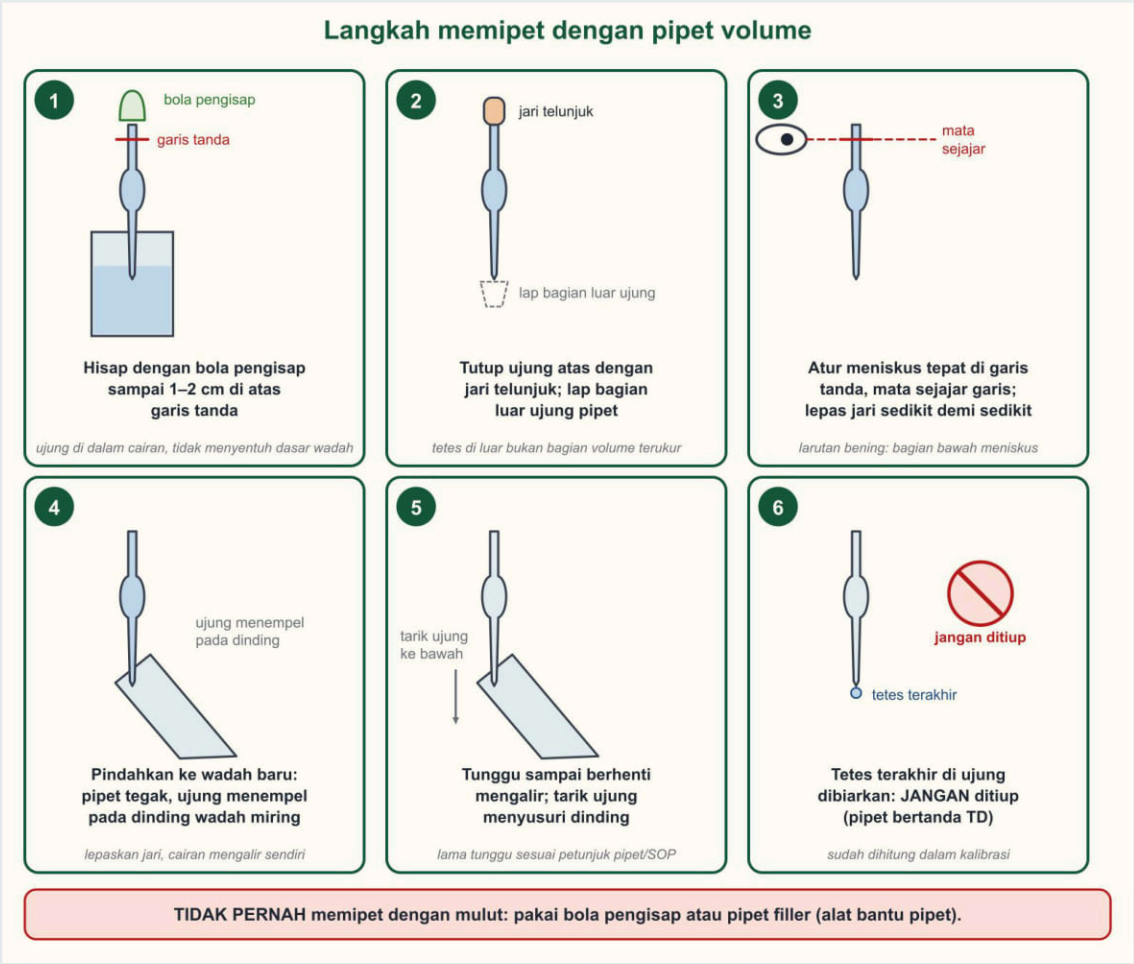
- **Mata di atas garis**: meniskus tampak sudah mencapai garis, padahal cairan sebenarnya masih **lebih rendah**. Bila kamu *mengisi sampai tanda*, isinya **kurang** dari yang seharusnya. Bila kamu *membaca volume*, hasil terbaca **terlalu besar**.
- **Mata di bawah garis**: meniskus tampak sejajar garis, padahal cairan sebenarnya **lebih tinggi**. Mengisi sampai tanda membuat isi **lebih**; membaca volume menghasilkan angka **terlalu kecil**.
- **Mata sejajar**: garis pandang mendatar, tidak ada selisih.

Satu tip praktis: letakkan wadah di permukaan datar atau pegang pipet tegak lurus, lalu rendahkan tubuhmu atau angkat wadah sampai mata sejajar dengan tanda. Jangan miringkan pipet atau gelas ukur saat membaca, karena permukaan cairan ikut miring dan titik bacanya berubah. Pedoman NIST juga menyebut bahwa eliminasi paralaks dapat dikenali dari gerak kecil posisi mata yang tidak mengubah hasil baca.

5. Langkah memipet dengan pipet volume

Gambar 3.12 menunjukkan urutannya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.12 Enam langkah memipet dengan pipet volume. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Hisap** cairan dengan bola pengisap sampai kira-kira 1 sampai 2 cm **di atas** garis tanda. Ujung pipet tetap di dalam cairan dan tidak menyentuh dasar wadah. Jangan biarkan cairan masuk ke dalam bola pengisap.
2. **Tutup** ujung atas dengan jari telunjuk, lalu lap bagian **luar** ujung pipet dengan kertas bersih. Tetes yang menempel di luar bukan bagian volume terukur.
3. **Atur meniskus** ke garis tanda dengan melepas jari sedikit demi sedikit, dengan mata sejajar garis. Untuk larutan bening, bagian bawah meniskus tepat di garis.
4. **Pindahkan** ke wadah penerima. Pegang pipet **tegak**, tempelkan ujungnya pada dinding wadah yang agak miring, lalu lepas jari agar cairan mengalir sendiri.
5. **Tunggu** sampai cairan berhenti mengalir, lalu tarik ujung menyusuri dinding. Lama menunggu mengikuti petunjuk pipet atau SOP.
6. **Biarkan** tetes terakhir di ujung. Pada pipet TD, tetes itu **tidak ditiup**.

Jangan pernah memipet dengan mulut. Alasannya jelas: di laboratorium medik cairan yang dipipet bisa berupa serum, darah, atau larutan pereaksi yang berbahaya. Sedikit saja tersedot ke mulut sudah berarti menelan bahan infeksius atau racun. Sejak lama, aturan keselamatan laboratorium melarang memipet dengan mulut untuk bahan berbahaya seperti asam kuat, basa, dan garam raksa. Karena itu, pakai **bola pengisap** atau **pipet filler**. Sumbat kapas di pipet tidak

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

membuat pemipetan dengan mulut menjadi aman.

6. Kesalahan khas dan akibatnya

Memahami arah akibat membuat kamu bisa menjawab soal tanpa menghafal. Pertanyaan yang membantu: *apakah kesalahan ini membuat cairan yang berpindah lebih banyak atau lebih sedikit?*

Kesalahan	Akibat pada volume yang dipindahkan	Alasan
Gelembung udara di batang pipet saat meniskus diatur	**Kurang**	Gelembung menempati ruang yang seharusnya berisi cairan
Tetes di bagian luar ujung ikut jatuh	**Lebih**	Tetes luar bukan bagian volume terukur, tetapi ikut tertuang
Meniup tetes terakhir pada pipet TD "jangan ditiup"	**Lebih**	Sisa itu sudah diperhitungkan di kalibrasi
Mata di atas garis saat mengisi sampai tanda	**Kurang**	Paralaks (Gambar 3.11)
Mata di bawah garis saat mengisi sampai tanda	**Lebih**	Paralaks
Pipet atau gelas ukur dipegang miring saat membaca	**Pembacaan tidak tepat**	Permukaan miring, titik baca bergeser
Ujung pipet patah atau retak	**Tidak tepat**	Alat sudah tidak sesuai kalibrasi; pipet diganti
Dinding kaca berminyak atau kotor	**Tidak tepat**	Cairan menempel tidak merata dan meniskus tidak rapi; alat dicuci dulu
Alat berkapasitas jauh lebih besar dari volume	**Kurang teliti**	Satu garis mewakili volume lebih besar

7. Ketepatan dan ketelitian

Dua kata ini sering dianggap sama, padahal berbeda (Gambar 3.13).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.13 Empat kemungkinan hasil pengukuran berulang pada sasaran 10,00 g. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia. Data fiktif untuk latihan.

- **Tepat** (*accurate*): rata-rata hasil dekat dengan nilai yang sebenarnya.
- **Teliti** (*precise*): hasil ulangan saling berdekatan; sebarannya kecil.

Dalam standar pengukuran, ketelitian menggambarkan **kesalahan acak** (naik-turun tidak beraturan), sedangkan ketepatan berhubungan dengan **kesalahan sistematis** (selalu ke arah yang sama, misalnya selalu kurang). Kesalahan sistematis tidak hilang dengan mengulang pengukuran. Kesalahan acak berkurang bila alat dan cara kerja dijaga sama. Cara paling praktis di laboratorium untuk menguji pemipetan adalah menimbang akuades hasil pipetan: kira-kira 1 mL akuades pada suhu ruang beratnya sekitar 1 g, sehingga 10,00 mL kira-kira 10,00 g.

Di dalam contoh terselesaikan kamu akan menilai empat set data seperti pada Gambar 3.13. Salah satu cara cepat: **hitung selisih rata-rata dari sasaran (tepat?)**, lalu **hitung rentang antara nilai terbesar dan terkecil (teliti?)**. Hasil yang "konsisten" tetapi jauh dari sasaran adalah teliti tetapi tidak tepat; bukan tepat.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: membaca skala gelas ukur dan pipet ukur

Pada 2027, asisten Dewi di sebuah laboratorium klinik membaca dua alat dengan mata sejajar meniskus. *(Kasus fiktif; skala dibuat untuk latihan.)*

(a) Gelas ukur 50 mL berangka tiap 10 mL (angka 10, 20, 30, ...). Di antara dua angka ada 5 jarak garis. Meniskus larutan bening berada 3 garis di atas angka 20. Berapa volumenya, dan berapa mL lagi untuk mencapai 30 mL?

1. **Nilai satu garis** = 10 mL ÷ 5 jarak = 2 mL.
2. **Pada gelas ukur angka naik ke atas**, jadi 3 garis di atas 20 = 20 + 3 × 2 = **26 mL**.
3. **Kekurangan** = 30 − 26 = **4 mL**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(b) Pipet ukur 5 mL dengan angka 0 di atas, angka 0 sampai 5 tiap 1 mL, dan 5 jarak garis di antara angka berurutan. Pipet diisi dari garis 0. Bagian bawah meniskus berada 3 garis di bawah angka 3. Berapa mL yang sudah mengalir?

1. **Nilai satu garis** = 1 mL ÷ 5 jarak = 0,2 mL.
2. **Pada pipet dengan 0 di atas, angka naik ke bawah**, jadi 3 garis di bawah angka 3 = 3 + 3 × 0,2 = **3,6 mL** yang sudah mengalir.
3. **Cek:** sisa skala = 5 − 3,6 = 1,4 mL; jumlah 3,6 + 1,4 = 5 mL, sesuai kapasitas.

Jawaban: (a) 26 mL dan kurang 4 mL; (b) 3,6 mL.

Contoh 2: memilih alat untuk empat volume

Pada 2026, empat pekerjaan di laboratorium klinik membutuhkan alat ukur volume. Pilih alat yang paling tepat. *(Kasus fiktif.)*

1. **2,0 mL serum harus dipindahkan tepat ke tabung pengenceran.** Satu volume yang tepat → **pipet volume 2 mL**.
2. **0,25 mL reagen untuk sebuah tabung, volume ini bervariasi dari tabung ke tabung.** Volume kecil dan berubah-ubah → **pipet ukur 1 mL** (kapasitas paling dekat). Pipet ukur 10 mL kurang teliti untuk volume sekecil ini.
3. **70 mL akuades untuk membilas wadah, tidak perlu tepat.** Volume besar yang boleh kasar → **gelas ukur 100 mL**, bukan gelas ukur 1.000 mL.
4. **Melarutkan serum kontrol dengan tepat 5,0 mL akuades.** Satu volume tertentu yang harus tepat → **pipet volume 5 mL**.

Jawaban: pipet volume 2 mL; pipet ukur 1 mL; gelas ukur 100 mL; pipet volume 5 mL.

Contoh 3: menilai tepat dan teliti dari penimbangan akuades

Pada 2027, empat siswa praktik menakar 10,0 mL akuades dengan pipet volume. Masing-masing menimbang hasil pipetannya tiga kali (1 mL akuades kira-kira 1 g, sasaran 10,00 g). *(Data fiktif untuk latihan.)* Hasilnya:

Siswa	Penimbangan 1	Penimbangan 2	Penimbangan 3
Ayu	9,99 g	10,01 g	10,00 g
Beni	10,42 g	10,45 g	10,43 g
Cici	9,70 g	10,35 g	10,12 g
Dodi	9,40 g	10,90 g	11,30 g

Tentukan siapa yang tepat dan siapa yang teliti.

1. **Hitung rata-rata dan selisihnya dari 10,00 g.** Ayu 10,00 g (selisih 0,00); Beni 10,43 g (selisih +0,43); Cici 10,06 g (selisih +0,06); Dodi 10,53 g (selisih +0,53).
2. **Hitung rentang** (terbesar dikurangi terkecil). Ayu 0,02 g; Beni 0,03 g; Cici 0,65 g; Dodi 1,90 g.

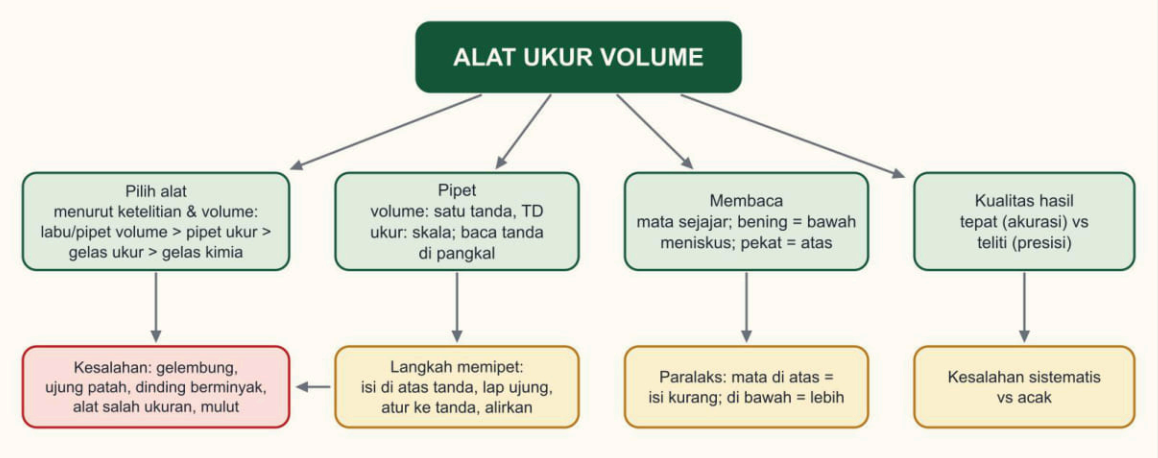
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. **Beri penilaian.** Ayu: rata-rata tepat dan rentang kecil → **tepat dan teliti**. Beni: rentang kecil, tetapi rata-rata selalu lebih dari sasaran → **teliti tetapi tidak tepat** (kesalahan sistematis, misalnya mata di bawah garis atau sisa ditiup pada setiap pipetan). Cici: rata-rata dekat sasaran, tetapi hasilnya naik-turun jauh → **tepat rata-rata tetapi tidak teliti** (kesalahan acak, misalnya posisi mata berubah-ubah). Dodi: rata-rata jauh dan hasil menyebar → **tidak tepat dan tidak teliti**.
4. **Catatan kehati-hatian:** tiga data cukup untuk latihan; laboratorium memakai lebih banyak ulangan sebelum menilai.

Jawaban: Ayu tepat dan teliti; Beni teliti tidak tepat; Cici tepat rata-rata tidak teliti; Dodi tidak tepat dan tidak teliti.

❖ PETA KONSEP

Gambar 3.14 merangkum sub bab ini.



Gambar 3.14 Peta konsep alat ukur volume. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Yang harus kamu ingat:

- **Pilih alat menurut volume dan ketelitian**: pipet volume dan labu takar untuk satu volume tepat; pipet ukur untuk volume bervariasi; gelas ukur untuk takaran kasar; gelas kimia hanya perkiraan. **Pilih kapasitas paling dekat** dengan volumenya.
- **Pipet TD (pipet volume)**: sisa di ujung **tidak ditiup**. Pada pipet ukur, baca **tanda dan SOP**.
- **Larutan bening**: baca **bawah** meniskus. **Larutan pekat tak tembus cahaya**: baca **atas**, selalu dengan cara yang sama.
- **Mata sejajar**: di atas garis → isi kurang (membaca terlalu besar); di bawah garis → isi lebih (membaca terlalu kecil).
- **Gelembung** → kurang; **tetes luar ikut jatuh** → lebih; **meniup sisa TD** → lebih.
- **Tepat** = rata-rata dekat nilai sebenarnya; **teliti** = hasil ulangan berdekatan. Konsisten tidak sama dengan tepat.
- **Jangan memipet dengan mulut.**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal alat ukur volume:

1. **Tentukan apa yang ditanya:** volume terbaca, pemilihan alat, akibat kesalahan, atau tepat/teliti.
2. **Untuk membaca skala,** hitung dulu nilai satu garis, lalu arah angka (naik ke atas atau ke bawah), lalu titik baca (bawah atau atas meniskus).
3. **Untuk akibat kesalahan,** tanyakan arahnya: volume yang berpindah menjadi lebih banyak atau lebih sedikit.
4. **Untuk data penimbangan,** hitung selisih rata-rata dari sasaran, lalu rentang.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Membaca skala dengan menganggap angka selalu naik ke atas**, padahal pipet ukur dengan 0 di atas naik ke bawah.
- **Membaca tepi atas meniskus** pada larutan bening, atau bagian bawah pada larutan pekat.
- **Meniup tetes terakhir** pada pipet bertanda "tunggu, jangan ditiup".
- **Mengira gelas ukur besar lebih teliti** untuk volume kecil.
- **Mengira gelas kimia cukup tepat** untuk menakar.
- **Menyamakan konsisten dengan tepat.**
- **Menganggap sumbat kapas membuat pemipetan dengan mulut aman.**

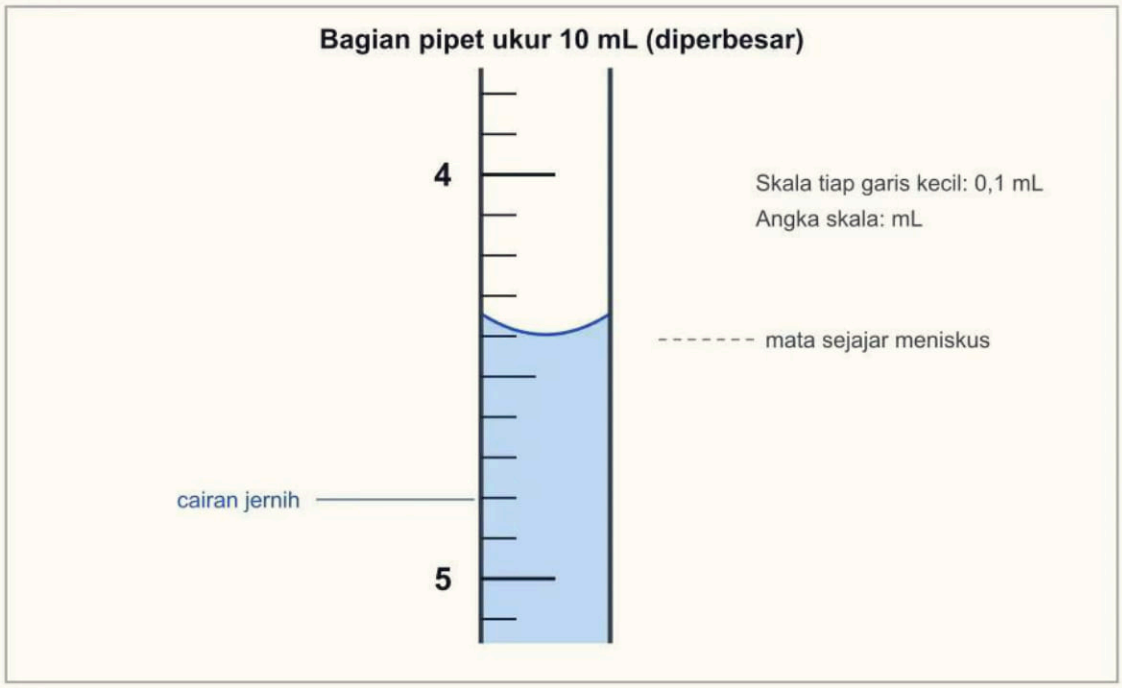
> Contoh salah tafsir: Seorang siswa menimbang tiga hasil takaran 10 mL akuades: 10,42 g; 10,45 g; 10,43 g. Ia menyimpulkan bahwa hasilnya tepat karena ketiganya hampir sama. Padahal hampir samanya tiga angka itu menunjukkan **ketelitian**; ketiganya semua lebih dari 10,00 g, sehingga hasilnya tidak tepat dan ada kesalahan sistematis yang perlu dicari, misalnya posisi mata di bawah garis atau sisa pipet yang ditiup.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu membaca skala pipet ukur yang angkanya bertambah ke bawah. Pakai langkah membaca skala pada bagian 2 dan aturan meniskus pada bagian 3.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Pada Februari 2027, asisten Ani di Laboratorium Klinik Cahaya, Blitar, memakai pipet ukur 10 mL untuk memindahkan larutan buffer jernih. Ia mengisi pipet tepat sampai garis 0 di bagian atas, lalu mengalirkan larutan ke dalam tabung. Ani berhenti dan membaca skala dengan mata sejajar meniskus; keadaan pipet saat itu terlihat pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume larutan yang sudah dialirkan Ani ke dalam tabung adalah ....



A. 3,6 mL
B. 4,4 mL
C. 4,6 mL
D. 5,4 mL
E. 5,6 mL

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Pada pipet ukur yang angka 0-nya di atas, angka bertambah ke bawah dan menunjukkan volume yang sudah dialirkan dari garis 0. Cairan jernih dibaca pada bagian bawah meniskus.

Langkah:

1. Angka 4 di atas angka 5 → skala bertambah ke bawah.
2. Bagian bawah meniskus berada 4 garis kecil di bawah angka 4 → 4 + 4 × 0,1 = 4,4 mL.
3. Pipet diisi dari garis 0, jadi yang sudah dialirkan = 4,4 mL (sisa di pipet tidak ditanyakan).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menganggap angka bertambah ke atas seperti gelas ukur, sehingga 4 garis di bawah angka 4 dibaca 3,6.
- **B.** ✓ Bagian bawah meniskus tepat 4 garis di bawah angka 4.
- **C.** ✗ Jebakan: menghitung 4 garis ke atas dari angka 5 (seharusnya 6 garis), sehingga terbaca 4,6.
- **D.** ✗ Jebakan: mengurangkan hasil salah baca 4,6 dari 10 mL, padahal yang ditanya volume yang sudah dialirkan.
- **E.** ✗ Jebakan: 10 − 4,4 = 5,6 mL adalah sisa larutan di dalam pipet, bukan yang sudah dialirkan.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tuliskan dulu apa yang ditanya (volume terbaca, pemilihan alat, akibat kesalahan, atau tepat/teliti), lalu pakai aturan yang sesuai.

1. Pada Maret 2027, tiga siswa praktik di Laboratorium Klinik Prima, Kudus, berlatih menakar 50 mL akuades dengan gelas ukur 100 mL, masing-masing tiga kali. Setiap takaran ditimbang; 1 mL akuades ≈ 1 g. Hasilnya: Rina 47,5 g; 47,6 g; 47,4 g. Toni 52,4 g; 52,6 g; 52,5 g. Mega 48,9 g; 51,2 g; 50,3 g. Gelas ukur yang dipakai ketiganya sudah diperiksa dan dalam keadaan baik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Hasil Rina paling mungkin terjadi karena ia mengisi gelas ukur sampai tanda 50 dengan mata di bawah garis meniskus.	○	○
Hasil Mega yang naik-turun lebih mungkin disebabkan kesalahan acak, misalnya posisi mata yang berubah-ubah setiap kali menakar.	○	○
Kelebihan pada hasil Toni dapat diatasi dengan menakar memakai gelas ukur 250 mL karena skalanya lebih mudah dibaca.	○	○

2. Pada Januari 2027, asisten Wening di Laboratorium Klinik Husada Utama, Madiun, menyiapkan lembar kerja untuk siswa praktik. Ia menuliskan lima kebiasaan kerja yang berkaitan dengan pemilihan dan pembacaan alat ukur volume. ATLM memeriksa lembar itu agar hanya kebiasaan yang benar yang dicontohkan kepada siswa.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kebiasaan yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memipet 1,0 mL serum untuk pengenceran memakai pipet volume 1 mL.
☐ B. Mengambil 0,5 mL reagen memakai pipet ukur 10 mL karena paling sering tersedia.
☐ C. Menakar 450 mL akuades memakai gelas ukur 500 mL, bukan gelas ukur 1.000 mL.
☐ D. Membaca larutan berwarna gelap yang pekat pada bagian atas meniskus.
☐ E. Memipet reagen dengan mulut bila pipetnya sudah memiliki sumbat kapas.

3. Pada Februari 2027, guru di Laboratorium SMK Kesehatan Cendekia, Pekanbaru, mengamati lima siswa yang memakai pipet volume 5 mL bertanda "tunggu, jangan ditiup".

Siswa	Cara kerja yang diamati
Ayu	meniskus bawah tepat di garis tanda, mata sejajar; sisa di ujung dibiarkan
Beni	setelah cairan berhenti mengalir, sisa di ujung pipet ditiup dengan bola pengisap
Cici	meniskus diatur ke garis tanda dengan mata di atas garis
Dodi	bagian luar ujung pipet dilap sebelum meniskus diatur
Eka	meniskus diatur ke garis tanda dengan mata di bawah garis

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Siswa yang cara kerjanya membuat volume yang dikeluarkan lebih dari 5 mL adalah ....

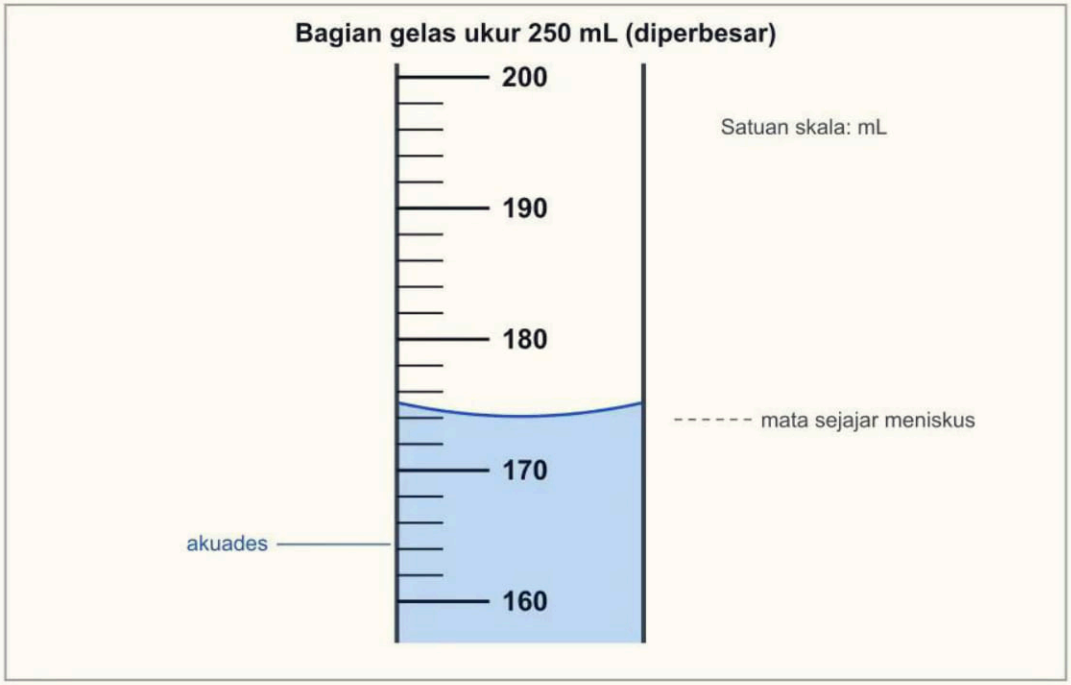
A. Ayu dan Beni
B. Beni dan Cici
C. Beni dan Eka
D. Cici dan Eka
E. Dodi dan Eka

4. Pada Desember 2027, ATLM di Laboratorium Puskesmas Mranggen, Demak, mengamati asisten baru, Tika, memindahkan 2,0 mL larutan dengan pipet ukur 5 mL. ATLM mencatat tiga kesalahan: (1) ada gelembung udara di dalam batang pipet saat meniskus diatur ke garis; (2) tetes larutan menempel di bagian luar ujung pipet dan ikut jatuh ke tabung; (3) pipet dipegang miring saat membaca skala.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Akibat ketiga kesalahan itu terhadap volume yang dipindahkan adalah ....

A. (1) lebih banyak; (2) lebih sedikit; (3) tidak berpengaruh pada pembacaan
B. (1) lebih sedikit; (2) tidak berpengaruh; (3) cenderung lebih banyak dari 2,0 mL
C. (1) tidak berpengaruh; (2) lebih banyak; (3) pembacaan skala tidak tepat
D. (1) lebih banyak; (2) lebih banyak; (3) pembacaan skala menjadi tidak tepat
E. (1) lebih sedikit; (2) lebih banyak; (3) pembacaan skala menjadi tidak tepat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Pada November 2027, asisten Nita di Laboratorium Klinik Anugerah, Kupang, menyiapkan 180 mL akuades dengan gelas ukur 250 mL untuk membuat larutan. Ia menuang akuades sedikit demi sedikit, lalu berhenti dan membaca skala dengan mata sejajar meniskus. Keadaan gelas ukur saat itu terlihat pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume akuades yang masih harus ditambahkan Nita adalah ....



A. 3 mL
B. 5 mL
C. 6 mL
D. 8 mL
E. 10 mL

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Kunci singkat: 1. 1S 2B 3S 2. A, C, D 3. C 4. E 5. C

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa pipet volume bertanda TD tidak boleh ditiup, dan apa akibatnya bila tetes terakhir ditiup keluar?
- Mengapa hasil penimbangan 10,42 g; 10,45 g; 10,43 g menunjukkan ketelitian yang baik tetapi bukan ketepatan?
- **Yang harus kuingat:** pilih alat menurut volume dan ketelitian; hitung nilai satu garis lebih dulu; bening dibaca bawah, pekat tak tembus cahaya dibaca atas; mata sejajar; gelembung membuat kurang, tetes luar membuat lebih; tepat = rata-rata dekat sasaran, teliti = hasil berdekatan; jangan memipet dengan mulut.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-3.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.3 · Pembersihan dan penyimpanan alat laboratorium

SMKTLM-3.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik untuk Teknik Laboratorium Medik menyebut sub-elemen **perawatan alat, yaitu pembersihan dan penyimpanan**. Di level penalaran, kisi-kisi juga meminta kamu menganalisis kesalahan pada penyimpanan dan penggunaan alat. Artinya, soal tidak sekadar bertanya "alat dicuci pakai apa", tetapi memberi situasi nyata: alat bekas darah menunggu petugas pencuci, lensa berjamur di daerah lembap, atau siswa menulis langkah merapikan alat yang harus kamu nilai.

Pola soal yang sering muncul: (1) **urutan membersihkan** alat bekas bahan infeksius, dengan jebakan "dicuci sebelum didekontaminasi"; (2) **tindakan segera** pada alat yang akan menunggu lama sebelum dicuci; (3) **SOP perawatan mikroskop**, terutama di iklim lembap; (4) **penyimpanan alat kaca** (terbalik, kering, tidak ditumpuk).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyusun urutan membersihkan alat bekas bahan infeksius dan menjelaskan mengapa dekontaminasi dilakukan lebih dulu;
- memilih tindakan yang tepat untuk pipet, kaca objek, cawan petri, dan alat kaca lain setelah dipakai;
- menyusun prosedur perawatan mikroskop, termasuk di daerah beriklim lembap;
- menjelaskan cara menyimpan alat kaca dan pipet serta mencatat perawatannya.

◆ KONSEP INTI

Alat laboratorium dirawat bukan semata supaya tampak rapi. Ada tiga alasan yang saling terkait. **Pertama, keselamatan**: alat bekas darah, serum, urin, atau dahak masih membawa kuman, dan petugas pencuci bisa tertular. **Kedua, mutu hasil**: sisa bahan atau deterjen pada alat bisa mencemari pemeriksaan berikutnya dan mengubah hasil. **Ketiga, umur dan ketelitian alat**: lensa yang tergores, pipet yang retak, atau alat ukur yang rusak membuat pengukuran tidak lagi dapat dipercaya, sementara penggantinya mahal. Prosedur pembersihan dan penyimpanan yang benar menjaga ketiganya sekaligus. Semua kegiatan di sub bab ini dilakukan dengan APD dan di bawah pengawasan, mengikuti SOP laboratorium tempatmu.

1. Urutan baku: dekontaminasi dulu

Gambar 3.15 memperlihatkan urutan membersihkan alat gelas yang terkena bahan infeksius.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.15 Urutan membersihkan alat gelas bekas bahan infeksius dan angka acuan disinfeksi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Langkah 0: pakai APD. Jas laboratorium, sarung tangan yang cukup tebal untuk mencuci, dan pelindung mata bila ada risiko percikan.

Langkah 1: dekontaminasi. Dekontaminasi (*decontamination*) berarti membuat alat aman ditangani dengan mematikan atau menurunkan jumlah kuman pada alat. Ini dilakukan **sebelum** alat dicuci. Alasannya sederhana: mencuci dengan sikat dan air mengalir bisa memercikkan bahan yang mengandung kuman ke tangan dan wajah petugas, dan membawa kuman ke bak cuci. Pedoman Kemenkes tentang pencegahan dan pengendalian infeksi menamai tahap awal ini *pembersihan awal* (*pre-cleaning*): membuat benda mati lebih aman ditangani oleh petugas sebelum dibersihkan. Menurut pedoman biosafety WHO, dekontaminasi dapat dilakukan dengan disinfektan kimia atau dengan autoklaf. Metode dan protokolnya harus berdasarkan penilaian risiko dan divalidasi.

Dua cara yang paling sering dipakai:

1. **Merendam dalam disinfektan klorin** (larutan natrium hipoklorit). WHO menyatakan bahwa larutan berkadar 1.000 ppm klorin aktif (setara 0,1 %) cocok untuk disinfeksi permukaan umum pada kondisi bersih, sedangkan larutan lebih kuat, misalnya 5.000 ppm (0,5 %), dianjurkan bila kontaminasi berat atau ada banyak bahan organik seperti darah. Pedoman Kemenkes (Permenkes 27/2017) juga menyebut klorin 0,5 % selama 10 menit untuk alat bekas pakai yang akan dipakai ulang, setelah dibersihkan. **Angka yang berlaku di laboratoriummu ada di SOP.** Pada soal, pakai angka yang tertulis di soal.
2. **Autoklaf**, yaitu pemanasan dengan uap bertekanan. WHO memberi contoh siklus yang dapat memberikan sterilisasi setelah divalidasi, antara lain 15 menit pada 121 °C, atau 3 menit pada 134 °C. Pedoman Kemenkes menyebut 121 °C selama 20 menit untuk alat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tidak terbungkus. Autoklaf dioperasikan petugas yang terlatih dan sesuai petunjuk alat.

Beberapa sifat klorin yang perlu kamu pahami karena sering menjadi dasar soal:

- **Klorin dinonaktifkan oleh bahan organik.** Makin banyak darah atau dahak pada alat, makin banyak klorin yang terpakai, sehingga diperlukan konsentrasi yang lebih tinggi pada kondisi kotor. Itu sebabnya angkanya dibedakan menjadi kondisi bersih dan kondisi kotor.
- **Larutan klorin yang sudah diencerkan cepat turun daya kerjanya.** WHO menyebut larutan encer hanya tahan kira-kira satu hari, tergantung panas dan cahaya, dan larutan yang dipakai berkali-kali untuk bahan dengan kandungan organik tinggi diganti sedikitnya sehari sekali.
- **Klorin tidak dicampur dengan bahan lain.** WHO memperingatkan bahwa mencampur hipoklorit dengan etanol menghasilkan kloroform, dan dengan beberapa bahan lain menghasilkan gas beracun.
- **Klorin mengkorosi logam** dan mengiritasi kulit dan selaput lendir; pakai sarung tangan dan pelindung mata, dan bilas alat logam dengan baik.
- **Alat harus terendam penuh dan tanpa gelembung udara.** Disinfektan harus bersentuhan dengan seluruh permukaan alat selama waktu kontak yang ditetapkan SOP; benda yang mengapung atau pipa dengan gelembung tidak terdisinfeksi.

Langkah 2 sampai 6: mencuci sampai menyimpan.

- **Cuci** dengan sabun atau deterjen dan sikat lembut. Jangan memakai serbuk penggosok yang kasar atau sabut baja, karena goresan menjadi tempat kuman bersembunyi dan membuat alat makin sulit dibersihkan. Pedoman Kemenkes menegaskan hal ini.
- **Bilas dengan air mengalir** sampai tidak ada busa, lalu **bilas terakhir dengan akuades** agar mineral air keran tidak menempel pada dinding kaca.
- **Keringkan** dengan meniriskan pada rak. Alat takar berskala seperti pipet, gelas ukur, dan labu takar umumnya tidak dikeringkan dengan panas tinggi karena dapat mengubah ukurannya; ikuti petunjuk pabrik.
- **Periksa**: apakah bersih, retak, atau gompal? Alat yang retak atau gompal berbahaya (melukai tangan) dan tidak teliti; pisahkan dan laporkan.
- **Simpan** dalam keadaan kering dan bersih (bagian 4).

Alat yang **tidak** terkena bahan infeksius, misalnya gelas ukur bekas akuades atau gelas kimia bekas larutan buffer, tidak perlu didekontaminasi dan langsung dicuci. Tetapi jangan menganggap sesuatu "bersih" tanpa memeriksa apa yang dimuatnya.

2. Perlakuan khusus: pipet, kaca objek, cawan petri

Pipet kaca bekas darah atau serum. Pipet yang berisi darah tidak dibiarkan mengering. Darah kering menempel kuat pada dinding yang sempit, sulit dikeluarkan, dan tetap infeksius bagi petugas yang kemudian membersihkannya. Bila petugas pencuci baru datang beberapa jam lagi, **rendam segera** pipet dalam wadah berisi larutan disinfektan yang cukup untuk merendam seluruh pipet, sampai siap dicuci. Jangan meniup sisa darah keluar atau

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

membilasnya dulu di wastafel: itu menimbulkan percikan dan membuat darah mengering.

Kaca objek bekas sediaan dahak. Dahak dapat mengandung kuman penyebab penyakit pernapasan yang menular. Menurut SOP yang umum dipakai, kaca objek bekas sediaan dahak tidak dipakai ulang; kaca ditempatkan di wadah limbah yang tahan tusukan dan dibuang sebagai limbah infeksius. Goresan dan sisa sediaan pada kaca bekas juga dapat menimbulkan hasil keliru pada pemeriksaan berikutnya.

Cawan petri kaca bekas biakan. Biakan berisi kuman dalam jumlah sangat banyak. Cawan bekas biakan didekontaminasi lebih dulu, umumnya dengan autoklaf, **baru** dicuci. Mencuci cawan berisi biakan hidup berarti melepaskan kuman ke bak cuci dan ke tangan.

Kaca pecah. Jangan dipungut dengan tangan. Gunakan sikat dan pengki atau penjepit, dan buang ke wadah yang tahan tusukan.

Kaca dan plastik berbeda. Kaca tahan pemanasan lebih tinggi, tetapi mudah pecah dan menggores. Beberapa plastik melunak atau retak oleh panas atau pelarut tertentu. Baca keterangan bahan dan petunjuk pabrik sebelum mengautoklaf atau merendam dengan bahan kimia.

3. Merawat mikroskop

Mikroskop adalah alat yang paling mahal dan paling halus di laboratorium sederhana. Gambar 3.16 merangkum perawatan rutin sesudah dipakai.



Gambar 3.16 Perawatan mikroskop setiap selesai dipakai. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Bersihkan minyak imersi** dari objektif 100× segera setelah selesai dengan kertas lensa. Produsen mikroskop menegaskan bahwa minyak yang masih basah mudah dibersihkan, sedangkan minyak yang dibiarkan mengering menahan debu dan lama-kelamaan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

merusak lensa.

2. **Bersihkan lensa** dengan **kertas lensa**, bukan tisu wajah atau tisu laboratorium biasa, karena serat kasarnya dapat menggores lensa atau meninggalkan serabut. Tiup debu dulu dengan pompa tiup (blower) bila ada. Bila perlu cairan pembersih, gunakan yang ditentukan pabrik secukupnya pada kertas lensa, bukan menyiram lensa; pembersih lensa berbasis alkohol mudah terbakar, jadi matikan alat dan pastikan ventilasi. Seka dengan gerakan lembut, dan jangan menggosok keras.
3. **Seka meja objek** dari sisa sediaan, karena sisa sampel dapat mengandung kuman. Disinfeksi meja objek dengan alkohol 70 % pada kain atau tisu lembap (tidak pada lensa).
4. **Putar objektif terlemah** ke posisi kerja dan **turunkan meja**. Ini melindungi lensa dari benturan saat mikroskop dipindahkan atau dipakai berikutnya.
5. **Kecilkan cahaya**, lalu matikan lampu.
6. **Bawa dengan dua tangan**, satu pada lengan dan satu menyangga kaki. Simpan di tempat kering.

Di daerah beriklim lembap, ada ancaman tambahan: **jamur pada lensa**. Jamur tumbuh dari udara lembap dan meninggalkan jaringan halus yang tidak dapat dibersihkan dengan menyeka. Penelitian tentang mikroskop di daerah tropis (Asp dan kawan-kawan, 2020, *Annals of Global Health*) mencatat bahwa jamur tumbuh pada kelembapan relatif sekitar 80 %, tidak teramati di bawah 50 %, dan ada rekomendasi menjaga kelembapan di bawah 65 % untuk mencegah jamur pada komponen optik. Kelembapan di daerah tropis sering di atas 85 %. Penelitian yang sama juga menyebut jamur akibat perawatan buruk pernah mengganggu pemeriksaan TB di beberapa negara karena menghambat identifikasi kuman.

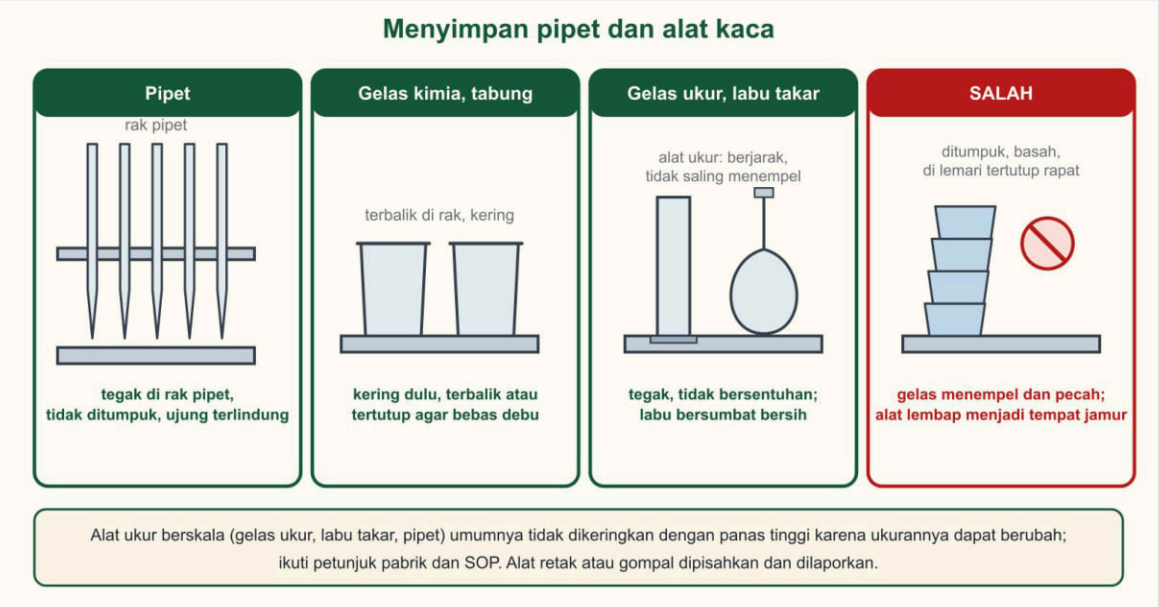
Cara pencegahannya:

- Simpan mikroskop di **ruang atau lemari tertutup** yang diberi **silika gel** (butiran penyerap uap air, ada yang berindikator warna) supaya udara di dalamnya tetap kering. Silika gel yang sudah jenuh diganti atau dikeringkan lagi sesuai petunjuknya.
- Tutup dengan **penutup debu** bila tidak dipakai, tetapi jangan membungkus mikroskop rapat dalam plastik tanpa pengering, karena justru memerangkap lembap.
- **Periksa dan catat** kondisi lensa dan pengering secara berkala. Bila ada jamur, laporkan ke ATLM atau petugas perawatan; jangan membongkar lensa sendiri.

4. Menyimpan alat kaca dan pipet

Gambar 3.17 menunjukkan prinsip penyimpanan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.17 Penyimpanan pipet dan alat kaca yang benar dan yang keliru. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Kering dulu, baru simpan.** Alat basah di lemari tertutup menjadi tempat jamur dan bakteri.
- **Terbalik atau tertutup.** Gelas kimia dan tabung disimpan terbalik di rak, atau mulutnya ditutup, agar debu tidak masuk dan sisa air mengalir keluar.
- **Pipet tegak di rak pipet**, tidak ditumpuk dan tidak saling bersentuhan ujungnya, supaya ujungnya tidak patah. Ujung yang patah mengubah volume yang disalurkan.
- **Tidak ditumpuk.** Gelas yang ditumpuk dapat menempel satu sama lain dan pecah, dan tumpukan tinggi mudah roboh.
- **Alat ukur berjarak** di rak yang stabil. Labu takar disimpan bersumbat bersih.
- **Alat retak atau gompal dipisahkan** dan dilaporkan; tidak dipakai lagi.

5. Alat lain, catatan, dan kalibrasi

Sentrifus: setelah dipakai, tempat tabung dan rotor dibersihkan dari tumpahan; bahan infeksius yang tumpah didisinfeksi sebelum dibersihkan. **Timbangan**: piring timbangan dibersihkan setelah dipakai, diletakkan di permukaan datar yang bebas getaran. **Penangas air**: dikuras dan dibersihkan agar tidak menjadi tempat kuman berkembang. Semua alat mengikuti petunjuk pabrik dan SOP.

Perawatan baru terlihat bukti nyatanya bila **dicatat**. Laboratorium memakai **daftar periksa** (Gambar 3.18) dan **buku log** untuk setiap alat: siapa merawat, kapan, dan apa yang dikerjakan. Alat ukur dan neraca juga memerlukan **pemeliharaan dan kalibrasi berkala** sesuai jadwal pabrik atau SOP, sehingga hasil ukurnya dapat dipercaya. Catatan yang kosong berarti pekerjaan itu belum dilakukan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh daftar periksa perawatan alat (disusun untuk latihan)

Alat	Kegiatan	Kapan	Tanggal	Paraf
Mikroskop	Bersihkan minyak objektif 100×, seka meja objek	setiap selesai pakai	12/10/2027	RT
Mikroskop	Periksa pengering (silika gel) di lemari	tiap minggu	15/10/2027	RT
Mikroskop	Bersihkan lensa dan catat di buku log	menurut SOP		
Pipet kaca	Rendam disinfektan, cuci, bilas akuades	setiap selesai pakai	12/10/2027	DN
Gelas ukur, labu takar	Cuci, bilas akuades, tiriskan; periksa retak	setiap selesai pakai	12/10/2027	DN
Sentrifus	Bersihkan tempat tabung dan rotor; cek bunyi	setiap selesai pakai	12/10/2027	DN
Timbangan	Bersihkan piring; cek permukaan datar	setiap selesai pakai	12/10/2027	RT
Timbangan	Kalibrasi/pemeliharaan oleh petugas	sesuai jadwal		

Kolom tanggal dan paraf yang kosong = belum dikerjakan. Frekuensi di atas hanya contoh; frekuensi sebenarnya ditetapkan SOP laboratorium.
Nama dan paraf pada contoh ini fiktif.

Gambar 3.18 Contoh daftar periksa perawatan alat (disusun untuk latihan; nama dan paraf fiktif). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: menyusun penanganan enam alat bekas pakai

Pada 2027, siswa praktik di laboratorium sebuah puskesmas selesai bekerja. Ada enam alat yang harus dirapikan. Tentukan apakah alat itu perlu didekontaminasi lebih dulu dan urutan penanganannya. *(Kasus fiktif; menurut SOP laboratorium contoh.)*

1. **Pipet volume bekas serum.** Terkena bahan biologis, jadi **dekontaminasi dulu** (rendam disinfektan), lalu cuci, bilas akuades, tiriskan, simpan tegak.
2. **Cawan petri kaca bekas biakan bakteri.** Banyak kuman: **autoklaf dulu**, baru cuci dan bilas.
3. **Kaca objek bekas sediaan dahak.** Menurut SOP contoh dibuang ke wadah limbah tahan tusukan sebagai limbah infeksius, **tidak dicuci untuk dipakai ulang**.
4. **Gelas kimia bekas larutan buffer.** Tidak infeksius: **langsung cuci**, bilas akuades, keringkan, simpan terbalik.
5. **Tabung reaksi bekas urin pasien.** Terkena bahan biologis: **dekontaminasi dulu**, lalu cuci dan bilas.
6. **Gelas ukur bekas akuades.** Tidak infeksius: langsung cuci dan bilas akuades; keringkan tanpa panas tinggi.

Jawaban: pipet (1), cawan (2), dan tabung urin (5) didekontaminasi dulu, dengan cawan lewat autoklaf; kaca objek dahak (3) dibuang; gelas kimia (4) dan gelas ukur (6) langsung dicuci.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 2: menyusun SOP perawatan mikroskop di iklim lembap

Pada 2027, kepala laboratorium sebuah klinik di pesisir Kalimantan Utara menemukan lensa mikroskop berjamur, dan meminta asisten menyusun SOP perawatan sesudah pakai. *(Kasus fiktif.)* Susun langkah-langkah SOP dan alasan tiap langkah.

1. **Turunkan cahaya, matikan lampu.** Alasan: melindungi lampu dan mata pemakai berikutnya.
2. **Keluarkan sediaan; seka meja objek** dengan kain atau tisu yang dilembapkan alkohol 70 %. Alasan: sisa sampel dapat mengandung kuman.
3. **Bersihkan minyak imersi** pada objektif 100× dengan kertas lensa, segera. Alasan: minyak kering merusak lensa.
4. **Bersihkan debu pada okuler dan objektif** dengan kertas lensa (tiup debu dulu). Jangan memakai tisu wajah. Alasan: serat kasar menggores lensa.
5. **Putar objektif terlemah, turunkan meja.** Alasan: melindungi lensa dari benturan.
6. **Masukkan ke lemari tertutup berisi silika gel**, dan periksa warna indikator silika gel tiap minggu. Alasan: udara lembap menumbuhkan jamur; silika gel menjaga udara tetap kering.
7. **Catat** pada buku log dan daftar periksa. Alasan: perawatan terbukti dan terjadwal.

Jawaban: SOP berisi pematian lampu, penyekaan meja objek, pembersihan minyak dan lensa dengan kertas lensa, objektif terlemah dengan meja turun, penyimpanan di lemari tertutup dengan silika gel, dan pencatatan.

Contoh 3: menilai lima kebiasaan membersihkan alat

Pada 2026, siswa praktik menuliskan kebiasaannya. Nilai benar atau salah beserta perbaikannya. *(Kasus fiktif.)*

1. **"Pipet bekas darah dibiarkan kering di rak sampai petugas pencuci datang."** Salah: darah kering menempel dan infeksius; **rendam segera** dalam disinfektan.
2. **"Lensa objektif dilap tisu wajah."** Salah: seratnya menggores; pakai **kertas lensa**.
3. **"Gelas ukur dikeringkan di oven bersuhu tinggi agar cepat."** Salah (umumnya): panas tinggi dapat mengubah ukuran alat takar; ikuti petunjuk pabrik, **tiriskan di rak**.
4. **"Larutan klorin dibuat sekali seminggu dan dipakai terus untuk merendam alat bekas darah."** Salah: klorin encer turun daya kerjanya dalam sehari dan cepat habis oleh bahan organik; **dibuat segar** dan diganti sesuai SOP.
5. **"Gelas kimia yang sudah dicuci dan kering disimpan terbalik di rak."** Benar: debu tidak masuk, sisa air mengalir keluar.

Jawaban: kebiasaan 1 sampai 4 salah dan diperbaiki seperti di atas; kebiasaan 5 benar.

Contoh 4: membuat larutan klorin 0,5 % dari larutan induk

Pada 2027, SOP laboratorium contoh meminta 2 L larutan klorin 0,5 % untuk merendam alat bekas pakai. Larutan induk yang tersedia berkadar 5 % klorin aktif (kadar sebenarnya selalu dibaca pada label kemasan). *(Kasus fiktif.)* Berapa mL larutan induk yang diperlukan?

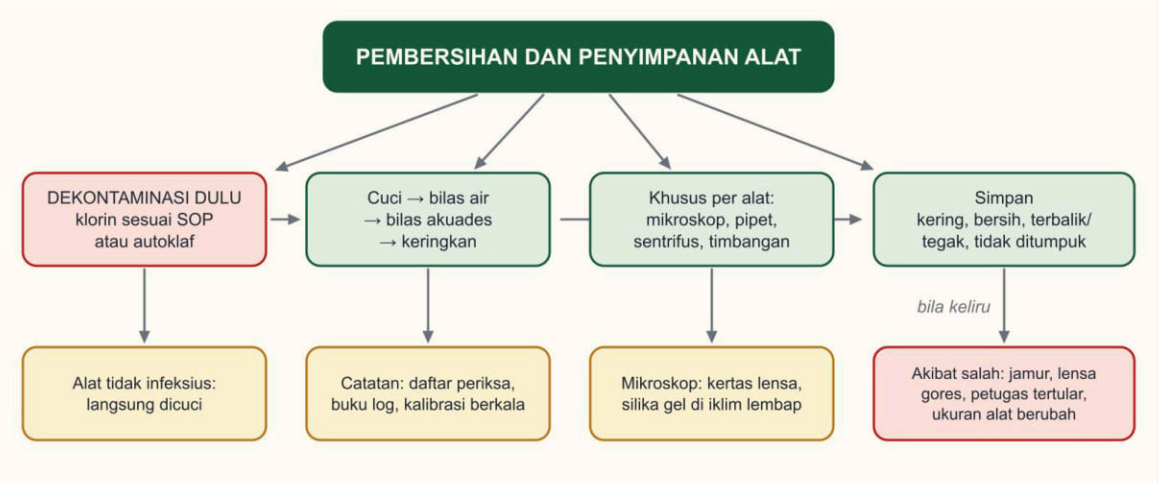
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. **Pakai rumus pengenceran:** kadar awal × volume awal = kadar akhir × volume akhir, yaitu 5 % × V = 0,5 % × 2.000 mL.
2. **Hitung:** V = (0,5 × 2.000) ÷ 5 = 200 mL.
3. **Cek:** faktor pengenceran 5 ÷ 0,5 = 10 kali, jadi 1 bagian induk + 9 bagian air; 200 mL induk + 1.800 mL air = 2.000 mL.
4. **Cara kerja aman:** pakai sarung tangan dan pelindung mata, tuangkan bahan induk perlahan, tambahkan air sampai tanda 2 L, dan beri label (nama, kadar, tanggal dan jam dibuat, nama pembuat).

Jawaban: 200 mL larutan induk 5 %, ditambah air sampai volume akhir 2.000 mL.

❖ PETA KONSEP

Gambar 3.19 merangkum sub bab ini.



Gambar 3.19 Peta konsep pembersihan dan penyimpanan alat laboratorium. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Yang harus kamu ingat:

- **Dekontaminasi dulu** (klorin sesuai SOP atau autoklaf), **baru cuci**; alat tidak infeksius langsung dicuci.
- Urutan: **APD → dekontaminasi → cuci → bilas air → bilas akuades → keringkan → periksa → simpan**.
- Klorin **dinonaktifkan bahan organik**, cepat turun daya kerjanya setelah diencerkan, dan **tidak dicampur** bahan lain.
- **Pipet bekas darah direndam segera**; **cawan bekas biakan diautoklaf dulu**; kaca objek bekas dahak dibuang.
- Lensa dibersihkan dengan **kertas lensa**; **minyak imersi dibersihkan segera**.
- Di iklim lembap, simpan mikroskop di **lemari tertutup dengan silika gel** untuk mencegah jamur.
- Alat disimpan **kering, terbalik atau tegak, tidak ditumpuk**; semua perawatan **dicatat**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal perawatan alat:

1. **Tanyakan: apakah alat terkena bahan infeksius?** Bila ya, dekontaminasi paling awal.
2. **Susun urutan:** dekontaminasi → cuci → bilas air → bilas akuades → keringkan → simpan.
3. **Pilih bahan yang lembut:** kertas lensa untuk lensa, sabun dan sikat lembut untuk kaca; tolak yang menggores atau merusak ukuran alat.
4. **Untuk iklim lembap,** pilih jawaban yang menjaga kering dan tertutup dengan pengering.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Dicuci dulu, didekontaminasi kemudian.**
- **Pipet bekas darah dibiarkan kering** atau ditiup keluar.
- **Tisu wajah untuk lensa.**
- **Minyak imersi dibiarkan di lensa** supaya "tidak kering".
- **Alat basah disimpan di lemari tertutup.**
- **Mikroskop dibungkus plastik rapat tanpa pengering.**
- **Alat ukur dioven pada suhu tinggi.**
- **Kaca objek sediaan dahak dipakai ulang.**

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa menulis bahwa cawan petri bekas biakan boleh langsung dicuci dengan sabun karena "nanti juga dibilas air mengalir". Padahal biakan berisi kuman dalam jumlah sangat banyak. Mencuci tanpa dekontaminasi berarti melepaskan kuman ke bak cuci dan tangan petugas. Cawan harus diautoklaf (atau didekontaminasi sesuai SOP) lebih dulu.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut tentang pipet bekas darah yang harus menunggu petugas pencuci beberapa jam. Pakai bagian 1 dan 2 untuk memilih tindakan yang tepat saat ini.

►. Pada Januari 2027, asisten Opik di Laboratorium Klinik Al-Ikhlas, Cianjur, selesai memakai beberapa pipet kaca untuk mengencerkan darah. Petugas pencucian alat baru datang sore hari, sekitar lima jam lagi. Di dalam pipet masih tersisa sedikit darah, dan beberapa pipet akan dipakai lagi besok pagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Opik yang paling tepat sekarang adalah ....

A. Meletakkan pipet di rak terbuka agar sisa darah kering dan mudah dikerok
B. Segera merendam pipet dalam larutan disinfektan sampai siap dicuci
C. Mengeringkan pipet di oven agar kuman di sisa darah ikut mati
D. Membilas pipet sekali dengan air keran, lalu menyimpannya di lemari
E. Meniup sisa darah keluar dari pipet, lalu menaruhnya di wastafel

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Alat gelas bekas darah segera direndam dalam larutan disinfektan agar kuman mati dan darah tidak mengering, baru kemudian dicuci dengan sabun, dibilas air, dibilas akuades, dan dikeringkan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: darah kering menempel kuat, sulit dibersihkan, dan tetap infeksius bagi petugas pencuci.
- **B.** ✓ Kuman dimatikan dan darah tidak sempat mengering.
- **C.** ✗ Jebakan: panas membuat darah melekat dan alat volumetrik dapat berubah ukurannya.
- **D.** ✗ Jebakan: bilasan air keran tidak mematikan kuman dan pipet kotor tersimpan di lemari.
- **E.** ✗ Jebakan: meniup pipet berisiko percikan darah dan pipet tetap kotor.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tanyakan dulu apakah alat terkena bahan infeksius, lalu cocokkan dengan urutan dan perlakuan khusus alatnya.

1. Pada April 2027, setelah praktik kimia klinik dan pewarnaan BTA di laboratorium SMK Kesehatan Bina Medika, Palembang, siswa diminta membereskan alat: pipet volume 10 mL bekas memipet serum, kaca objek bekas sediaan dahak, gelas kimia bekas larutan buffer, dan tabung reaksi bekas reagen. Guru menilai langkah yang mereka tulis di lembar kerja. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Langkah yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pipet volume 10 mL bekas serum yang sudah dicuci dikeringkan di oven bersuhu tinggi agar cepat dapat dipakai lagi.
☐ B. Pipet volume bekas serum direndam dalam larutan disinfektan terlebih dahulu sebelum dicuci dengan sabun.
☐ C. Kaca objek bekas sediaan dahak dicuci bersih, lalu dipakai lagi untuk sediaan dahak pasien berikutnya.
☐ D. Tabung reaksi digosok dengan sikat dan sabun, lalu dibilas dengan air keran sebagai bilasan yang terakhir.
☐ E. Gelas kimia yang sudah dibilas akuades dikeringkan dan disimpan terbalik di rak agar tidak kemasukan debu.

2. Pada Maret 2027, Laboratorium Puskesmas Tanjung Selor menemukan lensa salah satu mikroskopnya berjamur dan tergores. Kepala laboratorium meminta asisten Ratih menulis ulang SOP perawatan mikroskop setelah dipakai. Udara di daerah itu lembap sepanjang tahun.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah yang tepat dimasukkan ke dalam SOP adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Membersihkan lensa okuler dan objektif dengan kertas lensa.
☐ B. Membiarkan minyak imersi pada lensa 100× agar lensa tidak kering.
☐ C. Menyimpan mikroskop di lemari tertutup yang diberi silika gel.
☐ D. Menyeka lensa yang berdebu dengan tisu wajah supaya cepat bersih.
☐ E. Menyeka meja preparat dengan alkohol 70% setelah sediaan diambil.

Kunci singkat: 1. B, E 2. A, C, E

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa alat bekas bahan infeksius didekontaminasi sebelum dicuci, dan apa yang terjadi bila urutannya dibalik?
- Mengapa mikroskop di daerah lembap disimpan di lemari tertutup dengan silika gel, bukan dibungkus plastik rapat?
- **Yang harus kuingat:** dekontaminasi dulu, baru cuci, bilas akuades, keringkan, simpan; pipet bekas darah direndam segera; cawan bekas biakan diautoklaf dulu; lensa hanya dengan kertas lensa; minyak imersi dibersihkan segera; mikroskop di iklim lembap disimpan dengan silika gel; semua perawatan dicatat.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-3.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 3

SMKTLM-KB3

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 3 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-KB3

1. Pada April 2027, pembimbing di Laboratorium SMK Kesehatan Harapan, Tarakan, meminta siswa bernama Salsa menandai pasangan bagian mikroskop dan fungsinya yang sudah benar pada lembar belajar sebelum lembar itu dibagikan kepada adik kelas. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)* Pasangan bagian dan fungsi yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Revolver: cakram yang diputar untuk mengganti objektif yang dipakai

☐ B. Kondensor: lensa di bawah meja objek yang mengumpulkan cahaya ke sediaan

☐ C. Mikrometer: pemutar yang menggerakkan meja jauh dan cepat untuk mencari bayangan

☐ D. Diafragma: pengatur banyaknya cahaya yang melewati sediaan

☐ E. Okuler: lensa di dekat sediaan yang membentuk bayangan pertama

2. Pada Maret 2027, Laboratorium Klinik Sehat Sentosa di Singkawang memiliki lima mikroskop dengan lensa yang berbeda. Kepala laboratorium meminta asisten Rani memilih mikroskop yang memberi perbesaran total 600× untuk memeriksa satu sediaan.

Mikroskop	Okuler	Objektif
M1	10×	40×
M2	15×	10×
M3	15×	40×
M4	10×	100×
M5	15×	100×

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Mikroskop yang memberi perbesaran total 600× adalah ....

A. M1
B. M2
C. M3
D. M4
E. M5

3. Pada Agustus 2027, siswa bernama Fajri membaca apusan darah tepi berwarna Giemsa di Laboratorium SMK Kesehatan Nusa Bangsa, Kupang, dengan pembimbing. Pembimbing menulis enam langkah dengan kode acak, lalu meminta Fajri menyusunnya menjadi urutan kerja yang benar dari awal sampai akhir.

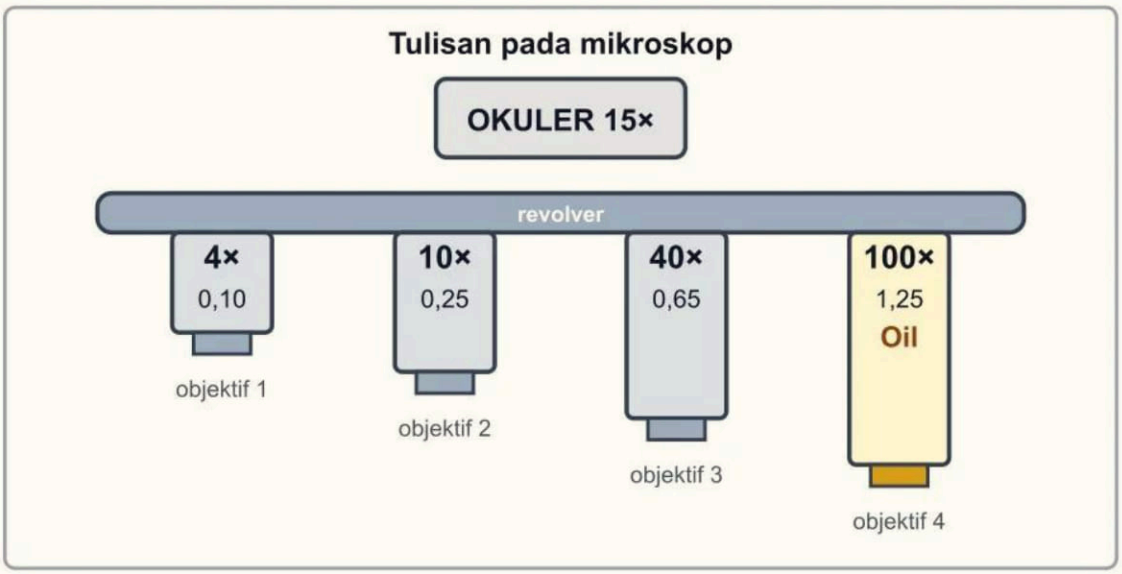
Kode	Langkah
P	memutar objektif terlemah ke posisi kerja, lalu mengeluarkan sediaan
Q	memasang sediaan dengan apusan menghadap ke atas dan menjepitnya
R	meneteskan satu tetes minyak imersi pada apusan, lalu memutar objektif 100×
S	memfokus pada objektif 10× dan menggeser bagian apusan yang tipis ke tengah
T	menajamkan bayangan dengan mikrometer pada objektif 100× dan membaca sel
U	menurunkan meja dan membersihkan minyak pada objektif 100× dengan kertas lensa

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan yang benar adalah ....

A. Q – R – S – T – U – P
B. Q – S – R – T – U – P
C. Q – S – T – R – U – P
D. S – Q – R – T – U – P
E. Q – S – R – T – P – U

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Pada Juni 2027, siswa bernama Bagas di Laboratorium SMK Kesehatan Mutiara, Banjarmasin, hendak memeriksa sediaan basah dengan perbesaran total tepat 600×. Ia membaca tulisan pada okuler dan keempat objektif mikroskop seperti pada gambar, lalu menentukan lensa yang akan dipakai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan yang benar adalah ....



A. objektif 40× yang dipakai tanpa minyak imersi
B. objektif 40× yang diberi satu tetes minyak imersi
C. objektif 100× yang dipakai tanpa minyak imersi
D. objektif 100× yang diberi satu tetes minyak imersi
E. objektif 10× yang diberi satu tetes minyak imersi

5. Pada Oktober 2027, siswa bernama Hana di Laboratorium Klinik Mitra Sehat, Batam, melihat bintik hitam tajam di sisi kiri lapang pandang. Ia memutar okuler setengah putaran: bintik tidak ikut berputar. Ia menggeser sediaan ke kanan: bintik ikut bergeser ke kanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab bintik itu paling mungkin adalah ....

A. kotoran pada kondensor di bawah meja objek
B. kotoran pada okuler yang berada di dekat mata
C. kotoran pada objektif 10× yang sedang terpasang
D. kotoran pada sediaan (kaca objek atau penutup)
E. kotoran pada kaca di atas lampu mikroskop

6. Pada September 2027, ATLM Bu Dewi di Laboratorium Puskesmas Karang Anyar menilai catatan langkah kerja siswa praktik bernama Yuda setelah ia membaca sediaan BTA. Bu Dewi menandai langkah yang benar dan yang harus diperbaiki sebelum Yuda boleh membaca sediaan sendiri di bawah pengawasan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Minyak imersi diteteskan setelah bayangan difokuskan pada objektif yang lebih lemah dan objek sudah digeser ke tengah.
☐ B. Setelah memakai objektif 100×, revolver diputar kembali ke 40× sebelum meja diturunkan agar minyak merata.
☐ C. Bila bayangan pada objektif 100× kabur, makrometer diputar sedikit-sedikit sambil mengintip.
☐ D. Bila ada gelembung udara dalam minyak, bayangan dapat kabur sehingga minyak perlu diganti dengan tetes baru.
☐ E. Minyak pada objektif 100× dibersihkan dengan kertas lensa setelah pemeriksaan selesai.

7. Pada November 2027, siswa bernama Rizal di Laboratorium Klinik Anugerah, Manado, memeriksa sedimen urin dengan objektif 10×; diameter lapang pandang pada alat itu 1,8 mm. Ia menemukan satu silinder yang berjarak 0,6 mm dari titik tengah lapang pandang, lalu memutar revolver ke objektif 40×. Diameter lapang pandang 40× pada alat itu 0,45 mm. Silinder tidak terlihat, padahal bayangan terang dan sel lain di tengah tampak tajam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. kembali ke 10×, menggeser silinder ke tengah, lalu pindah ke 40×
B. membuka diafragma selebar-lebarnya agar silinder terlihat kembali
C. menurunkan kondensor sampai silinder terlihat kembali di tepi
D. meneteskan minyak imersi agar bayangan silinder lebih terang
E. memutar makrometer jauh ke bawah sampai silinder muncul lagi

8. Pada Juli 2027, siswa bernama Dina di Laboratorium Klinik Citra Medika, Pontianak, sudah memfokuskan sediaan pada objektif 10×. Ia hendak berpindah ke objektif 40× pada mikroskop yang sama.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian mikroskop yang diputar untuk mengganti objektif adalah ....

A. okuler
B. kondensor
C. makrometer
D. meja objek
E. revolver

9. Pada Mei 2027, Laboratorium Puskesmas Tanjung Pandan menyusun lembar benar-salah untuk siswa praktik tentang pemakaian mikroskop. Pembimbing meminta siswa menentukan pernyataan yang benar sebelum lembar itu dipakai ujian praktik.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Menutup diafragma sebagian dapat menambah kontras pada sediaan tak berwarna, tetapi cahaya yang masuk ke mata berkurang.	○	○
Makrometer boleh dipakai untuk menajamkan bayangan pada objektif 100× asalkan diputar perlahan.	○	○
Perbesaran total okuler 10× dengan objektif 40× diperoleh dengan menjumlahkan 10 dan 40, yaitu 50×.	○	○

10. Pada Desember 2027, pembimbing di Laboratorium SMK Kesehatan Karya Husada, Palu, menilai persiapan siswa bernama Wulan sebelum mengamati apusan darah. Wulan menulis lima langkah, dan pembimbing menandai yang sudah benar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah Wulan yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memasang sediaan dengan sisi apusan menghadap ke atas, lalu menjepitnya pada meja objek.
☐ B. Memutar revolver ke objektif 40× lebih dulu karena bagian sel lebih cepat ditemukan.
☐ C. Mendekatkan objektif ke sediaan sambil melihat dari samping, bukan dari okuler.
☐ D. Mendekatkan objektif ke sediaan sambil mengintip lewat okuler supaya jaraknya tepat.
☐ E. Memulai dengan objektif terlemah dan menajamkan dengan makrometer sambil menjauhkan lensa.

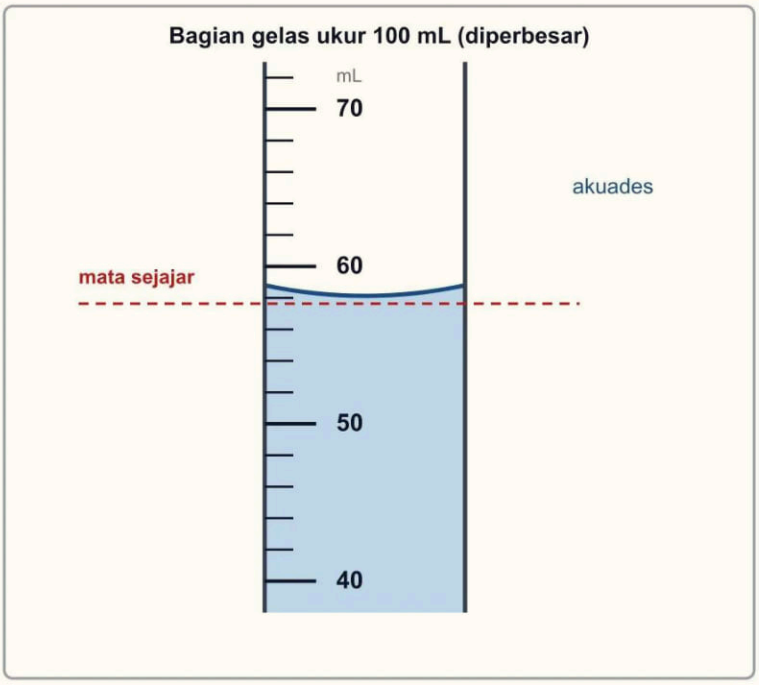
11. Pada Maret 2027, ATLM Bu Nanda di Laboratorium Klinik Cipta Husada, Bogor, menyusun lembar penilaian untuk dua pipet: pipet A adalah pipet volume 10 mL bertanda TD, dan pipet B adalah pipet ukur 5 mL yang skalanya sampai ke ujung dan bertanda dua cincin tipis di pangkal. Ia menulis lima pernyataan cara memakainya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pipet A: sisa cairan di ujung ditiup keluar supaya volume 10 mL tersalurkan penuh.
☐ B. Pipet B: tetes terakhir ditiup keluar karena dua cincin menandakan kalibrasi tiup habis.
☐ C. Pipet A: ujung ditempelkan pada dinding wadah dan sisa di ujung dibiarkan tertinggal.
☐ D. Pipet B: tidak boleh ditiup karena semua pipet ukur dikalibrasi untuk mengalir sendiri.
☐ E. Pipet A dan B: cairan disedot dengan bola pengisap atau alat bantu, bukan dengan mulut.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

12. Pada Februari 2027, asisten Maya di Laboratorium Klinik Bina Husada, Cirebon, menyiapkan 70 mL akuades dengan gelas ukur 100 mL untuk membuat larutan pencuci. Ia menuang sedikit demi sedikit, berhenti, lalu membaca skala dengan mata sejajar bagian bawah meniskus. Keadaan gelas ukur saat itu terlihat pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume akuades yang masih harus ditambahkan Maya adalah ....



A. 10 mL
B. 8 mL
C. 12 mL
D. 16 mL
E. 20 mL

13. Pada Maret 2027, asisten Eko di Laboratorium Puskesmas Wonokromo, Surabaya, harus melarutkan serum kontrol kering dengan akuades tepat 5,0 mL sesuai petunjuk kemasan. Laboratorium memiliki gelas kimia, gelas ukur, labu takar, pipet ukur, dan pipet volume dalam berbagai ukuran.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alat yang paling tepat untuk mengambil akuades itu adalah ....

A. gelas kimia 50 mL
B. gelas ukur 10 mL
C. labu takar 100 mL
D. pipet ukur 25 mL
E. pipet volume 5 mL

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

14. Pada September 2027, siswa bernama Lia di Laboratorium Klinik Cahaya Utama, Palembang, mengisi gelas ukur sampai tanda 50 mL dengan akuades. Saat mengatur permukaan cairan ke tanda, mata Lia berada lebih tinggi daripada tanda itu sehingga ia memandang tanda dari atas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume akuades di dalam gelas ukur yang sebenarnya adalah ....

A. lebih dari 50 mL karena permukaan tampak lebih tinggi
B. tepat 50 mL karena permukaan tampak sejajar tanda
C. kurang dari 50 mL karena cairan sebenarnya lebih rendah
D. tepat 50 mL karena meniskus cairan berbentuk cekung
E. tidak dapat ditentukan karena bergantung pada suhu ruang

15. Pada Februari 2027, siswa bernama Rudi di Laboratorium Klinik Prima Raya, Padang, menuliskan penanganan lima alat bekas pakai. SOP laboratorium contoh menyatakan: alat bekas bahan biologis didekontaminasi lebih dulu sebelum dicuci, cawan bekas biakan diautoklaf lebih dulu, dan kaca objek bekas sediaan dahak tidak dipakai ulang.

No	Alat	Bekas	Penanganan yang ditulis Rudi
1	Pipet volume	serum	didekontaminasi, lalu dicuci
2	Cawan petri kaca	biakan bakteri	dicuci dengan sabun, lalu diautoklaf
3	Gelas kimia	larutan buffer	dicuci langsung
4	Tabung reaksi	urin pasien	dicuci langsung, dibilas akuades
5	Kaca objek	sediaan dahak	dicuci, lalu dipakai ulang

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penanganan yang ditulis dengan benar terdapat pada alat nomor ....

A. 1 dan 2
B. 2 dan 4
C. 3 dan 5
D. 2 dan 5
E. 1 dan 3

16. Pada Juni 2027, tiga siswa praktik di Laboratorium SMK Kesehatan Kartini, Makassar, menguji pipet volume 5 mL dengan menimbang akuades hasil pipetannya tiga kali (1 mL akuades kira-kira 1 g, sasaran 5,00 g). Hasil penimbangan dicatat pada tabel berikut.

Siswa	Penimbangan 1	Penimbangan 2	Penimbangan 3
Ina	4,96 g	5,04 g	5,00 g
Joko	5,31 g	5,33 g	5,32 g
Kiki	4,60 g	5,45 g	5,02 g

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penilaian yang benar adalah ....

A. Joko paling tepat karena ketiga hasilnya hampir sama; Ina dan Kiki kurang teliti
B. Kiki paling teliti karena rata-ratanya paling dekat dengan 5,00 g; Ina kurang tepat
C. Ina teliti tetapi tidak tepat, Joko tepat dan teliti, serta Kiki teliti tetapi tidak tepat
D. Ina tepat dan teliti, Joko teliti tetapi tidak tepat, serta Kiki tidak teliti
E. Ketiganya tepat dan teliti karena semua hasil berada dalam kisaran 4,5 sampai 5,5 g

17. Pada Oktober 2027, guru di Laboratorium SMK Kesehatan Dharma Bakti, Pekanbaru, mengajak siswa membahas ketepatan dan ketelitian dari hasil penimbangan akuades hasil pipetan yang berulang. Siswa diminta menandai pernyataan yang benar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tiga hasil penimbangan yang hampir sama menunjukkan ketelitian yang baik, tetapi belum tentu ketepatan.
☐ B. Hasil ulangan yang naik-turun tanpa pola yang tetap menunjukkan adanya kesalahan acak.
☐ C. Kesalahan sistematis dapat dihilangkan dengan memperbanyak ulangan tanpa mengubah cara kerja.
☐ D. Rata-rata yang dekat dengan nilai sebenarnya selalu berarti hasil ulangan saling berdekatan.
☐ E. Hasil yang selalu lebih besar dari nilai sebenarnya menunjukkan adanya kesalahan sistematis.

18. Pada Juni 2027, siswa bernama Tari di Laboratorium Klinik Bunda Sehat, Kendari, selesai membaca sediaan BTA dengan objektif 100× dan minyak imersi. Lensa objektif 100× masih berminyak, dan mikroskop akan dipakai lagi besok pagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara membersihkan lensa yang paling tepat adalah ....

A. membiarkan minyak mengering supaya mudah dikelupas besok
B. menyeka minyak segera dengan kertas lensa
C. mengusap lensa dengan tisu wajah yang dibasahi air keran
D. menyiram lensa dengan alkohol sampai minyak hanyut
E. menggosok lensa dengan kain kasar sampai bersih

19. Pada Mei 2027, Laboratorium SMK Kesehatan Sinar Kasih, Ambon, menyiapkan tiga pernyataan untuk ujian praktik pemakaian alat ukur volume. Penguji meminta siswa menilai kebenaran pernyataan itu dengan mengingat cara membaca skala dan memilih alat.

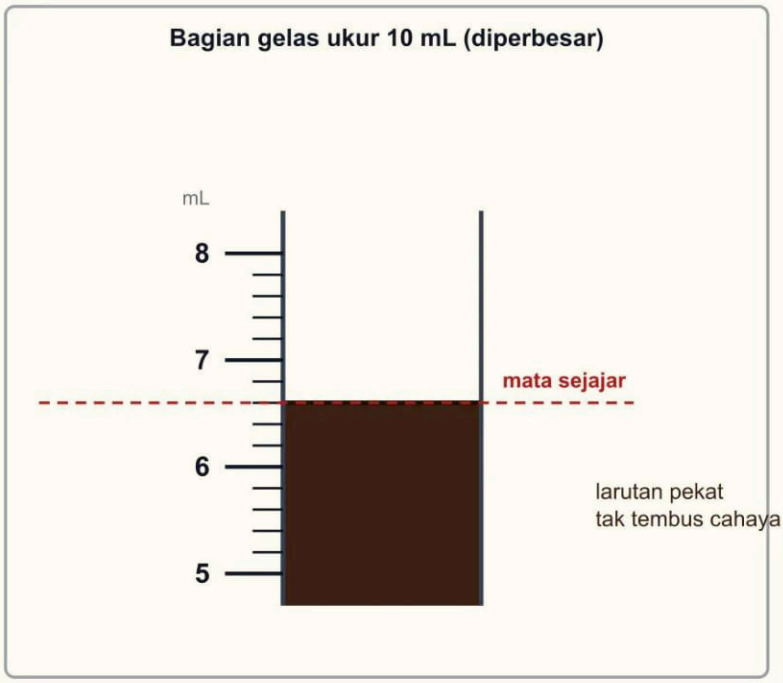
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Larutan bening dibaca pada bagian bawah meniskus dengan mata sejajar permukaan cairan.	○	○
Untuk mengambil 0,3 mL reagen, pipet ukur 10 mL lebih tepat dipakai daripada pipet ukur 1 mL.	○	○
Bila mata berada di bawah garis tanda saat meniskus diatur ke garis, cairan yang terisi lebih banyak daripada volume tanda.	○	○

20. Pada April 2027, asisten Gilang di Laboratorium Klinik Sentra Medika, Jambi, menakar larutan pewarna yang sangat pekat dan tidak tembus cahaya dengan gelas ukur 10 mL. SOP laboratorium contoh menetapkan bahwa untuk larutan semacam itu volume dibaca pada tepi atas meniskus, dengan mata sejajar. Keadaan gelas ukur saat Gilang membaca terlihat pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume yang harus dicatat Gilang adalah ....



A. 6,4 mL
B. 6,6 mL
C. 6,3 mL
D. 6,8 mL
E. 6,0 mL

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

21. Pada Agustus 2027, tiga alat bekas pakai menunggu dibersihkan di Laboratorium SMK Kesehatan Kasih Bunda, Kupang: cawan petri kaca bekas biakan bakteri, tabung bekas serum pasien, dan gelas ukur bekas akuades. Guru meminta siswa menandai langkah pembersihan yang benar sebelum alat disimpan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Cawan petri bekas biakan didekontaminasi dengan autoklaf sebelum dicuci.
☐ B. Tabung bekas serum langsung dicuci dengan sikat di bak cuci agar sisa serum tidak mengering.
☐ C. Gelas ukur bekas akuades dapat langsung dicuci, lalu dibilas dengan akuades.
☐ D. Tabung bekas serum direndam dalam larutan disinfektan lebih dulu sebelum dicuci.
☐ E. Bilasan terakhir semua alat memakai air keran agar sisa sabun benar-benar hilang.

22. Pada Agustus 2027, siswa bernama Ilham di Laboratorium SMK Kesehatan Pelita Bangsa, Mataram, memindahkan 2,00 mL akuades dengan pipet volume bertanda TD ke lima tabung. Setiap tabung ditimbang (1 mL akuades kira-kira 1 g): 2,04; 2,04; 2,05; 2,04; dan 2,03 g. Seharusnya setiap tabung 2,00 g. Jumlah berat kelima tabung 10,20 g, padahal seharusnya 10,00 g.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Persentase kelebihan jumlah volume terhadap volume seharusnya dan penyebab yang paling mungkin adalah ....

A. 2 %; selalu terlalu banyak, sehingga sisa di ujung pipet kemungkinan ikut ditiup keluar
B. 2 %; selalu terlalu banyak, sehingga ada gelembung udara di batang pipet pada tiap pemipetan
C. 0,2 %; selalu terlalu banyak, sehingga sisa di ujung pipet kemungkinan ikut ditiup keluar
D. 0,2 %; hasil naik-turun tanpa pola, sehingga posisi mata berubah pada tiap pemipetan
E. 10 %; selalu terlalu banyak, sehingga mata berada di atas garis tanda pada tiap pemipetan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

23. Pada Maret 2027, SOP Laboratorium Klinik Lestari di Gorontalo meminta 4 L larutan klorin berkadar 1.000 ppm klorin aktif (setara 0,1 %) untuk disinfeksi permukaan meja yang bersih. Larutan induk yang tersedia berkadar 5 % klorin aktif (kadar sebenarnya dibaca pada label kemasan; 1 % = 10.000 ppm). Asisten Maria menghitung volume larutan induk yang diperlukan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume larutan induk yang harus diambil Maria adalah ....

A. 20 mL
B. 40 mL
C. 50 mL
D. 80 mL
E. 400 mL

24. Pada Januari 2027, Laboratorium Puskesmas Tanjung Redeb menemukan lensa salah satu mikroskopnya berjamur. Udara di daerah itu lembap sepanjang tahun. Kepala laboratorium meminta asisten Agus menilai tiga pernyataan tentang pencegahan jamur sebelum SOP perawatan diperbarui.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Membungkus mikroskop rapat dengan kantong plastik tanpa bahan pengering sudah cukup mencegah jamur di daerah lembap.	○	○
Silika gel di lemari penyimpanan mikroskop perlu diperiksa berkala dan diganti atau dikeringkan lagi bila sudah jenuh.	○	○
Udara yang sangat lembap mempercepat tumbuhnya jamur pada lensa dan dapat mengganggu ketelitian pengamatan.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

25. Pada Juli 2027, ATLM Pak Surya di Laboratorium Klinik Harapan Jaya, Medan, membahas kesalahan pemipetan yang ditemukannya pada catatan siswa praktik. Ia meminta siswa menandai pernyataan tentang akibat kesalahan terhadap volume cairan yang dipindahkan atau yang terisi pada pipet.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tetes yang menempel di luar ujung pipet dan ikut jatuh ke wadah membuat volume yang dipindahkan lebih sedikit.

☐ B. Gelembung udara di batang pipet saat meniskus diatur membuat cairan yang dipindahkan lebih sedikit.

☐ C. Mata di bawah garis tanda saat mengisi sampai tanda membuat isi pipet lebih sedikit.

☐ D. Meniup sisa cairan dari pipet volume bertanda TD membuat volume yang keluar lebih banyak dari volume tertera.

☐ E. Mata di atas garis tanda saat mengisi sampai tanda membuat isi pipet lebih sedikit dari volume tertera.

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 3.1 · Mikroskop: bagian, fungsi, dan cara memakainya	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	___ / 10	Ulangi hlm. 129
Sub bab 3.2 · Pipet dan gelas ukur: cara baca dan kesalahannya	11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 25	___ / 10	Ulangi hlm. 148
Sub bab 3.3 · Pembersihan dan penyimpanan alat laboratorium	15, 18, 21, 23, 24	___ / 5	Ulangi hlm. 164

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bab 4 · Bahan Kerja di Laboratorium Medik

SMKTLM-B4

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- mengidentifikasi jenis reagen dan media dasar serta menyiapkan larutan sederhana
- menerapkan aturan pelabelan bahan kerja, termasuk menghitung batas pakai
- memilih media perbenihan bakteri sesuai tujuan dan menganalisis kesalahan penyimpanannya
- menerapkan cara penyimpanan reagen yang benar

Peta bab

Sub bab	Judul
4.1	Jenis reagen dan media dasar
4.2	Aturan pelabelan bahan kerja
4.3	Media perbenihan bakteri: penggunaan dan penyimpanan
4.4	Penyimpanan reagen yang benar

Bab 4 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-B4

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.1 · Jenis reagen dan media dasar

SMKTLM-4.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik meminta kamu mengenali **jenis bahan kerja** di laboratorium: jenis reagen, media dasar, dan cara menyiapkannya. Level soalnya bergerak dari pemahaman (menyebut fungsi sebuah bahan) ke aplikasi (menghitung bahan untuk membuat larutan) dan penalaran (menelusuri langkah mana yang keliru dari hasil warna yang aneh).

Pola soal yang sering muncul: (1) **pewarnaan**: hasil warna tidak sesuai harapan, lalu kamu diminta menentukan langkah atau reagen yang paling mungkin keliru; (2) **membuat larutan**: menghitung massa serbuk atau volume stok untuk kadar dan volume tertentu; (3) **antikoagulan dan perbandingan campuran**, misalnya darah dengan larutan sitrat; (4) **media dasar**: menimbang serbuk media menurut petunjuk kemasan. Keempatnya bertumpu pada satu kebiasaan: membaca dulu apa bahan itu, untuk apa, dan berapa banyak.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan kelompok bahan kerja laboratorium medik dan fungsi tiap kelompok;
- menjelaskan urutan reagen dan hasil warna pewarnaan Gram, Ziehl–Neelsen, dan fungsi Giemsa;
- menjelaskan fungsi EDTA, natrium sitrat, dan natrium fluorida serta larutan NaCl 0,9 %;
- menghitung massa serbuk, volume stok, dan volume pelarut untuk membuat larutan, serta membaca hasil kontrol pewarnaan.

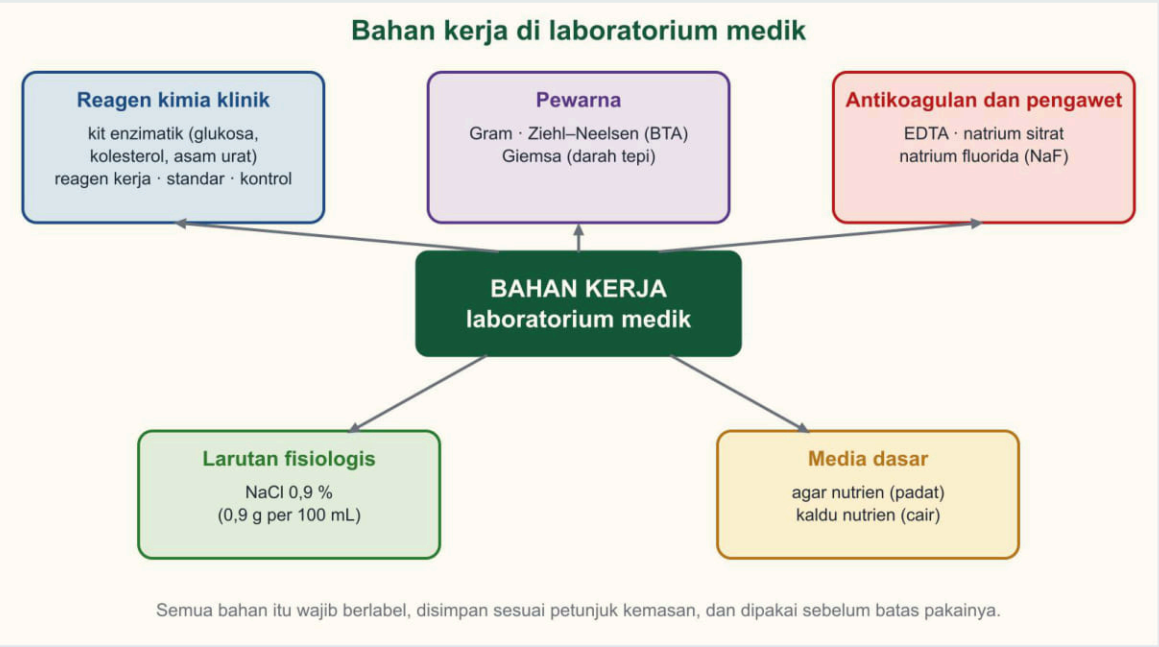
◆ KONSEP INTI

Seorang asisten laboratorium bisa saja memegang mikroskop dan pipet dengan sempurna, tetapi hasilnya tetap keliru bila **bahan kerjanya salah**: reagen yang tertukar, larutan yang kadarnya meleset, atau pewarna yang urutannya terbalik. Karena itu kisi-kisi memasukkan bahan kerja sebagai satu elemen sendiri. Sub bab ini membahas jenis bahannya; label, media perbenihan, dan penyimpanan dibahas di sub bab berikutnya. Semua yang kamu kerjakan di sini dilakukan di laboratorium sekolah atau tempat kerja dengan pembimbing, di bawah pengawasan ATLM (Ahli Teknologi Laboratorium Medik).

1. Peta bahan kerja

Bahan kerja di laboratorium medik dapat dikelompokkan menjadi lima (lihat Gambar 4.1): **reagen kimia klinik**, **pewarna**, **antikoagulan dan pengawet**, **larutan fisiologis**, dan **media dasar**. Pengelompokan ini membantu kamu menjawab pertanyaan paling awal: bahan ini dipakai untuk apa, dan tahap pemeriksaan mana yang bergantung padanya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.1 Lima kelompok bahan kerja di laboratorium medik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Reagen kimia klinik

Kimia klinik memeriksa zat di dalam darah, misalnya glukosa, kolesterol, dan asam urat. Sebagian besar laboratorium kecil memakai **kit enzimatik**: satu paket reagen yang sudah disiapkan pabrik. Prinsip umumnya, enzim di dalam reagen bereaksi dengan zat yang diperiksa dan menghasilkan warna yang kekuatannya sebanding dengan kadar zat itu; alat pengukur warna (fotometer) kemudian membacanya. Kamu tidak perlu mengingat reaksinya, tetapi kamu perlu membedakan tiga jenis bahan yang sering bersanding di meja kerja:

- **Reagen kerja**: pereaksi yang dicampur dengan sampel (serum atau plasma) dan menghasilkan warna.
- **Standar** (kalibrator): larutan yang kadarnya sudah diketahui, dipakai sebagai pembanding agar alat dapat menghitung kadar sampel.
- **Kontrol**: bahan yang kadarnya diketahui berada dalam rentang tertentu, dipakai untuk memeriksa apakah pemeriksaan hari itu berjalan benar. Bila hasil kontrol di luar rentang, hasil sampel pasien tidak boleh dilaporkan sebelum penyebabnya dicari dan diperbaiki.

Petunjuk kit (jumlah reagen, waktu, suhu, cara menyiapkan) selalu diikuti persis. Komponen kit yang berbeda lot tidak dipertukarkan kecuali pabrik membolehkan. Ini prinsip umum laboratorium yang baik (tertulis juga pada peraturan laboratorium klinik di negara lain yang dapat dibaca terbuka): reagen tidak dipakai bila sudah melewati kedaluwarsa, tampak rusak, atau mutunya di bawah standar.

3. Pewarna

Kuman terlalu kecil dan terlalu bening untuk terlihat jelas di bawah mikroskop, sehingga sediaannya diwarnai. Ada tiga pewarna yang dibahas di kisi-kisi.

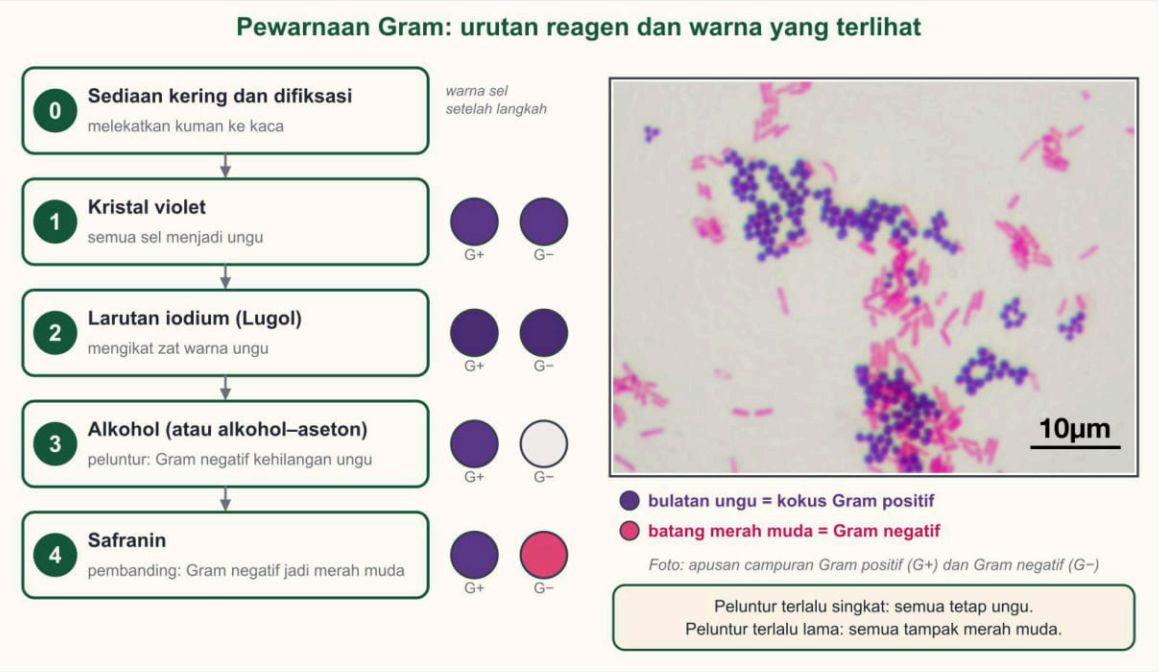
Pewarnaan Gram membagi bakteri menjadi dua kelompok besar menurut dinding selnya: **Gram positif** (dinding peptidoglikan tebal) dan **Gram negatif** (peptidoglikan tipis). Sediaan yang sudah kering difiksasi lebih dulu (dipanaskan ringan atau diberi metanol) supaya kuman melekat pada kaca. Reagennya empat, selalu dengan urutan sama (Gambar 4.2):

1. **Kristal violet** (zat warna utama): semua sel menjadi ungu.
2. **Larutan iodium** (misalnya Lugol), pengikat: iodium mengunci zat warna ungu di dalam dinding sel.
3. **Alkohol** atau campuran alkohol–aseton (peluntur): pada Gram negatif dinding tipis tidak dapat menahan zat warna sehingga ungu luntur, sedangkan Gram positif tetap ungu.
4. **Safranin** (zat warna pembanding): sel yang sudah luntur mengambil warna merah muda.

Hasil akhirnya: **Gram positif tampak ungu, Gram negatif tampak merah muda atau merah**. Lamanya tiap langkah berbeda antar-SOP. Kisaran yang umum dijumpai di berbagai prosedur terbuka: kristal violet sekitar satu menit, iodium sekitar satu menit, peluntur hanya beberapa detik (dihentikan saat zat warna ungu berhenti mengalir dari kaca), dan safranin

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

setengah sampai satu menit. Angka tepatnya mengikuti SOP laboratoriummu. Langkah paling peka adalah **peluntur**: terlalu singkat membuat semua sel tetap ungu, terlalu lama membuat semua sel tampak merah muda.



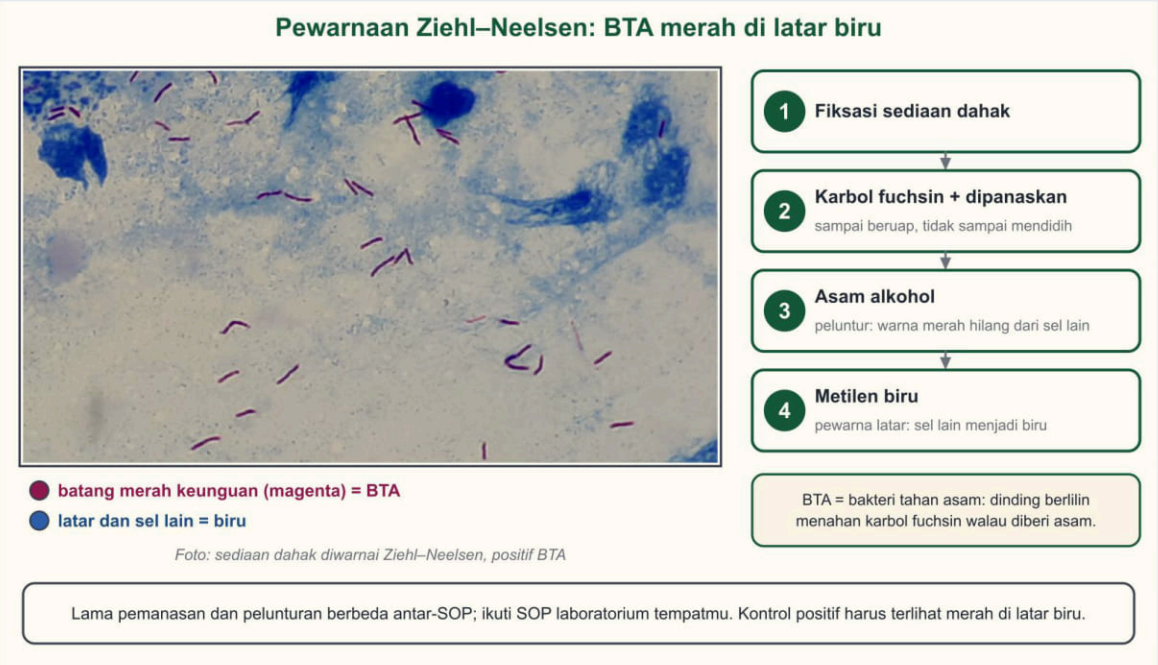
Gambar 4.2 Urutan reagen pewarnaan Gram, warna sel setelah tiap langkah, dan foto apusan campuran (kokus Gram positif ungu, batang Gram negatif merah muda). Foto: Y tambe, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons; bagan dan label: Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pewarnaan Ziehl–Neelsen dipakai untuk mencari **BTA** (bakteri tahan asam), terutama penyebab tuberkulosis pada sediaan dahak. Dinding sel BTA berlilin, sehingga tidak ikut terwarnai dengan cara Gram. Reagennya tiga, juga dengan urutan tetap (Gambar 4.3):

1. **Karbol fuchsin** (zat warna utama) yang **dipanaskan** hingga beruap, tetapi tidak sampai mendidih. Panas membantu warna merah menembus lilin dinding sel.
2. **Asam alkohol** (peluntur): melunturkan warna merah dari sel dan latar lain, tetapi BTA tetap merah karena "tahan asam".
3. **Metilen biru** (pewarna latar): mewarnai latar dan sel lain menjadi biru.

Hasilnya: **BTA merah (atau merah keunguan) di atas latar biru**. Ada metode lain, yaitu Kinyoun, yang memakai karbol fuchsin tanpa pemanasan; di sub bab ini yang dibahas hanya Ziehl–Neelsen dengan pemanasan. Lama pemanasan dan pelunturan berbeda-beda antar prosedur (dari beberapa menit sampai belasan menit pada sumber yang berbeda), jadi ikuti SOP. Karbol fuchsin mengandung fenol sehingga ditangani dengan APD dan memakai label bahaya (lihat Bab 2); sediaan dahak sendiri bersifat infeksius.



Gambar 4.3 Urutan pewarnaan Ziehl–Neelsen dan foto sediaan dahak positif BTA: batang merah keunguan di latar biru. Foto: Ajay Kumar Chaurasiya, CC0, via Wikimedia Commons; bagan dan label: Tim Next Level Study Indonesia.

Giemsa dipakai untuk **sediaan apus darah tepi**, misalnya untuk melihat jenis sel darah atau mencari parasit. Giemsa disimpan sebagai **larutan stok** pekat, lalu diencerkan dengan **larutan penyangga** (*buffer*) berpH sekitar 7,2 menjadi **larutan kerja**. Dua pola pemakaian yang tercantum pada panduan CDC: larutan kerja 2,5 % selama 45–60 menit, atau larutan kerja 10 % selama sekitar 10 menit (lebih cepat tetapi memakai lebih banyak stok). Sediaan apus tipis difiksasi dengan metanol lebih dulu. Larutan kerja dibuat segar untuk tiap kelompok sediaan, sedangkan stok disimpan tertutup rapat dan terlindung cahaya.

4. Antikoagulan dan pengawet

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Darah yang dibiarkan akan membeku. Untuk pemeriksaan yang membutuhkan darah cair, tabung diberi **antikoagulan**, bahan yang mencegah pembekuan. Setiap pemeriksaan memilih antikoagulan sesuai kebutuhannya:

- **EDTA** (tutup umumnya ungu): mengikat kalsium sehingga darah tidak membeku; dipakai untuk pemeriksaan hematologi seperti darah lengkap dan golongan darah.
- **Natrium sitrat** (tutup umumnya biru muda): juga mengikat kalsium; dipakai untuk pemeriksaan pembekuan darah. Tabung harus diisi sampai tanda karena perbandingan darah dan sitrat menentukan hasil. Untuk **LED (laju endap darah) cara Westergren**, satu bagian larutan sitrat dicampur dengan empat bagian darah (**4 : 1**, darah : sitrat); kadar sitrat mengikuti SOP atau tabung dari pabrik.
- **Heparin** (tutup umumnya hijau): menghambat pembentukan bekuan; dipakai untuk sebagian pemeriksaan kimia yang membutuhkan plasma.
- **Natrium fluorida** (bersama kalium oksalat; tutup umumnya abu-abu): fluorida menghambat **glikolisis**, yaitu pemakaian glukosa oleh sel darah, sehingga kadar glukosa dalam tabung tidak turun sebelum diperiksa; oksalat mengikat kalsium agar darah tidak membeku.
- **Tabung tanpa bahan tambahan** (tutup umumnya merah): darah dibiarkan membeku, lalu dipusingkan untuk mendapat serum.

Warna tutup dapat berbeda antar-merek: **baca label tabung**, jangan hanya mengandalkan warna. Tabung berisi antikoagulan dibolak-balik perlahan sesuai petunjuk agar bahan tercampur; dikocok terlalu keras dapat memecahkan sel darah, sedangkan terlalu sedikit dibalik dapat meninggalkan bekuan kecil. Jenis sampel dan pemilihan tabung dibahas lebih lengkap di Bab 5.

5. Larutan fisiologis NaCl 0,9 %

Sel darah dan banyak kuman hidup baik dalam larutan yang tekanan osmotiknya setara cairan tubuh. Larutan **NaCl 0,9 %** (natrium klorida; sering disebut larutan garam fisiologis atau salin normal) memenuhi syarat itu: **0,9 gram NaCl dalam tiap 100 mL larutan**, atau sembilan gram per liter. Larutan ini dipakai untuk mengencerkan sampel dan membilas sel darah tanpa merusaknya. Untuk kultur kuman, larutan harus steril. Beberapa prosedur lama, termasuk di buku pedoman WHO tentang bakteriologi, memakai 0,85 %; angka yang berlaku adalah yang tertulis di SOP.

6. Media dasar

Media adalah bahan makanan untuk menumbuhkan kuman. Dua media dasar yang dibahas di kisi-kisi:

- **Agar nutrien**: media padat umum yang menumbuhkan banyak bakteri yang tidak rewel. Padatnya berasal dari agar, bahan dari rumput laut yang mencair saat dipanaskan dan memadat saat dingin.
- **Kaldu nutrien**: media cair untuk memperbanyak kuman.

Laboratorium biasanya membeli media dalam bentuk **serbuk kering** dari pabrik, karena

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

ringan, awet, dan mutunya cenderung lebih baik daripada media buatan sendiri dari bahan dasar. Kemasan memuat takaran, misalnya "sekian gram serbuk per liter akuades". Langkah umum pembuatannya: serbuk disuspensikan dalam air sesuai petunjuk kemasan, dipanaskan sampai larut (tidak terlalu panas), disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit (beberapa media tertentu tidak boleh diautoklaf; ikuti kemasan), didinginkan sampai 45–50 °C, dituang 15–20 mL per cawan petri, dan dibiarkan memadat sekitar 30 menit. Serbuk media menyerap uap air dari udara, sehingga botolnya harus **ditutup rapat**; serbuk yang menggumpal atau menggelap dibuang. Bahan lain di luar tabel ini, seperti media diperkaya dan selektif, dibahas di sub bab 4.3.

7. Membuat larutan: tiga jenis hitungan

Hitungan di laboratorium sebenarnya sederhana, asal kamu selalu bertanya: **kadarnya dinyatakan dengan apa**? Ada tiga bentuk yang sering muncul (Gambar 4.4).

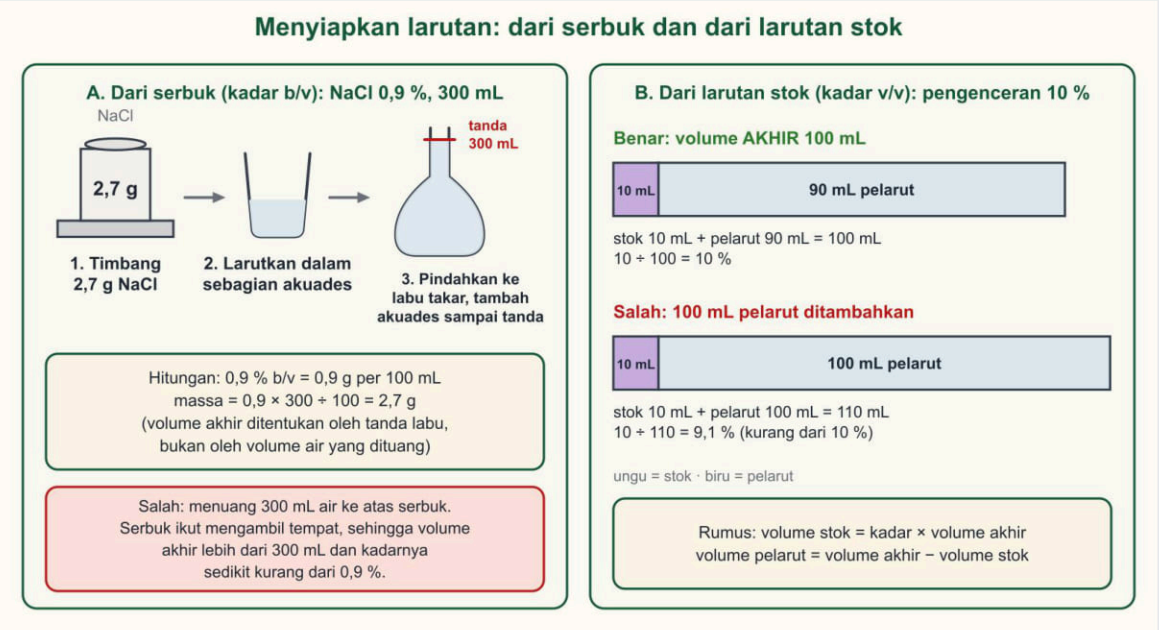
a. Kadar persen berat per volume (b/v). Artinya gram zat per 100 mL larutan. Untuk NaCl 0,9 %: massa = 0,9 g × (volume ÷ 100 mL). Zat dilarutkan dulu dalam sebagian pelarut, lalu dimasukkan ke **labu takar** dan pelarut ditambahkan **sampai tanda**. Volume akhir ditentukan oleh tanda labu, bukan oleh jumlah air yang dituang, karena serbuk ikut menempati ruang.

b. Serbuk per liter. Takaran pada kemasan berlaku untuk satu liter, sehingga massa serbuk sebanding dengan volume yang dibuat: massa = (volume yang dibuat ÷ 1.000 mL) × massa per liter.

c. Pengenceran persen volume per volume (v/v). Larutan kerja 10 % berarti tiap 100 mL larutan jadi mengandung 10 mL stok. Volume stok = kadar × volume akhir, dan volume pelarut = volume akhir − volume stok. **Kesalahan klasik**: menambahkan 100 mL pelarut ke 10 mL stok. Hasilnya 110 mL dan kadarnya hanya 10 ÷ 110 = 9,1 %, bukan 10 %.

Perbandingan seperti darah : sitrat = 4 : 1 dihitung dengan jumlah bagian: total 5 bagian, sitrat 1/5 dan darah 4/5 dari volume campuran.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.4 Menyiapkan larutan dari serbuk (kadar b/v, volume akhir pada tanda labu takar) dan dari larutan stok (pengenceran v/v, volume akhir tetap). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

8. Kontrol kualitas pewarnaan dan reagen

Cara memastikan pewarna dan reagen bekerja adalah mengujinya pada sediaan yang hasilnya sudah diketahui. Untuk **Gram**, kontrolnya berupa sediaan campuran kuman Gram positif (misalnya *Staphylococcus*) dan Gram negatif (misalnya *E. coli*): yang positif harus ungu, yang negatif merah muda. Untuk **Ziehl–Neelsen**, kontrol positif berupa sediaan dari penderita yang diketahui positif BTA (BTA merah di latar biru), dan kontrol negatif berupa sediaan berisi kuman bukan BTA, yang harus tampak biru seluruhnya. Pedoman WHO tentang bakteriologi menganjurkan pengujian ini setiap kali larutan kerja baru dibuat dan pada interval berkala (mingguan untuk pewarna yang cepat rusak). Pewarna dan reagen dibuang bila telah mencapai kedaluwarsa pabrik atau tampak berubah: keruh, ada endapan, atau berubah warna. Kontrol yang gagal berarti hasil sediaan pasien hari itu tidak boleh dilaporkan sebelum penyebabnya ditemukan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: membuat 300 mL NaCl 0,9 % dari kristal

Pada September 2027, asisten Raka di laboratorium sekolah diminta pembimbingnya membuat 300 mL larutan NaCl 0,9 % (b/v) untuk praktik pengenceran. Berapa gram NaCl yang harus ditimbang, dan bagaimana urutan membuatnya? *(Tokoh fiktif.)*

1. **Baca kadar.** 0,9 % b/v berarti 0,9 g NaCl dalam tiap 100 mL larutan.
2. **Hitung banyaknya bagian 100 mL.** 300 mL ÷ 100 mL = 3 bagian.
3. **Hitung massa.** 3 × 0,9 g = 2,7 g.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. **Kerjakan.** Timbang 2,7 g NaCl, larutkan dalam sebagian akuades di gelas kimia, pindahkan ke labu takar 300 mL, bilas gelas kimia ke labu, lalu tambahkan akuades sampai tanda. Kocok perlahan sampai rata.
5. **Cek kewajaran.** 2,7 g per 300 mL setara 9 g per liter, sama dengan 0,9 g per 100 mL.

Jawaban: 2,7 g NaCl, dilarutkan lalu diencerkan sampai tanda 300 mL pada labu takar.

Contoh 2: dua larutan kerja Giemsa

Pada Oktober 2027, Laboratorium Puskesmas Contoh akan mewarnai dua rak sediaan apus darah. Tiap rak memakai satu wadah berisi 40 mL larutan kerja. Menurut SOP laboratorium contoh, rak pertama memakai larutan kerja 2,5 %, sedangkan rak kedua yang perlu cepat memakai larutan kerja 10 %. Hitung stok Giemsa dan larutan penyangga untuk masing-masing wadah. *(Disusun untuk latihan; tokoh dan laboratorium fiktif.)*

1. **Rak pertama (2,5 %).** Stok = 2,5 % × 40 mL = 0,025 × 40 = 1 mL. Penyangga = 40 − 1 = 39 mL.
2. **Rak kedua (10 %).** Stok = 10 % × 40 mL = 0,10 × 40 = 4 mL. Penyangga = 40 − 4 = 36 mL.
3. **Cek.** 1 mL + 39 mL = 40 mL dan 4 mL + 36 mL = 40 mL, sehingga volume akhir tepat. Larutan 10 % memakai empat kali lebih banyak stok dibanding larutan 2,5 % pada volume yang sama.
4. **Praktik.** Larutan kerja dibuat segar tepat sebelum dipakai, dan stok tidak dicampur dengan larutan kerja sisa.

Jawaban: wadah 2,5 % memerlukan 1 mL stok dan 39 mL penyangga; wadah 10 % memerlukan 4 mL stok dan 36 mL penyangga.

Contoh 3: menimbang serbuk media dan menaksir jumlah cawan

Pada Agustus 2027, kemasan serbuk agar nutrien di laboratorium contoh menyebutkan "larutkan 30 g serbuk dalam 1 liter akuades" (angka kemasan fiktif untuk latihan). Siswa Dinda akan membuat 450 mL media agar nutrien. Berapa gram serbuk, dan kira-kira berapa cawan yang dapat dituang bila tiap cawan 15–20 mL? *(Tokoh fiktif.)*

1. **Ubah volume ke liter.** 450 mL = 0,45 liter.
2. **Hitung massa.** 0,45 × 30 g = 13,5 g.
3. **Taksir jumlah cawan.** 450 mL ÷ 20 mL = 22,5 cawan; 450 mL ÷ 15 mL = 30 cawan. Jadi sekitar 22 sampai 30 cawan, tergantung isi tiap cawan.
4. **Urutan kerja.** Larutkan serbuk dalam akuades sesuai petunjuk kemasan, autoklaf, dinginkan sampai kira-kira 45–50 °C, tuang, biarkan memadat.

Jawaban: 13,5 g serbuk; kira-kira 22–30 cawan.

Contoh 4: antikoagulan untuk campuran 3,0 mL

Pada Juli 2027, asisten laboratorium sekolah menyiapkan campuran darah dan larutan natrium sitrat untuk latihan LED cara Westergren dengan perbandingan darah : sitrat = 4 : 1. Total campuran yang diperlukan 3,0 mL. Hitung volume sitrat dan darah. *(Kasus latihan; angka SOP laboratorium contoh.)*

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. **Hitung jumlah bagian.** 4 + 1 = 5 bagian.
2. **Hitung satu bagian.** 3,0 mL ÷ 5 = 0,6 mL.
3. **Sitrat dan darah.** Sitrat = 1 × 0,6 = 0,6 mL; darah = 4 × 0,6 = 2,4 mL.
4. **Cek.** 0,6 + 2,4 = 3,0 mL, dan 2,4 ÷ 0,6 = 4.

Jawaban: 0,6 mL larutan sitrat dan 2,4 mL darah. Menambahkan sitrat 0,75 mL "supaya aman" mengubah perbandingan dan hasil LED.

Contoh 5: membaca hasil kontrol pewarnaan

Pada pagi yang sama, ATLM Bu Sari meminta asisten Yoga melaporkan hasil kontrol pewarnaan sebelum sediaan pasien dikerjakan. Tiga pengamatan dicatat (kasus latihan; tokoh fiktif):

Pengamatan	Penyebab yang paling mungkin	Tindakan
Kontrol Gram: kokus dan batang keduanya merah muda	peluntur (alkohol) terlalu lama, atau kristal violet atau iodium terlalu singkat	ulangi dengan waktu sesuai SOP
Kontrol Ziehl–Neelsen positif: BTA merah, tetapi seluruh latar merah muda	asam alkohol kurang lama, atau apusan terlalu tebal	ulangi pelunturan sesuai SOP, buat apusan lebih tipis
Kontrol negatif Ziehl–Neelsen: kuman bukan BTA tampak merah	peluntur kurang atau warna belum luntur dari sel biasa	ulangi; pakai reagen yang masih berlaku

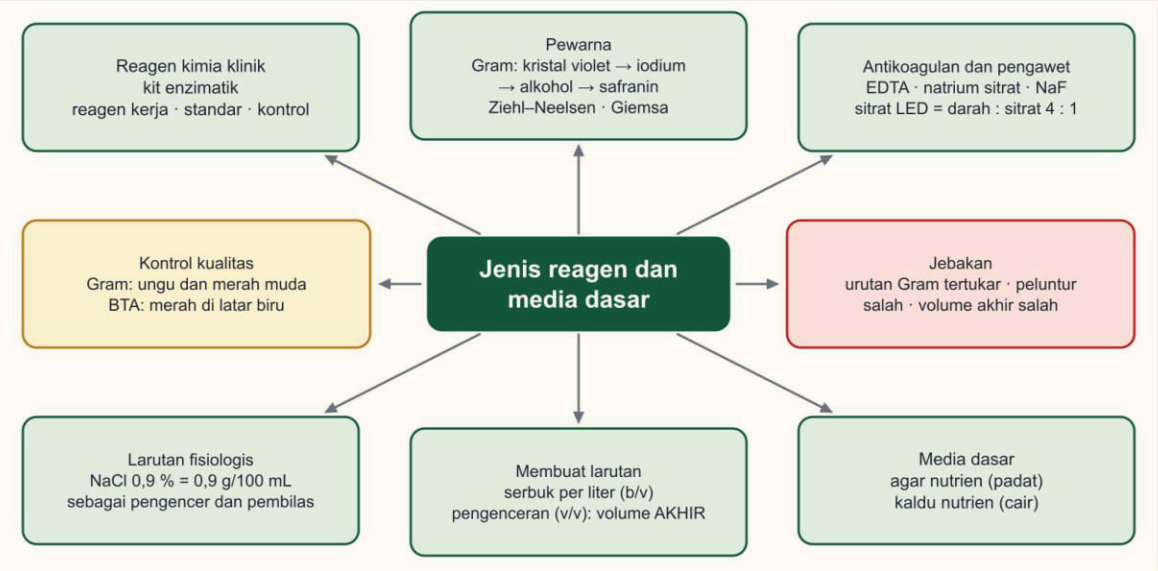
Langkah menalar: (1) bandingkan warna kontrol dengan warna yang seharusnya; (2) cari langkah yang pengaruhnya berbalik pada warna yang salah (Gram: peluntur; ZN: pemanasan dan peluntur); (3) putuskan, jangan melaporkan sediaan pasien sebelum kontrol benar.

Jawaban: ketiganya berarti kontrol gagal; sediaan pasien tidak dilaporkan, pewarnaan diulang dengan waktu menurut SOP.

❖ PETA KONSEP

Gambar 4.5 merangkum jenis bahan kerja dan hubungannya dengan hitungan serta kontrol kualitas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.5 Peta konsep jenis reagen dan media dasar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Yang harus kamu ingat:

- Bahan kerja: **reagen kimia klinik, pewarna, antikoagulan/pengawet, larutan fisiologis, media dasar**.
- Gram: **kristal violet → iodium → alkohol → safranin**; Gram positif ungu, Gram negatif merah muda; langkah paling peka = peluntur.
- Ziehl–Neelsen: **karbol fuchsin (dipanaskan) → asam alkohol → metilen biru**; BTA merah, latar biru.
- Giemsa untuk apusan darah; larutan kerja dibuat dari stok dan larutan penyangga.
- EDTA (hematologi), natrium sitrat (pembekuan, LED 4 : 1), natrium fluorida (menghambat glikolisis untuk glukosa).
- NaCl 0,9 % = **0,9 g per 100 mL**; serbuk media dihitung sebanding volume; pengenceran memakai **volume akhir**.
- Kontrol pewarnaan menentukan apakah sediaan pasien boleh dilaporkan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal tentang bahan kerja:

1. **Baca apa yang diminta**: urutan reagen, langkah yang keliru, atau angka (massa, volume).
2. **Untuk soal warna**: tulis dulu urutan reagen dan warna normal tiap langkah, lalu cari langkah yang kalau diubah menghasilkan warna yang dilaporkan.
3. **Untuk soal hitungan**: tulis kadar, volume akhir, dan satuan; ubah mL ke liter bila perlu; hitung dua kali; periksa apakah hasilnya masuk akal.
4. **Pilih jawaban yang menjaga mutu**: kontrol yang gagal berarti hasil pasien belum dilaporkan.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Urutan Gram tertukar**: safranin sebelum peluntur, atau iodium dianggap pewarna.
- **Peluntur dianggap tidak penting**; padahal peluntur terlalu singkat dan terlalu lama menghasilkan dua hasil yang berlawanan.
- **Pemanasan karbol fuchsin dilewati** pada Ziehl–Neelsen sehingga BTA tidak merah.
- **Volume akhir salah**: menambah volume pelarut sama dengan volume stok yang diinginkan, bukan menggenapkan sampai volume akhir.
- **Koma salah letak** (0,45 g atau 45 g untuk 4,5 g).
- **Warna tutup tabung** dianggap pasti sama di semua merek.
- **Kontrol dianggap tidak perlu** karena reagen "baru".

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa membuat larutan kerja 10 % sebanyak 100 mL dengan mencampur 10 mL stok dan 100 mL penyangga, lalu menganggapnya 10 %. Hasilnya 110 mL dengan kadar 10 ÷ 110 = 9,1 %. Yang tepat: 10 mL stok ditambah 90 mL penyangga sampai volume akhir 100 mL.

NEXT LEVEL STUDY

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut membahas hasil pewarnaan Gram yang semua sel tampak ungu. Pakai urutan reagen di bagian 3 dan tanyakan: langkah mana yang tugasnya melunturkan warna?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Pada Mei 2027, asisten Putri di Laboratorium Klinik Harapan Kita, Cilacap, mewarnai sediaan kontrol berisi bakteri Gram positif dan Gram negatif. Seharusnya Gram positif tampak ungu dan Gram negatif tampak merah. Di bawah mikroskop, semua bakteri tampak ungu. Putri yakin urutan reagennya benar dan jumlah tetesannya sesuai SOP, tetapi ia ingat salah satu langkah dikerjakan sangat singkat karena terburu-buru.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling mungkin dikerjakan terlalu singkat adalah ....

A. Pemberian kristal violet sebagai zat warna utama
B. Pembilasan dengan alkohol sebagai zat peluntur
C. Pemberian lugol sebagai pengikat zat warna utama
D. Pemberian safranin sebagai zat warna pembanding
E. Pembilasan air setelah pemberian zat warna akhir

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Pewarnaan Gram: kristal violet mewarnai semua bakteri ungu; lugol mengikat warna itu; alkohol meluntur ungu dari Gram negatif (dinding tipis), Gram positif tetap ungu; safranin memberi warna merah pada Gram negatif yang sudah luntur.

Langkah:
1. Semua ungu → Gram negatif tidak kehilangan warna ungu.
2. Yang melunturkan ungu adalah alkohol → pelunturan terlalu singkat.
3. Safranin yang singkat hanya membuat warna merah pucat, bukan ungu.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: kristal violet yang terlalu singkat membuat ungu pucat, bukan semua bakteri tetap ungu.
• **B.** ✓ Alkohol yang terlalu singkat tidak melunturkan ungu dari Gram negatif, sehingga semua tetap ungu.
• **C.** ✗ Jebakan: lugol yang terlalu singkat membuat ungu mudah luntur, sehingga Gram positif dapat ikut tampak merah.
• **D.** ✗ Jebakan: safranin singkat membuat Gram negatif merah pucat, tetapi mereka sudah tidak ungu bila pelunturan benar.
• **E.** ✗ Jebakan: pembilasan air terakhir tidak mengubah warna bakteri.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tulis dulu urutan reagen atau rumus hitungannya, baru pilih jawaban.

1. Pada April 2027, ATLM di Laboratorium Puskesmas Sungai Raya, Pontianak, memeriksa sediaan kontrol positif BTA yang diwarnai asisten Andre. Seharusnya BTA tampak merah di atas latar biru, tetapi tidak ada BTA merah; semua tampak biru. Andre memakai reagen dari botol yang sama dengan rekannya yang hasilnya baik, dan waktu pemberian asam alkohol sudah ia ukur dengan pengatur waktu sesuai SOP.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling mungkin keliru adalah ....

A. Metilen biru diberikan terlalu lama sehingga menutupi warna merah BTA
B. Asam alkohol diberikan terlalu singkat sehingga warna biru tidak luntur
C. Sediaan tidak difiksasi sehingga BTA berubah warna menjadi biru
D. Karbol fuchsin tidak dipanaskan sehingga tidak menembus dinding BTA
E. Sediaan terlalu tebal sehingga cahaya mikroskop tidak dapat menembus

2. Pada Februari 2027, asisten Wulan di Laboratorium Puskesmas Kalasan, Sleman, akan mewarnai sediaan darah tepi dari tiga puskesmas pembantu dengan larutan kerja Giemsa 10%. Setiap sediaan memerlukan 3 mL larutan kerja. Larutan kerja dibuat dari Giemsa stok dan larutan penyangga pH 7,2.

Asal	Jumlah sediaan
Pustu Tirtomartani	4
Pustu Purwomartani	5
Pustu Selomartani	3

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bahan yang harus disiapkan Wulan adalah ....

A. 1,2 mL Giemsa stok dan 34,8 mL larutan penyangga
B. 3,6 mL Giemsa stok dan 32,4 mL larutan penyangga
C. 3,6 mL Giemsa stok dan 36,0 mL larutan penyangga
D. 4,0 mL Giemsa stok dan 36,0 mL larutan penyangga
E. 10,8 mL Giemsa stok dan 25,2 mL larutan penyangga

Kunci singkat: 1. D 2. B

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa langkah peluntur pada pewarnaan Gram harus dikerjakan dengan waktu yang tepat, dan apa yang tampak bila terlalu singkat atau terlalu lama?
- Mengapa pengenceran 10 mL stok dengan 100 mL pelarut tidak menghasilkan kadar 10 %?
- **Yang harus kuingat:** Gram = kristal violet, iodium, alkohol, safranin (G+ ungu, G− merah muda); Ziehl–Neelsen = karbol fuchsin dipanaskan, asam alkohol, metilen biru (BTA merah); NaCl 0,9 % = 0,9 g per 100 mL; volume akhir menentukan kadar; kontrol yang gagal berarti hasil pasien belum dilaporkan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-4.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.2 · Aturan pelabelan bahan kerja

SMKTLM-4.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik meminta kamu menerapkan **aturan pelabelan** bahan kerja: apa yang harus tertulis pada label, di mana label ditempel, bagaimana batas pakai dihitung, dan apa yang dilakukan terhadap botol yang tidak berlabel. Soalnya berlevel aplikasi dan penalaran, dan sub bab ini termasuk yang paling sulit: sebagian besar soalnya menuntut kamu memeriksa beberapa botol atau kit dan menemukan satu kekurangan kecil yang membuat label tidak memenuhi SOP.

Pola soal yang sering muncul: (1) **gambar atau tabel label**: lima botol, hanya satu yang labelnya lengkap dan masih berlaku; (2) **hitungan batas pakai** dari tanggal dibuka, masa stabil, dan kedaluwarsa pabrik; (3) **tempat dan cara menempel label**, misalnya pada cawan atau botol pindahan; (4) **botol tanpa label** yang ditemukan di rak. Kuncinya satu: label adalah satu-satunya cara bagi petugas berikutnya untuk tahu isi, kadar, bahaya, dan kelayakan sebuah bahan.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan isi label bahan kerja dan alasan tiap butirnya;
- menghitung batas pakai dari tanggal dibuka, masa stabil, dan kedaluwarsa pabrik;
- menentukan tempat label yang benar pada botol pindahan, cawan petri, dan sampel;
- menentukan tindakan yang tepat terhadap botol tanpa label.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan dua botol cairan bening di rak: satu berisi akuades, satu lagi berisi metanol, dan keduanya tidak berlabel. Dari luar, tidak ada yang bisa membedakannya, dan salah memakai salah satunya bisa mencelakakan petugas atau membuat hasil pemeriksaan keliru. Itulah alasan **pelabelan** diperlakukan sebagai aturan keselamatan sekaligus aturan mutu. Semua kegiatan di sub bab ini dilakukan di laboratorium sekolah atau tempat kerja, di bawah pengawasan ATLM.

1. Mengapa label itu penting

Bahan di laboratorium dipakai bergantian oleh banyak petugas dan dalam waktu yang berbeda-beda. Tidak ada yang bisa mengandalkan ingatan "siapa membuat apa kapan". Karena itu label memberi tahu tiga hal: **apa isinya dan seberapa pekat** (identitas dan kadar), **seberapa lama masih boleh dipakai** (tanggal dan batas pakai), dan **bagaimana memperlakukannya dengan aman** (kondisi simpan dan bahaya). Aturan yang bisa dibaca terbuka pada peraturan laboratorium klinik di negara lain menyebut hal yang sama: reagen, larutan, bahan kontrol, dan perlengkapan lain harus berlabel yang menyatakan identitas, bila perlu kadarnya, syarat simpan,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

serta tanggal pembuatan dan kedaluwarsa, ditambah keterangan lain yang diperlukan untuk memakainya dengan benar. Sebaliknya, bahan yang sudah melewati kedaluwarsa, rusak, atau di bawah standar tidak dipakai.

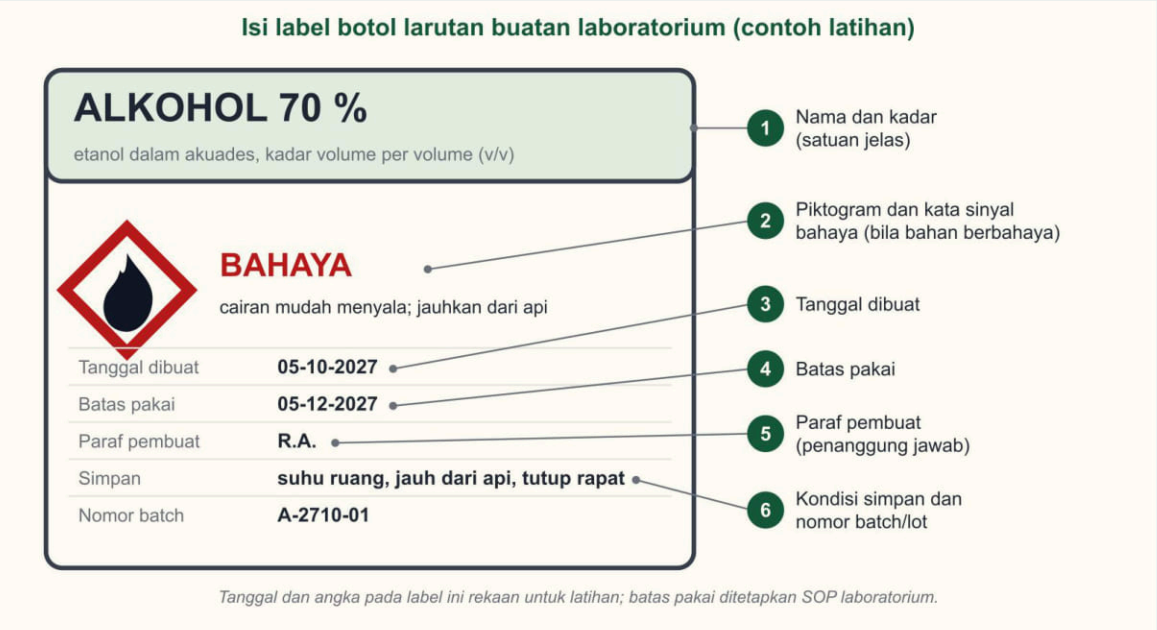
2. Isi label

Label bahan buatan laboratorium (misalnya larutan yang kamu encerkan sendiri) memuat enam kelompok keterangan (lihat Gambar 4.6):

1. **Nama dan kadar.** Tulis nama baku, bukan singkatan pribadi, lengkap dengan kadar dan satuannya, misalnya "NaCl 0,9 % (b/v)" atau "alkohol 70 % (v/v)". Kadar menentukan fungsi: alkohol 70 % dan alkohol 96 % tidak sama pemakaiannya.
2. **Tanggal dibuat atau dibuka.** Tulis hari-bulan-tahun lengkap. Tanggal "10/10" tanpa tahun tidak dapat dipakai untuk menghitung apa pun.
3. **Batas pakai.** Tanggal terakhir bahan itu masih boleh dipakai. Cara menghitungnya dibahas di bagian 3.
4. **Paraf atau identitas pembuat.** Bila ada keraguan, petugas lain tahu siapa yang harus ditanya, sehingga pembuatannya dapat ditelusuri.
5. **Kondisi simpan.** Misalnya "2–8 °C", "suhu ruang", "jauh dari api", atau "lindungi dari cahaya".
6. **Piktogram dan kata sinyal bahaya** bila bahannya berbahaya (api untuk bahan mudah menyala, korosif untuk asam kuat, dan seterusnya; simbol dibahas di Bab 2). Alkohol 70 % mudah menyala, sehingga labelnya wajib bersimbol api; larutan penyangga atau NaCl 0,9 % tidak berbahaya sehingga tidak memerlukan simbol.

Ditambah **nomor batch atau lot** bila ada, supaya bahan dapat ditelusuri bila kelak ditemukan masalah. Perhatikan bedanya dengan **bahan dari pabrik**: pabrik sudah mencantumkan nama, kedaluwarsa, lot, dan kondisi simpan pada kemasan, sehingga yang perlu kamu tambahkan hanyalah **tanggal dibuka** dan **batas pakai**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.6 Contoh label botol larutan buatan laboratorium dan enam kelompok keterangannya (nama dan kadar, piktogram dan kata sinyal, tanggal dibuat, batas pakai, paraf, kondisi simpan dan nomor batch). Angka rekaan untuk latihan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Cara menulisnya juga ada aturannya. Pakai **tinta tahan air** (dan sebaiknya tahan pelarut), karena tulisan pensil atau spidol biasa dapat luntur bila botol tersentuh cairan. Tulis jelas dengan **istilah baku**. Tempel label di **badan wadah**, tidak di tutup, karena tutup dapat tertukar antarbotol. Kalau wadah bekas dipakai untuk isi lain, **label lama dilepas** lebih dulu: label lama yang masih terlihat atau muncul kembali akan membuat isi botol membingungkan.

3. Batas pakai: dua tanggal, ambil yang lebih awal

Sebuah bahan yang belum dibuka dan yang sudah dibuka memiliki "umur" yang berbeda. Pada kemasan pabrik ada dua keterangan waktu:

- **Kedaluwarsa pabrik**: tanggal sampai kapan bahan **yang belum dibuka** dijamin mutunya bila disimpan sesuai petunjuk.
- **Masa stabil setelah dibuka**: berapa lama bahan masih stabil **sejak kemasan pertama kali dibuka**. Banyak reagen lebih cepat rusak setelah dibuka, karena terkena udara, menguap, atau terkontaminasi.

Karena itu batas pakai bahan yang sudah dibuka dihitung dengan rumus berikut:

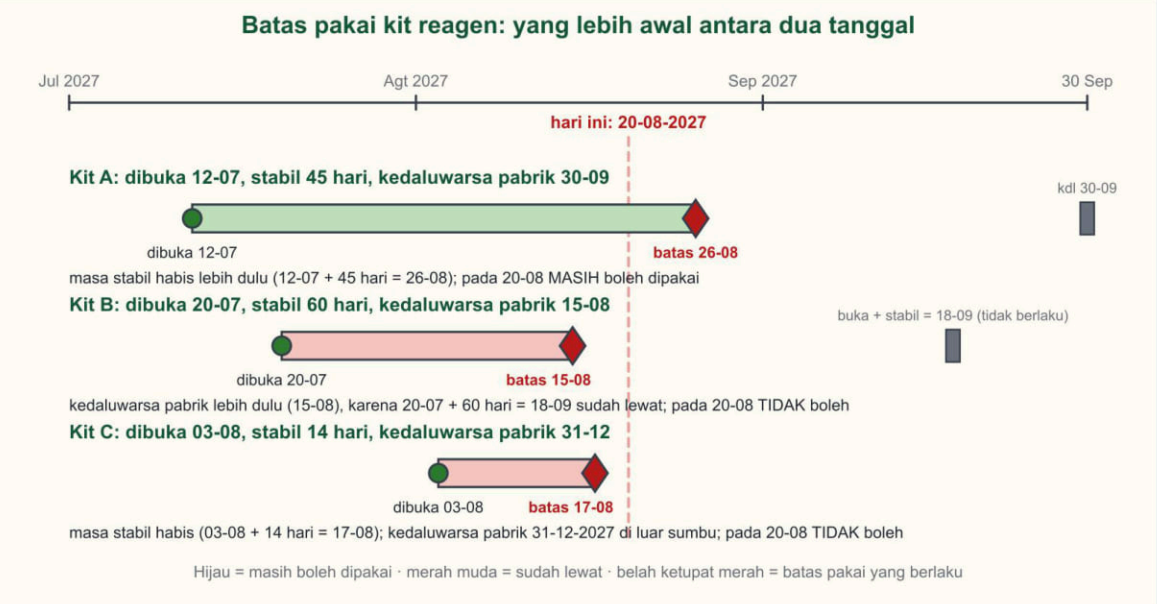
> **Batas pakai = tanggal dibuka + masa stabil, tetapi tidak boleh melewati kedaluwarsa pabrik.**

Artinya kamu menghitung dua tanggal, lalu **mengambil yang lebih awal**. Perhatikan tiga hal. Pertama, tanggal dibuka **harus dicatat** pada label ketika kemasan pertama kali dibuka; tanpanya batas pakai tidak bisa dihitung. Kedua, masa stabil kadang dinyatakan dalam minggu atau bulan; ubah ke hari (misalnya 4 minggu = 28 hari) atau ikuti aturan SOP untuk "satu bulan", karena panjang bulan berbeda. Ketiga, cara menghitung hari dapat berbeda antar-SOP; dalam buku ini tanggal dibuka dianggap hari ke-0, jadi "dibuka 25 Agustus, stabil 14 hari" berarti batas

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pakai **8 September** (25 Agustus + 14 hari melewati akhir Agustus yang berjumlah 31 hari). Di soal, pakai cara hitung yang tertulis di SOP soal itu.

Gambar 4.7 memperlihatkan tiga kit dengan tanggal berbeda pada hari yang sama. Perhatikan bahwa pada kit B, masa stabil setelah dibuka masih sampai 18 September, tetapi kedaluwarsa pabrik 15 Agustus lebih dahulu, sehingga batas pakainya 15 Agustus.



Gambar 4.7 Batas pakai tiga kit reagen contoh pada hari yang sama (20 Agustus 2027). Hijau: masih boleh dipakai; merah muda: sudah lewat. Tanggal rekaan untuk latihan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

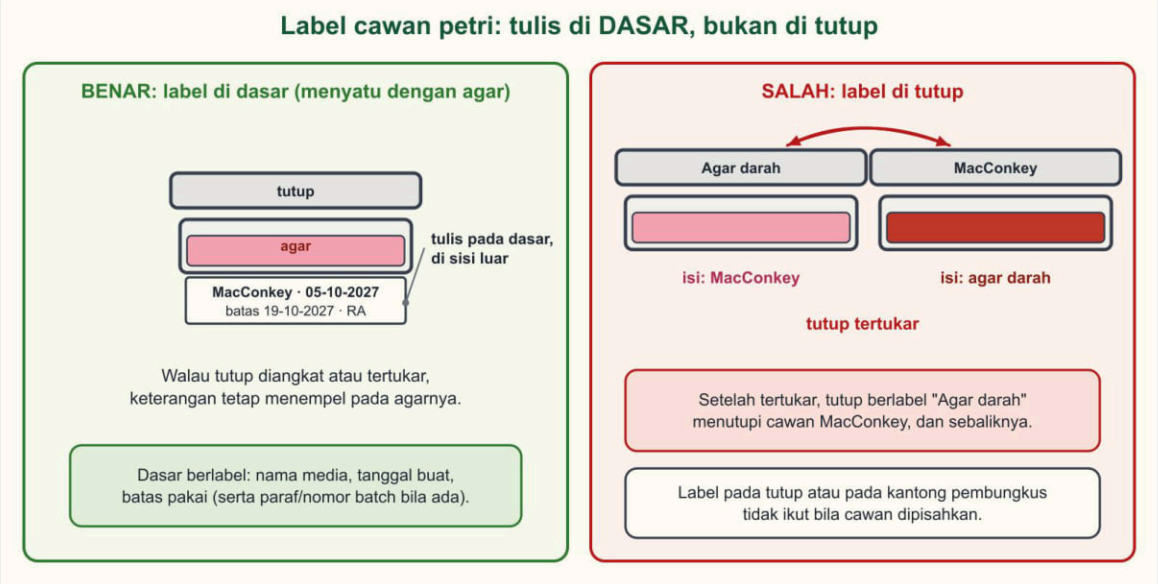
4. Botol pindahan dan kit yang kemasannya hilang

Sering kali reagen dituang dari botol besar ke botol kecil (botol pindahan atau *aliquot*). Botol kecil itu harus berlabel **seperti botol asal**: nama, kadar, tanggal, dan simbol bahaya bila berbahaya. Alasannya sederhana: orang yang memegang botol kecil tidak punya akses ke botol besar. Hal yang sama berlaku bila **kotak kit sudah dibuang** atau kemasannya hilang. Tuliskan di **botol itu sendiri**: nama kit, tanggal dibuka, dan batas pakai. Catatan yang ditempel di dinding dekat alat tidak ikut berpindah bersama botol, dan label pabrik yang hanya bertulis "R1 – 100 mL" tidak cukup, karena banyak kit punya botol bernama R1. Sebelum membuang kotak kit, salin keterangan pentingnya (nama, kedaluwarsa, masa stabil, kondisi simpan).

Laboratorium yang tertib juga memiliki **buku catatan pembuatan larutan**: tiap larutan buatan sendiri dicatat nama, kadar, bahan dan lot yang dipakai, jumlah, tanggal, dan pembuatnya. Buku ini yang dibuka lebih dulu bila ada pertanyaan tentang sebuah botol.

5. Label pada cawan dan sampel

Cawan petri berisi media punya aturan khusus: label ditulis pada **dasar** cawan, bagian yang berisi agar, bukan pada tutup (Gambar 4.8). Tutup cawan sering diangkat dan diletakkan di meja saat dipakai, dan dapat tertukar dengan tutup cawan lain; jika label ada di tutup, keterangan ikut berpindah ke cawan yang salah. Panduan pelatihan CDC pun menyebut dengan jelas: beri label pada bagian bawah (dasar) cawan agar. Label media memuat **nama media, tanggal dibuat, dan batas pakai** (serta nomor batch bila ada); setelah ditanami, keterangan sampel ditambahkan. Menulis keterangan hanya pada kantong pembungkus juga tidak cukup, karena setelah dikeluarkan dari kantong tiap cawan tidak lagi memiliki keterangan.



Gambar 4.8 Label cawan petri ditulis di dasar (kiri); bila ditulis di tutup, tutup yang tertukar membawa keterangan ke cawan yang salah (kanan). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Label sampel pasien memuat sekurang-kurangnya **nama pasien, tanggal lahir atau nomor rekam medis, serta tanggal dan jam pengambilan**, dan jenis sampel; label dipasang pada wadah atau badan tabung saat pengambilan. Dasar dan caranya dibahas di Bab 1 (identifikasi

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pasien) dan Bab 5.

6. Botol tanpa label

Botol yang ditemukan tanpa label berisi bahan yang **tidak diketahui jenis, kadar, dan bahayanya**. Karena itu aturannya tegas: **tidak dipakai**. Langkahnya: (1) jangan dibuka lama-lama, jangan dicium, jangan dicicip, dan jangan ditebak isinya dari warna atau bau; menghirup uap bahan tak dikenal itu sendiri berbahaya, dan bau tidak memastikan jenis maupun kadar; (2) pisahkan dari rak reagen dan tandai dengan keterangan "tidak dipakai, isi tidak diketahui"; (3) laporkan kepada ATLM atau penanggung jawab laboratorium; (4) periksa buku catatan pembuatan larutan dan tanya petugas yang mungkin membuatnya; (5) bila isinya tetap tidak teridentifikasi, bahan itu diperlakukan sebagai limbah kimia yang dibuang melalui jalur dan prosedur khusus. Panduan keselamatan berbagai lembaga membenarkan hal ini: jangan menebak isi, jangan menuang ke saluran air, dan jangan mencampurnya dengan limbah lain. Botol tidak diberi label tebakan seperti "alkohol 70 %", karena label itu bisa menyesatkan petugas berikutnya.

Gambar 4.9 meringkas lima label yang keliru dan perbaikannya.

Lima label yang salah dan perbaikannya (contoh latihan)

Label yang salah	Apa yang salah	Perbaikan
NaCl	Tidak ada kadar, tanggal, batas pakai, dan paraf: isi tidak bisa dipastikan.	NaCl 0,9 % (b/v) · dibuat 05-10-2027 batas pakai 05-12-2027 · paraf R.A.
Dibuat 10/10	Tahun tidak ditulis dan tidak ada batas pakai.	Tulis tanggal lengkap (hari-bulan-tahun) dan batas pakai: 10-10-2027, batas pakai 10-12-2027.
(pensil atau spidol yang luntur oleh alkohol)	Tulisan memudar atau terhapus saat botol terkena cairan.	Pakai tinta tahan air dan tahan pelarut; lindungi label bila perlu.
ZN-2 kb	Singkatan pribadi: petugas lain tidak tahu artinya.	Nama baku dan kadar, mis. Asam alkohol 3 % (contoh), tanggal, batas pakai, paraf.
Larutan klorin (botol pindahan)	Tidak ada kadar dan piktogram bahaya pada botol pindahan.	Tambahkan nama, kadar (menurut SOP), piktogram korosif, tanggal, batas pakai.

Gambar 4.9 Lima label yang keliru (kadar dan tanggal hilang, tahun tidak ditulis, tinta luntur, singkatan pribadi, botol pindahan tanpa piktogram) dan perbaikannya. Contoh latihan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Kebiasaan membaca label sebelum memakai

Label hanya berguna bila dibaca. Banyak kesalahan terjadi bukan karena labelnya buruk, melainkan karena petugas mengambil botol yang "bentuknya mirip". Kebiasaan yang dianjurkan di laboratorium yang tertib adalah **membaca label tiga kali**: saat mengambil botol dari rak, sebelum menuang atau memipet isinya, dan saat mengembalikannya ke tempat semula. Tiap kali, periksa tiga hal: nama dan kadarnya sesuai kebutuhan, batas pakainya belum lewat, dan simbol bahayanya sudah kamu perhatikan.

Ada pula hal yang **tidak boleh** dilakukan pada label dan botol:

- **Menempel label baru di atas label lama** tanpa melepas yang lama, sehingga tulisan lama tampak tembus atau muncul kembali.
- **Memindahkan isi ke botol minuman atau wadah makanan.** Wadah seperti itu mengundang salah ambil dan salah minum.
- **Menulis rumus kimia saja** (misalnya hanya "HCl") tanpa kadar dan tanpa simbol bahaya.
- **Mengubah label seenaknya.** Bila kadar atau isi berubah, buat label baru lengkap dengan tanggal dan paraf.
- **Menunda memberi label** ("nanti saja setelah selesai"). Bahan yang tidak berlabel sedetik pun sudah berisiko tertukar; beri label begitu botol terisi.

Kedisiplinan kecil ini adalah bagian dari budaya kerja laboratorium: pemeriksaan label yang dilakukan setiap hari membuat satu kesalahan tidak sampai menjadi kecelakaan atau hasil pasien yang keliru.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: batas pakai tiga kit pada satu hari

Pada 20 Agustus 2027, Laboratorium Puskesmas Contoh memeriksa tiga kit reagen yang sudah dibuka. Tanggal dibuka, masa stabil, dan kedaluwarsa pabrik tertera pada tabel. Tentukan batas pakai tiap kit dan kit mana yang boleh dipakai hari itu. *(Disusun untuk latihan; laboratorium fiktif.)*

Kit	Dibuka	Masa stabil	Kedaluwarsa pabrik
A	12-07-2027	45 hari	30-09-2027
B	20-07-2027	60 hari	15-08-2027
C	03-08-2027	14 hari	31-12-2027

1. **Kit A.** 12-07-2027 + 45 hari = 26-08-2027. Kedaluwarsa pabrik 30-09-2027 lebih akhir. Batas pakai = **26-08-2027**. Hari ini 20-08-2027, sebelum batas, jadi masih boleh.
2. **Kit B.** 20-07-2027 + 60 hari = 18-09-2027, tetapi kedaluwarsa pabrik 15-08-2027 lebih awal. Batas pakai = **15-08-2027**. Hari ini sesudah batas, jadi tidak boleh.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. **Kit C.** 03-08-2027 + 14 hari = 17-08-2027. Kedaluwarsa pabrik 31-12-2027 jauh lebih akhir. Batas pakai = **17-08-2027**. Hari ini sudah lewat, jadi tidak boleh.
4. **Cek.** Hanya kit A yang batas pakainya belum terlewati.

Jawaban: batas pakai A 26-08-2027 (boleh), B 15-08-2027 (tidak), C 17-08-2027 (tidak).

Contoh 2: memperbaiki lima label yang salah

Pada Oktober 2027, ATLM Pak Dedi menemukan lima label pada botol larutan di laboratorium contoh. Tentukan apa yang salah dan perbaikannya. *(Kasus latihan; tokoh fiktif.)*

1. **"NaCl" saja.** Kadar, tanggal, batas pakai, dan paraf tidak ada: isi tidak dapat dipastikan. Perbaikan: "NaCl 0,9 % (b/v), dibuat 05-10-2027, batas pakai 05-12-2027, paraf R.A." (batas menurut SOP laboratorium contoh).
2. **"Dibuat 10/10".** Tahun tidak ditulis dan batas pakai tidak ada. Perbaikan: tulis 10-10-2027 dan batas pakainya.
3. **Ditulis pensil atau spidol yang luntur oleh alkohol.** Tulisan mudah hilang. Perbaikan: tinta tahan air dan tahan pelarut.
4. **"ZN-2 kb".** Singkatan pribadi yang tidak dipahami petugas lain. Perbaikan: "Asam alkohol 3 % (contoh)", beserta tanggal dan batas pakai.
5. **Botol pindahan klorin tanpa kadar dan simbol.** Perbaikan: tambahkan nama, kadar menurut SOP, piktogram korosif, tanggal, dan batas pakai.

Jawaban: kelima label dilengkapi sampai memenuhi enam kelompok keterangan; label berisi singkatan, tanpa kadar, atau tinta luntur tidak boleh dibiarkan.

Contoh 3: botol tanpa label di rak pewarna

Pada Oktober 2027, siswa PKL bernama Lia menemukan botol bening berisi cairan merah muda di rak pewarna Laboratorium Klinik Contoh. Tidak ada label, dan tidak ada yang tahu siapa menaruhnya. Apa yang harus dilakukan Lia? *(Kasus latihan; tokoh fiktif.)*

1. **Jangan dipakai, dicium, atau dicicip.** Warna merah muda cocok dengan banyak larutan (safranin, karbol fuchsin, indikator), jadi warna tidak memastikan isinya.
2. **Pakai APD bila perlu memindahkannya.** Botol dipegang sesuai ketentuan keselamatan, tertutup rapat.
3. **Pisahkan dan tandai.** Botol dipindah dari rak pewarna ke tempat khusus, dengan tanda "tidak dipakai, isi tidak diketahui".
4. **Laporkan kepada ATLM** dan periksa buku catatan pembuatan larutan.
5. **Bila tetap tidak teridentifikasi**, ATLM menentukan pembuangan sebagai limbah kimia lewat prosedur khusus. Tidak dituang ke wastafel, tidak diberi label tebakan.
6. **Perbaikan:** semua botol di rak diperiksa; yang tidak berlabel ditangani dengan cara yang sama.

Jawaban: tidak dipakai, dipisahkan, dilaporkan, dan dibuang sesuai prosedur limbah kimia bila identitasnya tidak dapat dipastikan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 4: masa stabil dalam minggu

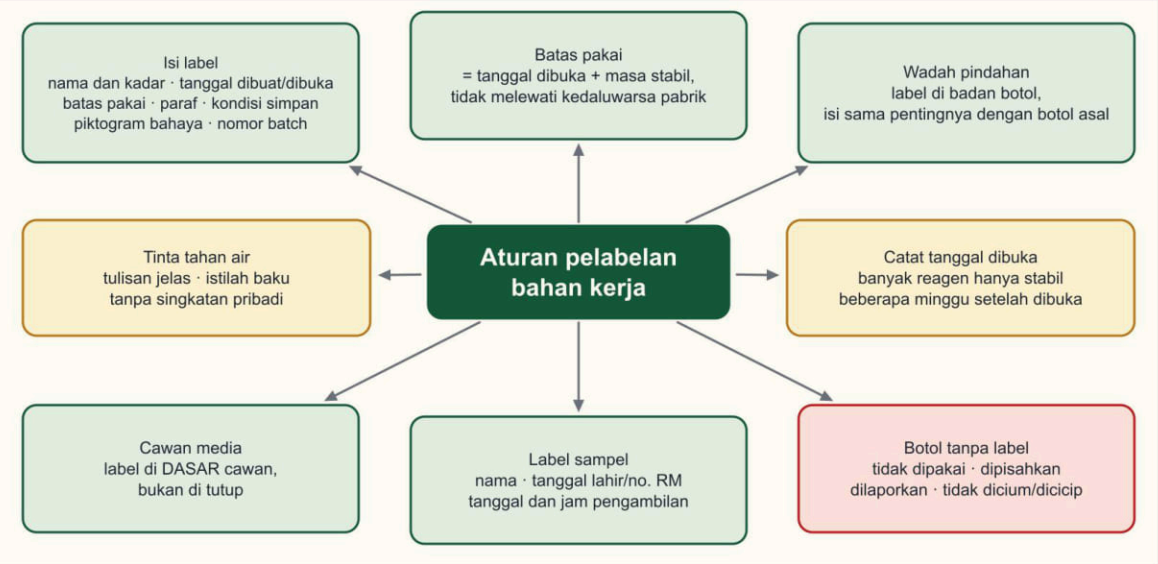
Pada 10 Oktober 2027, laboratorium contoh memiliki dua kit. Kit X: dibuka 25-08-2027, masa stabil "4 minggu", kedaluwarsa pabrik 30-09-2027. Kit Y: dibuka 06-09-2027, masa stabil "5 minggu", kedaluwarsa pabrik 20-10-2027. Mana yang masih boleh dipakai? *(Angka SOP laboratorium contoh.)*

1. **Ubah minggu ke hari.** 4 minggu = 28 hari; 5 minggu = 35 hari.
2. **Kit X.** 25-08-2027 + 28 hari = 22-09-2027 (Agustus berjumlah 31 hari). Kedaluwarsa pabrik 30-09-2027 lebih akhir, jadi batas pakai = 22-09-2027. Hari ini 10-10-2027 sudah lewat: **tidak boleh**.
3. **Kit Y.** 06-09-2027 + 35 hari = 11-10-2027 (September berjumlah 30 hari). Kedaluwarsa pabrik 20-10-2027 lebih akhir, jadi batas pakai = 11-10-2027. Hari ini 10-10-2027 masih sebelum batas: **boleh**, tetapi hanya sampai besok.
4. **Cek.** Hitung sekali lagi dari dua arah (tambah hari, lalu kurangkan kembali).

Jawaban: kit X tidak boleh dipakai; kit Y masih boleh sampai 11-10-2027.

❖ PETA KONSEP

Gambar 4.10 merangkum aturan pelabelan bahan kerja.



Gambar 4.10 Peta konsep aturan pelabelan bahan kerja. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Yang harus kamu ingat:

- Label memuat **nama dan kadar, tanggal dibuat/dibuka, batas pakai, paraf, kondisi simpan, piktogram bahaya, nomor batch**.
- **Batas pakai = tanggal dibuka + masa stabil, tidak melewati kedaluwarsa pabrik**; ambil tanggal yang lebih awal.
- **Catat tanggal dibuka** saat kemasan pertama kali dibuka.
- Botol pindahan berlabel seperti botol asal; tulis di **badan botol**, bukan di tutup atau di dinding.
- Cawan petri berlabel di **dasar**, bukan tutup.
- Botol **tanpa label tidak dipakai**, dipisahkan, dilaporkan, tidak dicium atau dicicip, dan dibuang sebagai limbah kimia bila tak teridentifikasi.
- Tinta tahan air, istilah baku, tanpa singkatan pribadi.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal pelabelan:

1. **Periksa label satu per satu** dengan daftar: nama, kadar, tanggal, batas pakai, paraf, simpan, simbol. Satu kekurangan sudah membuat label gagal.
2. **Untuk batas pakai**, hitung dua tanggal, ambil yang lebih awal, lalu bandingkan dengan tanggal hari ini yang tertulis di soal.
3. **Untuk tempat label**, tanyakan: apa yang tetap menempel pada isi bila wadah dipisahkan? (badan botol, dasar cawan).
4. **Untuk botol tanpa label**, pilih jawaban yang tidak memakai, tidak menebak, dan melapor.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Batas pakai dihitung dari kedaluwarsa pabrik saja**, padahal botol sudah dibuka.
- **Tanggal dibuka tidak dicatat**, dianggap cukup dengan batas pakai.
- **Botol tanpa label "dites dari baunya"**, atau diberi label tebakan.
- **Label di tutup cawan** atau di kantong pembungkus saja.
- **Simbol bahaya dilewati** pada bahan mudah menyala atau korosif.
- **Singkatan pribadi** dianggap cukup asal pembuatnya paham.
- **Label baru ditempel di atas label lama.**

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa memeriksa kit yang dibuka 20 Juli dengan masa stabil 60 hari dan kedaluwarsa pabrik 15 Agustus. Ia menghitung 20 Juli + 60 hari = 18 September lalu menyimpulkan kit masih boleh dipakai pada 20 Agustus. Padahal kedaluwarsa pabrik 15 Agustus sudah lewat; batas pakainya adalah tanggal yang lebih awal, yaitu 15 Agustus.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu memeriksa lima label dan menemukan satu-satunya yang memenuhi SOP. Pakai daftar keterangan wajib di bagian 2 dan periksa juga tanggal batas pakainya terhadap tanggal hari itu.

►. Pada 10 Maret 2027, ATLM di Laboratorium Puskesmas Sungai Bilu, Banjarmasin, meminta asisten Dewi mengambil satu botol larutan dari rak yang labelnya memenuhi SOP. SOP pelabelan: label wajib memuat nama dan kadar larutan, tanggal dibuat, batas pakai, paraf pembuat, serta simbol bahaya bila larutannya berbahaya. Botol yang labelnya tidak memenuhi SOP disisihkan untuk diperiksa. Label kelima botol terlihat pada gambar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Botol yang labelnya memenuhi SOP adalah ....



A. Botol P (NaCl 0,9%)
B. Botol Q (asam alkohol)
C. Botol R (alkohol 70%)
D. Botol S (klorin)
E. Botol T (buffer)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Label bahan kerja buatan laboratorium memuat nama dan kadar, tanggal dibuat, batas pakai, identitas/paraf pembuat, dan simbol bahaya bila bahannya berbahaya (misalnya alkohol mudah menyala, klorin korosif). Satu data yang kurang membuat label tidak memenuhi SOP.

Langkah:

1. P: paraf pembuat kosong ✗.
2. Q: batas pakai 01-03-2027 sudah lewat dari 10-03-2027 ✗.
3. R: alkohol 70% mudah menyala, tetapi simbol bahaya kosong ✗.
4. S: kadar klorin tidak ditulis ✗.
5. T: nama dan kadar (pH), tanggal, batas pakai, paraf lengkap; buffer bukan bahan berbahaya ✓.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: NaCl 0,9% memang tidak berbahaya, tetapi paraf pembuatnya kosong.
- **B.** ✗ Jebakan: simbolnya ada, tetapi batas pakai 1 Maret 2027 sudah lewat.
- **C.** ✗ Jebakan: tanggalnya berlaku, tetapi alkohol 70% mudah menyala sehingga wajib bersimbol bahaya.
- **D.** ✗ Jebakan: simbol korosif ada, tetapi kadar klorin tidak ditulis.
- **E.** ✓ Semua data wajib ada dan larutannya tidak memerlukan simbol bahaya.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tulis dulu keterangan label yang wajib atau rumus batas pakainya, baru pilih jawaban.

1. Pada Mei 2027, asisten Bagas di Laboratorium Klinik Prima Husada, Purwokerto, membagi larutan dari botol besar ke beberapa botol kecil dan membuka kit reagen baru. Untuk mempercepat kerja, ia memakai beberapa kebiasaan memberi label. ATLM menilai kebiasaan mana yang memenuhi aturan pelabelan laboratorium.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kebiasaan Bagas yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menulis nama larutan hanya pada tutup botol kecil supaya mudah dibaca dari atas.
☐ B. Menulis tanggal dibuka pada kemasan kit reagen saat kit pertama kali dibuka.
☐ C. Menempel label baru di atas label lama pada botol bekas tanpa melepas yang lama.
☐ D. Memberi label botol kecil dengan nama, kadar, tanggal, dan simbol bahaya seperti botol asal.
☐ E. Menyingkat nama larutan dengan singkatan buatannya sendiri asal Bagas sendiri paham.

2. Pada Maret 2027, asisten Sekar di Laboratorium Klinik Nusa Medika, Mataram, membuat 20 cawan agar MacConkey. Cawan akan disimpan terbalik di lemari pendingin dan dipakai bergantian oleh beberapa petugas selama dua minggu. Saat cawan dipakai, tutupnya sering

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

diletakkan di meja dan dapat tertukar dengan tutup cawan lain.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara pelabelan yang paling tepat adalah ....

A. Menulis nama media dan tanggal pada tutup setiap cawan agar mudah dibaca
B. Menulis keterangan lengkap hanya pada kantong plastik pembungkus 20 cawan
C. Menempel label lengkap hanya pada tutup cawan yang paling atas tumpukan
D. Menulis nama media, tanggal buat, dan batas pakai pada dasar tiap cawan
E. Menulis nama media dan batas pakai pada sisi tutup tiap cawan yang tebal

Kunci singkat: 1. B, D 2. D

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa batas pakai bahan yang sudah dibuka tidak boleh dihitung dari kedaluwarsa pabrik saja?
- Mengapa label cawan petri ditulis di dasar, bukan di tutup?
- **Yang harus kuingat:** label memuat nama dan kadar, tanggal, batas pakai, paraf, kondisi simpan, dan simbol bahaya; batas pakai = tanggal dibuka + masa stabil dan tidak melewati kedaluwarsa pabrik; label di badan botol dan dasar cawan; botol tanpa label tidak dipakai, dipisahkan, dan dilaporkan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-4.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.3 · Media perbenihan bakteri: penggunaan dan penyimpanan

SMKTLM-4.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik meminta kamu mengenali **media perbenihan bakteri**: jenisnya, untuk apa dipakai, dan bagaimana **kondisi penyimpanannya**. Sub bab ini termasuk yang paling sulit di buku, karena soalnya menuntut penalaran: menafsirkan hasil biakan, menilai apakah media layak dipakai, dan memutuskan tindakan saat penyimpanan bermasalah.

Pola soal yang sering muncul: (1) **memilih media** menurut tujuan (membiakkan, memilih kuman tertentu, memperbanyak, mengirim); (2) **membaca hasil** pada agar darah dan agar MacConkey (hemolisis, koloni merah muda atau pucat) dan pada kaldu (jernih atau keruh); (3) **cara menanam**, terutama goresan kuadran; (4) **menilai kelayakan** beberapa cawan dari batas pakai dan tampilannya; (5) **cara menyimpan** dan **tindakan bila lemari pendingin mati listrik** atau suhunya keluar dari batas.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan bentuk media (cair, padat, miring, semi padat) dan jenisnya menurut fungsi (umum, diperkaya, selektif–diferensial, pengaya, media transpor);
- memilih media yang sesuai untuk tujuan pemeriksaan tertentu;
- menjelaskan cara menanam dengan goresan kuadran dan membaca hasilnya;
- menentukan kelayakan media sebelum dipakai serta cara menyimpannya, termasuk tindakan saat lemari pendingin bermasalah.

NEXT LEVEL STUDY

◆ KONSEP INTI

Kuman butuh makan, seperti makhluk hidup lain. Agar kuman dari sampel pasien dapat dilihat, dihitung, dan dikenali, kita menumbuhkannya pada **media perbenihan**, yaitu bahan yang berisi makanan dan kondisi yang dibutuhkannya. Media yang dipilih menentukan kuman apa yang akan tumbuh, dan media yang disimpan keliru dapat memberi hasil yang menyesatkan. Karena sampelnya berasal dari pasien, seluruh pekerjaan di sub bab ini dilakukan di laboratorium sekolah atau tempat kerja dengan pembimbing, memakai APD, dan di bawah pengawasan ATLM (Ahli Teknologi Laboratorium Medik).

1. Bentuk media: cair, padat, miring, semi padat

Menurut wujudnya, media dibagi empat (Gambar 4.11):

- **Cair** (kaldu, *broth*): tidak mengandung agar. Dipakai untuk **memperbanyak** kuman, misalnya bila jumlah kuman dalam sampel sangat sedikit. Kaldu yang **keruh** menandakan ada pertumbuhan; kaldu yang **jernih** belum menunjukkan pertumbuhan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kekeruhan tidak menunjukkan jenis kuman dan media cair tidak membentuk koloni terpisah.

- **Padat** (agar dalam cawan petri): media ditambah **agar**, bahan pemadat dari rumput laut yang mencair saat dipanaskan dan memadat saat dingin. Di permukaannya kuman tumbuh sebagai **koloni**, yaitu kumpulan sel yang berasal dari satu atau beberapa sel awal. Cawan padat dipakai untuk **memisahkan koloni** dan mengamati ciri koloni (bentuk, ukuran, warna).
- **Miring** (agar miring dalam tabung): agar dipadatkan dalam tabung yang dimiringkan sehingga permukaannya luas. Tabung ditutup sehingga tidak cepat kering. Dipakai terutama untuk **menyimpan biakan murni**. Pedoman WHO tentang bakteriologi menyebut cara menyimpan biakan kerja pada agar miring dalam tabung bertutup ulir di lemari pendingin dan memindahkannya ke media baru secara berkala (misalnya tiap dua minggu untuk kuman yang cepat tumbuh).
- **Semi padat**: agar yang lebih lunak karena kadar agarnya rendah, biasanya tegak dalam tabung, untuk keperluan khusus menurut SOP.



Gambar 4.11 Empat bentuk media perbenihan: cair, padat, miring, dan semi padat, beserta kegunaannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

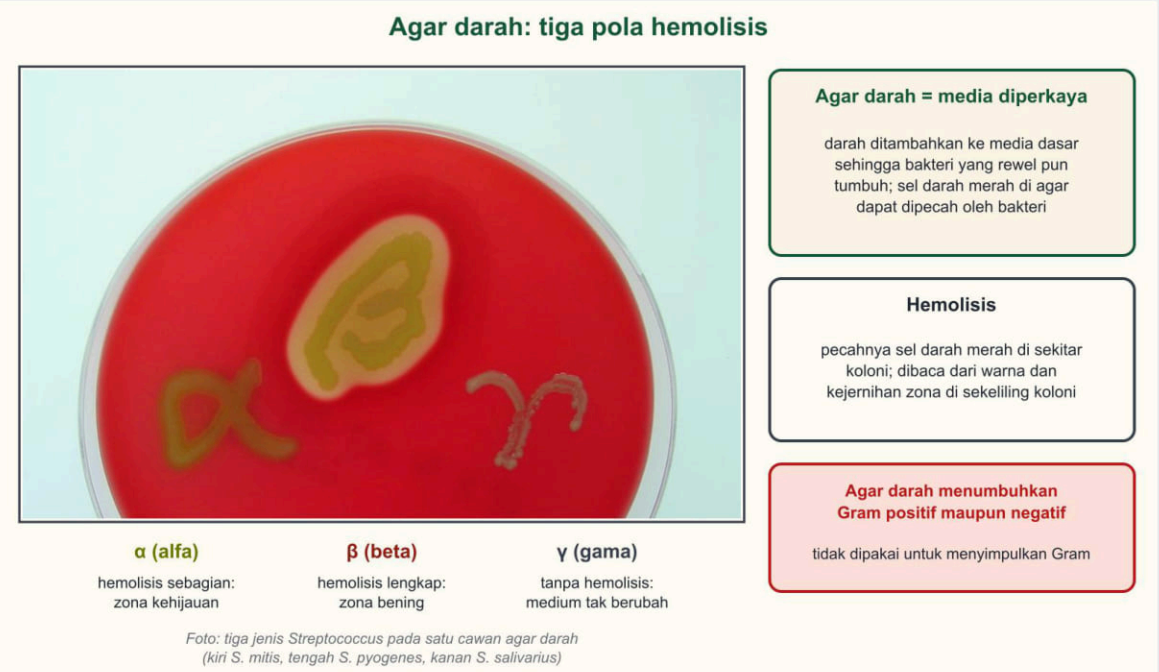
2. Jenis media menurut fungsi

Dua media yang bentuk dan bahan dasarnya sama dapat berbeda fungsi karena ditambahi bahan lain. Pedoman WHO bahkan menganjurkan laboratorium menyimpan sedikit jenis media: satu agar dasar yang baik dapat dijadikan media serba guna untuk membuat agar darah, agar coklat, dan beberapa media selektif. Lima golongan yang perlu kamu kenal (ringkasannya pada Gambar 4.14):

a. Media umum. Menumbuhkan banyak bakteri yang tidak rewel tanpa pilihan khusus. Contoh: **agar nutrien** dan kaldu nutrien.

b. Media diperkaya. Ditambah bahan seperti darah atau faktor tumbuh lain agar bakteri yang **rewel** (butuh banyak nutrien) ikut tumbuh. Contoh: **agar darah**. Agar darah menumbuhkan hampir semua bakteri, jadi tumbuh atau tidaknya kuman di sini **tidak memberi tahu apakah kuman itu Gram positif atau negatif**. Agar darah juga memperlihatkan **hemolisis**, yaitu pecahnya sel darah merah di sekitar koloni (Gambar 4.12):

- **α (alfa)**: hemolisis sebagian, zona di sekitar koloni kehijauan.
- **β (beta)**: hemolisis lengkap, zona di sekitar koloni bening.
- **γ (gama)**: tidak ada hemolisis, medium tidak berubah.

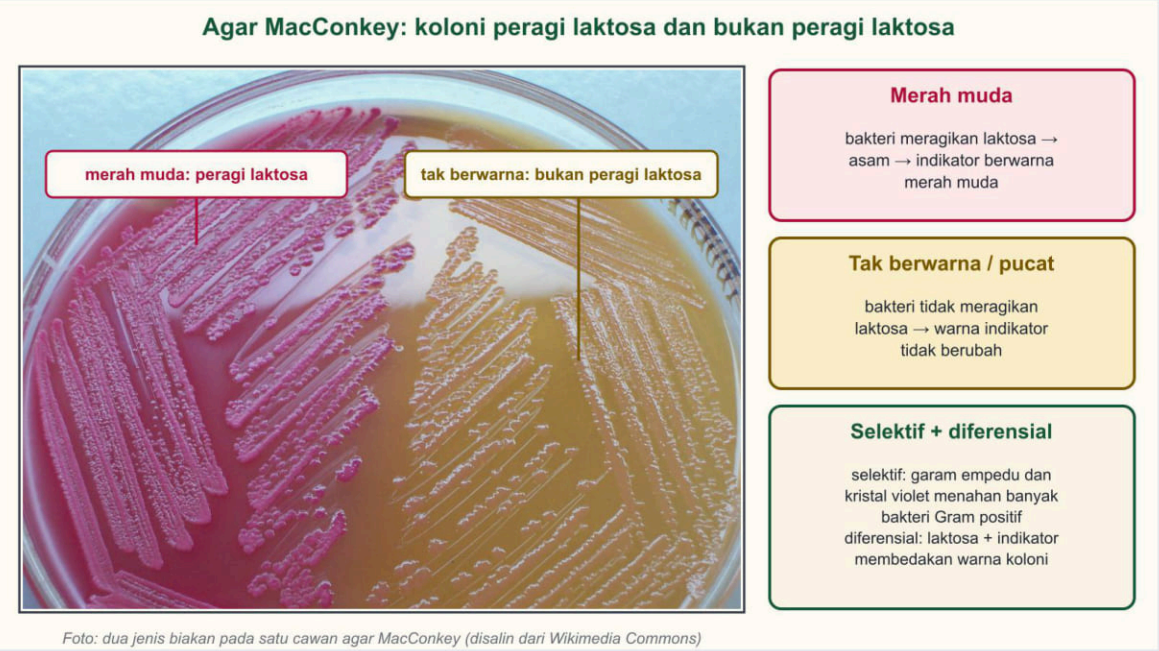


Gambar 4.12 Tiga pola hemolisis pada agar darah: α (kiri), β (tengah), γ (kanan). Foto: Y tambe, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons; label Indonesia: Tim Next Level Study Indonesia.

c. Media selektif dan diferensial. Selektif berarti menahan pertumbuhan kuman tertentu dan membiarkan kuman sasaran tumbuh. **Diferensial** berarti memperlihatkan perbedaan sifat kuman lewat perubahan warna koloni atau medium. Contoh yang paling penting adalah **agar MacConkey**: garam empedu dan kristal violet di dalamnya menahan banyak bakteri Gram positif sehingga yang tumbuh terutama bakteri Gram negatif seperti penghuni usus; **laktosa** (gula susu) dan indikator warna membuat koloni berbeda warna. Bakteri yang **meragikan laktosa** menghasilkan asam sehingga indikator berubah dan koloninya **merah**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

muda; bakteri yang **tidak meragikan laktosa** membentuk koloni **tidak berwarna atau pucat** (Gambar 4.13). Dengan demikian satu cawan MacConkey sekaligus memilih dan membedakan. Yang tumbuh di MacConkey kemungkinan besar Gram negatif; yang tidak tumbuh di MacConkey tetapi tumbuh di agar darah diduga bukan Gram negatif usus, dan biasanya Gram positif. Karena garam empedu "menahan banyak", bukan "semua" kuman Gram positif, dan karena sebagian kuman Gram negatif yang rewel tidak tumbuh di MacConkey, hasil ini tetap disebut dugaan dan dipastikan dengan pewarnaan Gram.



Gambar 4.13 Agar MacConkey: koloni merah muda (peragi laktosa) dan koloni tak berwarna (bukan peragi laktosa) pada satu cawan. Foto: Medimicro, domain publik, via Wikimedia Commons; label Indonesia: Tim Next Level Study Indonesia.

Contoh lain: **agar SS** (*Salmonella–Shigella*) bersifat sangat selektif untuk kuman penyebab diare tertentu; koloni yang tidak meragikan laktosa tampak pucat. Pedoman WHO menyarankan memakai satu media yang sangat selektif (seperti SS) dan satu yang kurang selektif (seperti MacConkey) untuk mencari kuman penyebab diare dari feses. Berbeda dengan semuanya, **agar Mueller–Hinton** bukan media selektif; ia dipakai untuk **uji kepekaan antibiotik**, bukan untuk mengisolasi kuman.

d. Media pengaya (*enrichment*). Media cair yang memperbanyak kuman sasaran yang jumlahnya sangat sedikit di antara kuman lain. Contoh: **kaldu selenit** dan kaldu tetrationat untuk mencari *Salmonella* pada feses (WHO menyebut selenit F diinkubasi sekitar 18 jam, lalu dipindah ke media padat selektif dan tak selektif). Urutannya penting: **pengaya (cair) dulu, baru media padat selektif**. Kebalikannya tidak masuk akal, karena media padat selektif tidak memperbanyak kuman yang sedikit.

e. Media transpor. Bukan untuk membiakkan, tetapi **menjaga kuman tetap hidup selama pengiriman** tanpa memberi bahan untuk berkembang biak berlebihan. Contoh: **Amies**, **Stuart**, dan **Cary-Blair**. Pedoman WHO menyarankan memasukkan usap ke media transpor bila sampel tidak dapat diproses dalam waktu singkat (misalnya usap tenggorok yang tidak

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bisa diproses dalam 4 jam, atau sampel feses yang tidak bisa sampai ke laboratorium dalam 2 jam); kuman dalam media itu dapat bertahan sampai sekitar satu minggu menurut pedoman yang sama, dan pendinginan lebih disukai. Membiarkan usap kering dalam tabung steril, atau memasukkannya ke larutan tanpa penjaga, dapat membuat kuman tertentu mati.

Media perbenihan menurut tujuan pemakaiannya

Media	Golongan	Tujuan	Yang terlihat / catatan
Agar nutrien	umum (padat)	menumbuhkan banyak bakteri yang tidak rewel; biakan murni	koloni tanpa ciri khusus
Agar darah	diperkaya	menumbuhkan bakteri rewel; melihat pola hemolisis	zona α kehijauan, β bening, γ tidak berubah
Agar MacConkey	selektif dan diferensial	memilih bakteri Gram negatif; membedakan peragi laktosa	merah muda = peragi laktosa; tak berwarna = bukan
Kaldu selenit lalu agar SS	pengaya (cair) lalu selektif (padat)	mencari Salmonella pada feses: memperbanyak, lalu menyaring	kaldu keruh bila ada pertumbuhan; koloni pucat di SS
Media transpor (Amies, Stuart, Cary-Blair)	media angkut	menjaga kuman tetap hidup selama pengiriman	bukan untuk membiakkan; sampel ditanam di laboratorium
Agar Mueller–Hinton	tidak selektif	uji kepekaan antibiotik (bukan untuk isolasi)	zona hambat di sekitar cakram

Media dasar sama dapat diubah fungsinya: misalnya agar darah dibuat dari agar dasar ditambah darah.

Gambar 4.14 Ringkasan media perbenihan menurut golongan, tujuan, dan tanda yang terlihat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

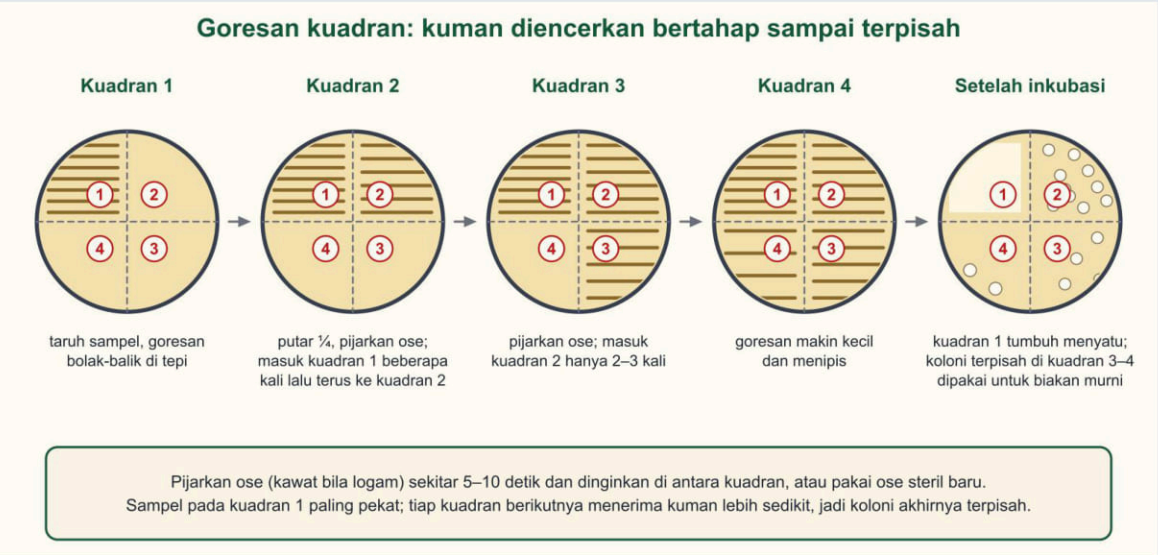
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Menanam dengan goresan kuadran

Untuk mendapat **koloni terpisah** dari sampel yang pekat, sampel digores bertahap pada permukaan agar. Cara yang dipakai di banyak laboratorium adalah **goresan kuadran** (Gambar 4.15), mengikuti panduan pelatihan CDC:

1. Periksa dulu bahwa cawan **belum kedaluwarsa dan tidak cacat**. Beri **label pada dasar** cawan.
2. Taruh sampel pada kuadran pertama, lalu goreskan bolak-balik.
3. Putar cawan seperempat putaran. Ose dipijarkan (5–10 detik bila ose logam) lalu didinginkan; sentuhkan ke tepi kuadran pertama beberapa kali, lalu goreskan ke kuadran kedua tanpa kembali ke kuadran pertama.
4. Putar lagi, pijarkan ose, dan ulangi untuk kuadran ketiga (hanya dua sampai tiga kali masuk ke kuadran kedua), lalu kuadran keempat dengan goresan yang makin kecil.
5. Tutup cawan, **balik cawan** (tutup di bawah) untuk mengurangi embun, dan inkubasi sesuai SOP.

Dengan cara ini jumlah kuman berkurang bertahap: kuadran pertama paling pekat, kuadran terakhir paling jarang, sehingga di kuadran ketiga atau keempat muncul **koloni terpisah**. Menggores zig-zag sembarangan pada seluruh permukaan atau menuang sampel banyak-banyak menghasilkan pertumbuhan yang menyatu.



Gambar 4.15 Langkah goresan kuadran dan hasil setelah inkubasi (koloni terpisah di kuadran 3–4). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Inkubasi umumnya pada suhu **35–37 °C** semalam (pedoman WHO menyebut inkubasi semalam pada 35 °C; banyak SOP menetapkan sekitar 18–24 jam, dan kuman yang lebih rewel atau lambat dapat memerlukan waktu lebih lama). Pengecualian ada, misalnya kuman yang memerlukan suhu atau atmosfer khusus; ikuti SOP. Hasil dibaca dengan membandingkan pertumbuhan pada tiap media: banyak koloni pada agar darah menunjukkan ada kuman; warna koloni pada MacConkey menunjukkan kemampuan meragikan laktosa; **biakan murni** diperoleh dengan memindahkan **satu koloni terpisah** ke

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

media baru. Dua jenis koloni pada satu cawan berarti biakan campuran.

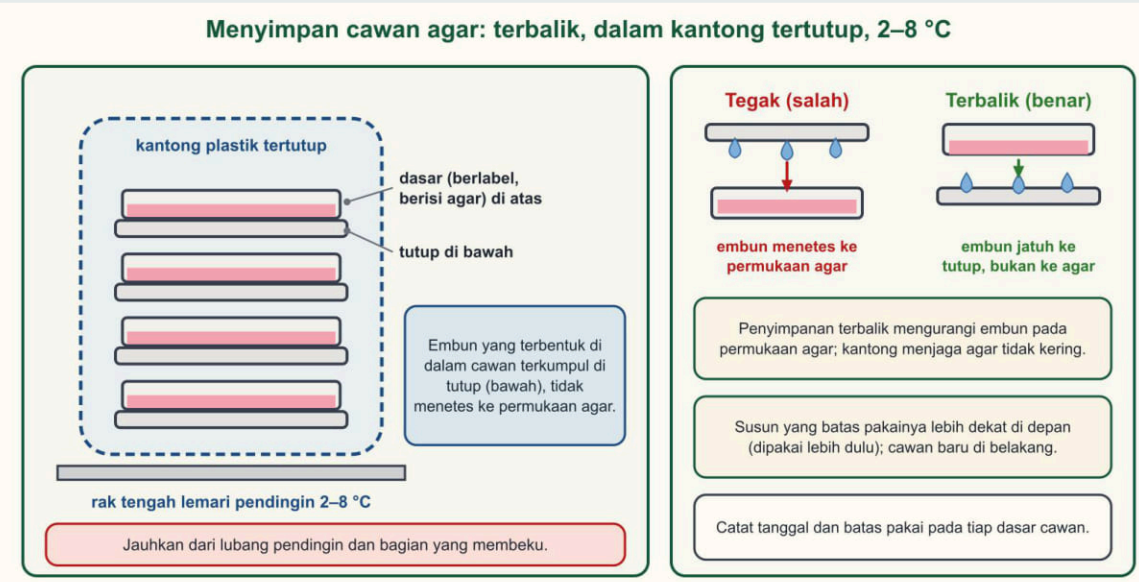
Bagaimana kamu tahu media itu sendiri bekerja? Laboratorium memakai **kuman kontrol**. Menurut pedoman WHO, *E. coli* pada MacConkey harus menghasilkan koloni merah, sedangkan *Enterococcus faecalis* tidak tumbuh; *Streptococcus pyogenes* pada agar darah harus menunjukkan hemolisis β. Bila kontrol *E. coli* tumbuh merah pada MacConkey dari kemasan yang sama, berarti medianya berfungsi; maka sampel yang tidak tumbuh di sana memang tidak tumbuh karena sifatnya, bukan karena media rusak.

4. Menyimpan media

Media yang sudah dibuat atau dibeli harus disimpan agar tetap bermutu. Aturan umumnya (Gambar 4.16):

- **Suhu 2–8 °C** di lemari pendingin. Pedoman WHO menyatakan media yang mengandung darah atau bahan organik lain disimpan di lemari pendingin, terlindung dari cahaya matahari dan panas. Panduan Fondation Mérieux untuk laboratorium sumber daya terbatas menyarankan cawan yang tidak langsung dipakai dimasukkan ke lemari pendingin begitu agarnya memadat, dan dibungkus plastik bila disimpan lebih dari beberapa hari. Rentang 2–8 °C adalah batas yang dijaga dan dicatat tiap hari.
- **Terbalik** (tutup di bawah): embun yang terbentuk menetes ke tutup, bukan ke permukaan agar sehingga koloni tidak menyebar dan tidak bercampur.
- **Dalam kantong plastik tertutup**: mencegah media mengering. Cawan yang disimpan dalam kantong plastik dapat bertahan kira-kira beberapa minggu (pedoman WHO menyebut sekitar 4 minggu bila disimpan di tempat sejuk dan gelap; batas pakai tetap mengikuti SOP dan tanggal yang tertulis pada label).
- **Tidak dibekukan dan tidak di dekat lubang pendingin**: agar yang membeku lalu mencair menjadi retak, berair, dan pada agar darah sel darahnya pecah sehingga warnanya gelap.
- **Susunan**: yang batas pakainya lebih dekat di depan (dipakai lebih dulu), yang baru di belakang. Tiap cawan berlabel di dasar dengan tanggal dan batas pakai.
- **Cawan yang baru dituang** dibiarkan memadat dulu, tidak langsung ditumpuk tinggi saat masih hangat; sebagian cawan dari tiap batch dapat diinkubasi untuk uji kemandulan. Pedoman WHO menyarankan mengambil sekitar 3–5 % dari tiap batch untuk diinkubasi pada 35 °C selama dua hari; bila ada lebih dari dua koloni per cawan, seluruh batch dibuang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.16 Cawan agar disimpan terbalik dalam kantong plastik tertutup di rak tengah lemari pendingin 2–8 °C. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Kelayakan sebelum dipakai

Sebelum dipakai, setiap cawan atau tabung dinilai dengan lima pertanyaan:

1. **Belum lewat batas pakai?** Periksa label.
2. **Tampak normal?** Agar darah berwarna **merah cerah** dan permukaannya rata. Warna **cokelat kehitaman dan retak** menunjukkan media pernah membeku atau rusak. Agar yang **menyusut dari dinding dan keriput** sudah kering.
3. **Tidak ada air berlebih di permukaan?** Tetesan air membuat koloni menyebar dan bercampur. (Di soal, cawan berair dianggap belum layak; di laboratorium, apakah dikeringkan atau dibuang mengikuti SOP.)
4. **Tidak ada pertumbuhan sebelum ditanami?** Bintik putih, berbulu, atau berlendir menandakan pencemaran.
5. **Untuk media cair: jernih dan sumbat rapat?** Kaldu yang keruh sebelum ditanami sudah tercemar dan tidak boleh dipakai; tabung lain yang jernih dan tertutup rapat tetap boleh dipakai.

Media yang gagal pada salah satu pertanyaan tidak dipakai untuk sampel pasien. Pedoman WHO menyebut kekeruhan, endapan, dan perubahan warna sebagai tanda kerusakan reagen dan pewarna (tanda serupa berlaku pada media), dan menyuruh membuang serbuk media yang menggumpal atau menggelap; panduan CDC meminta memastikan cawan tidak kedaluwarsa dan tidak cacat. Tampil bagus saja **tidak** membuktikan media layak, terutama bila riwayat penyimpanannya bermasalah.

6. Bila lemari pendingin mati listrik atau suhu keluar batas

Termometer lemari dibaca dan dicatat tiap hari. Bila catatan menunjukkan suhu **melonjak keluar 2–8 °C**, misalnya lemari mati listrik, pintu tidak tertutup, atau suhu tiba-tiba naik, kerjakan urutan ini:

1. **Catat** apa yang terjadi: waktu mulai dan selesai, suhu tertinggi, dan isi lemari.
2. **Jangan langsung memakai dan jangan langsung membuang.** Penampilan normal dan suhu yang kembali ke 5 °C tidak membuktikan mutu media masih baik, karena mutunya bisa menurun atau media tercemar tanpa tampak.
3. **Sisihkan** media itu (karantina) dan beri tanda.
4. **Laporkan** kepada ATLM atau penanggung jawab. Keputusan memakai atau membuang berada pada mereka, biasanya setelah **uji mutu**, misalnya uji kemandulan dan uji kinerja dengan kuman kontrol seperti di atas.
5. **Jangan membekukan atau memanaskan media** untuk "mengembalikan" mutunya, dan jangan mendinginkan lagi lalu memakainya begitu saja.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: memilih media untuk lima tujuan

ATLM Bu Maya di Laboratorium Kesehatan Daerah Contoh memberi asisten Bayu lima tujuan pemeriksaan pada September 2027. Tentukan media yang sesuai untuk tiap tujuan. *(Kasus latihan; tokoh dan laboratorium fiktif.)*

Tujuan	Media	Alasan
(1) Melihat pola hemolisis streptokokus dari usap tenggorok	**agar darah**	media diperkaya yang memperlihatkan hemolisis α, β, γ
(2) Mencari bakteri Gram negatif dari urin dan membedakan peragi laktosa	**agar MacConkey**	selektif untuk Gram negatif, diferensial lewat warna koloni
(3) Memperbanyak kuman yang sangat sedikit dalam sampel cairan, lalu menanam ke cawan	**media cair (kaldu)**, kemudian cawan agar	media cair memperbanyak; koloni terpisah hanya terbentuk pada agar
(4) Menyimpan biakan kontrol *S. aureus* selama beberapa minggu	**agar miring** dalam tabung bertutup	luas permukaan cukup, tidak cepat kering; dipindah berkala
(5) Mengirim usap rektum ke laboratorium rujukan, perjalanan 5 jam	**media transpor** (Cary-Blair, Stuart, Amies)	menjaga kuman tetap hidup selama pengiriman; sampel yang tak dapat diproses dalam 2 jam dimasukkan ke media transpor

Jawaban: (1) agar darah; (2) MacConkey; (3) kaldu lalu agar; (4) agar miring; (5) media transpor.

Contoh 2: menilai kelayakan lima cawan

Pada 14 September 2027, asisten Citra di Laboratorium Klinik Contoh akan menanam lima sampel dan memeriksa lima cawan agar darah dari lemari pendingin. Cawan layak bila belum lewat batas pakai, merah cerah, rata, tidak berair, dan tanpa pertumbuhan. *(Disusun untuk latihan; tokoh fiktif.)*

Cawan	Batas pakai	Tampilan
1	20-09-2027	merah cerah, rata, kering
2	12-09-2027	merah cerah, rata, kering
3	22-09-2027	agar menyusut dari tepi, permukaan keriput
4	24-09-2027	ada bintik putih berbulu
5	22-09-2027	tetesan air banyak di permukaan agar

1. **Cawan 1.** Batas 20-09 belum lewat (hari ini 14-09); tampilan semuanya baik. **Layak.**
2. **Cawan 2.** Tampil sempurna, tetapi batas 12-09 sudah lewat. **Tidak layak.**
3. **Cawan 3.** Batas masih berlaku, tetapi agar menyusut dan keriput: **kering, tidak layak.**
4. **Cawan 4.** Bintik putih berbulu menunjukkan pertumbuhan jamur: **tercemar, tidak layak.**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. **Cawan 5.** Air di permukaan membuat koloni menyebar dan bercampur: **belum layak**; keputusan dikeringkan atau dibuang mengikuti SOP.

Jawaban: hanya cawan 1 yang layak dipakai.

Contoh 3: lonjakan suhu pada catatan lemari

Catatan suhu lemari pendingin media di Laboratorium Klinik Contoh pada Rabu, 6 Oktober 2027 menunjukkan: 07.00 → 5 °C; 10.00 → 5 °C; 14.00 → 13 °C; 16.00 → 6 °C. Lemari berisi 40 cawan agar darah yang batas pakainya masih dua minggu dan tampak normal. Tentukan tindakan asisten Rizal. *(Kasus latihan; tokoh fiktif.)*

1. **Baca catatan.** Pada 10.00 suhu normal; pada 14.00 13 °C (di atas 8 °C); pada 16.00 sudah kembali 6 °C.
2. **Perkirakan lamanya.** Suhu di luar batas terjadi di antara 10.00 dan 16.00, jadi paling lama 6 jam; waktu pasti tidak diketahui.
3. **Nilai tampilan.** Cawan tampak normal, tetapi tampilan normal tidak membuktikan mutu masih baik.
4. **Tindakan.** Catat kejadian lengkap, sisihkan 40 cawan itu, dan laporkan kepada ATLM untuk diputuskan setelah uji mutu. Jangan langsung dipakai untuk sampel pasien dan jangan dibuang tanpa keputusan.

Jawaban: sisihkan cawan dan laporkan kepada ATLM; media dipakai hanya bila ATLM memutuskannya layak setelah uji mutu.

❖ PETA KONSEP

Gambar 4.17 merangkum isi sub bab ini.



Gambar 4.17 Peta konsep media perbenihan bakteri. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Yang harus kamu ingat:

- **Bentuk**: cair (memperbanyak), padat (koloni terpisah), miring (menyimpan biakan), semi padat.
- **Jenis**: umum (agar nutrien), **diperkaya** (agar darah; hemolisis α, β, γ), **selektif–diferensial** (MacConkey: merah muda = peragi laktosa; pucat = bukan), **pengaya** (kaldu selenit, lalu agar SS), **media transpor** (Amies, Stuart, Cary-Blair).
- Agar darah tidak dipakai untuk menyimpulkan Gram; MacConkey menahan banyak Gram positif.
- **Goresan kuadran**: ose dipijarkan antar-kuadran; cawan diinkubasi terbalik pada 35–37 °C semalam.
- **Penyimpanan**: 2–8 °C, terbalik, dalam kantong, tidak dibeku, jauh dari lubang pendingin, batas pakai dekat di depan.
- **Kelayakan**: belum lewat batas, tidak kering, retak, berair, tercemar, atau berubah warna; kaldu jernih.
- **Lemari mati listrik**: catat, sisihkan, lapor ATLM, uji mutu; tampil normal bukan bukti.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal tentang media:

1. **Tentukan tujuannya**: memperbanyak, memisahkan koloni, memilih kuman, membedakan sifat, atau mengirim.
2. **Cocokkan dengan golongan media**; untuk urutan dua media, pengaya cair mendahului media padat selektif.
3. **Untuk soal kelayakan**, periksa batas pakai dan tampilan satu per satu; satu cacat cukup untuk menggugurkan.
4. **Untuk soal suhu**, ingat bahwa penampilan normal bukan bukti mutu; pilih "sisihkan, laporkan, uji mutu".
5. **Untuk soal penyimpanan**, ingat empat kata: dingin, terbalik, tertutup, berurutan.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Media selektif dipakai untuk semua bakteri**, atau MacConkey dikira "paling lengkap".
- **Agar darah dipakai untuk menyimpulkan Gram**.
- **Agar darah gelap dan retak dianggap normal** akibat dingin; padahal tanda pernah membeku.
- **Media kedaluwarsa "masih bisa" karena tampak bagus.**
- **Media disimpan tegak atau di suhu ruang** berhari-hari.
- **Lemari mati listrik lalu cawan dipakai** karena suhu sudah kembali normal.
- **Kaldu keruh dimasak atau dikocok** supaya "jernih" lagi.
- **Menggores zig-zag di seluruh cawan** sampai pertumbuhan menyatu.

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa melihat kultur sampel tidak tumbuh pada agar MacConkey sementara agar darah penuh koloni, lalu menulis "sampel tidak mengandung bakteri karena MacConkey media paling lengkap". Padahal agar darah yang penuh koloni membuktikan ada bakteri; MacConkey bersifat selektif, bukan paling lengkap, sehingga tidak tumbuh di sana justru menduga bakterinya bukan Gram negatif.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta media untuk mengirim usap yang tidak bisa sampai dalam waktu singkat. Pakai bagian 2 (jenis media) dan tanyakan: bahan apa yang menjaga kuman tetap hidup tanpa memperbanyaknya?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Pada Juni 2027, dokter di Puskesmas Tomohon meminta usap tenggorok seorang anak dikirim ke laboratorium rujukan di Manado untuk dibiakkan. Kurir baru berangkat besok pagi, sekitar 20 jam setelah usap diambil. Petugas laboratorium rujukan berpesan agar kuman dalam usap tetap hidup tetapi tidak berkembang biak selama perjalanan. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Media yang paling tepat dipakai asisten untuk mengirim usap itu adalah ....

A. Cawan agar darah yang langsung digores dengan usap
B. Tabung media transpor (misalnya Amies) untuk usap
C. Tabung berisi NaCl fisiologis yang steril dan tertutup
D. Tabung berisi kaldu nutrien agar kuman tetap hidup
E. Tabung steril kering bertutup rapat tanpa media apa pun

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Media transpor (misalnya Amies, Stuart) menjaga kuman tetap hidup tanpa memberi makanan untuk berkembang biak, sehingga jumlah dan jenis kuman tidak berubah selama pengiriman. Media perbenihan seperti agar darah dan kaldu nutrien justru menumbuhkan kuman.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: agar darah memang dipakai untuk membiakkan, tetapi kuman akan tumbuh selama perjalanan sehingga hasil berubah.
• **B.** ✓ Media transpor menjaga kuman tetap hidup tanpa berkembang biak.
• **C.** ✗ Jebakan: NaCl fisiologis tidak mengandung bahan penjaga, sehingga kuman tertentu mati dalam waktu lama.
• **D.** ✗ Jebakan: kaldu nutrien menumbuhkan kuman, sehingga kuman yang cepat tumbuh dapat menutupi kuman penyebab.
• **E.** ✗ Jebakan: usap yang kering selama 20 jam dapat membuat kuman mati.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tulis dulu tujuan atau tanda kerusakan yang relevan, lalu tentukan jawaban. Beberapa soal meminta lebih dari satu jawaban.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Pada Juni 2027, di praktik mikrobiologi SMK Kesehatan Taruna Husada, Bogor, guru menanam satu sampel latihan pada agar darah dan agar MacConkey dari kemasan yang sama dengan yang dipakai kelas. Setelah inkubasi semalam, agar darah ditumbuhi banyak koloni, sedangkan agar MacConkey tidak ditumbuhi apa pun. Sebagai kontrol, bakteri E. coli yang ditanam pada agar MacConkey dari kemasan yang sama tumbuh dengan koloni merah muda.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Catatan yang paling tepat ditulis siswa adalah ....

A. Agar MacConkey rusak karena tidak ada koloni yang tumbuh di atasnya
B. Bakteri sampel peragi laktosa karena tumbuh baik pada agar darah
C. Sampel tidak berisi bakteri karena MacConkey media yang paling lengkap
D. Bakteri sampel diduga Gram positif karena tidak tumbuh di MacConkey
E. Bakteri sampel kemungkinan Gram negatif karena tumbuh pada agar darah

2. Pada 8 April 2027, asisten Gita memeriksa media agar di lemari pendingin Laboratorium Klinik Mitra, Malang. Termometer lemari menunjukkan 4 °C, kecuali dekat lubang pendingin di bagian atas yang sering beku.

Batch	Media	Batas pakai	Cara simpan	Tampilan
A	agar darah	22-04-2027	terbalik, dalam kantong plastik	merah cerah, rata
B	agar MacConkey	15-04-2027	tutup di atas, tanpa kantong	ada tetesan air di permukaan
C	agar nutrien	30-03-2027	terbalik, dalam kantong plastik	jernih, rata
D	agar darah	24-04-2027	terbalik, dekat lubang pendingin	cokelat kehitaman, retak
E	agar MacConkey	25-04-2027	terbalik, dalam kantong plastik	warna sesuai, rata

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Batch C tidak dipakai lagi walaupun tampak baik, karena batas pakainya sudah lewat.

☐ B. Batch D tetap dapat dipakai karena belum lewat batas pakai dan warnanya gelap akibat dingin.

☐ C. Batch A sebaiknya disimpan dengan tutup di atas agar uap air tidak menetes ke permukaan agar.

☐ D. Kerusakan batch D kemungkinan terjadi karena cawan diletakkan di dekat lubang pendingin.

☐ E. Batch E dapat dipakai setelah dibiarkan beberapa saat sampai mencapai suhu ruang.

3. Pada Juli 2027, Laboratorium Klinik Duta Medika, Bekasi, menerima 40 cawan agar darah dalam kemasan plastik tertutup dari pemasok. Lemari pendingin laboratorium sedang penuh, dan di dalamnya masih ada 10 cawan agar darah lama yang batas pakainya minggu depan. Asisten Melati menyimpan kiriman baru itu, lalu menuliskan langkahnya di buku.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Langkah Melati yang benar adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Sebagian cawan disimpan di freezer karena lemari pendingin penuh.

☐ B. Cawan disusun terbalik (tutup di bawah) di rak 2–8 °C.

☐ C. Cawan baru ditempatkan di belakang cawan lama yang batasnya dekat.

☐ D. Kemasan plastik dibuka agar udara dingin merata ke semua cawan.

☐ E. Cawan yang permukaan agarnya keriput dan menyusut disisihkan.

4. Pada April 2027, siswa praktik di Laboratorium SMK Kesehatan Harapan Bangsa, Sidoarjo, menanam satu sampel latihan pada agar MacConkey. Setelah inkubasi semalam, tumbuh dua jenis koloni: koloni merah muda dan koloni tidak berwarna (pucat). Guru meminta siswa menuliskan kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan dan langkah berikutnya.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Koloni merah muda berasal dari bakteri yang meragikan laktosa.

☐ B. Koloni pucat berasal dari bakteri yang tidak meragikan laktosa.

☐ C. Kedua jenis koloni itu kemungkinan bakteri Gram positif.

☐ D. Untuk mendapat biakan murni, satu koloni dipindah ke media baru.

☐ E. Media ini juga dapat dipakai untuk melihat hemolisis bakteri.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Pada Senin, 10 Mei 2027, asisten Teguh di Laboratorium Klinik Sehat Bersama, Kendari, membaca catatan suhu lemari pendingin media.

Waktu	Suhu
Jumat 16.00	4 °C
Sabtu 08.00	26 °C (listrik padam)
Minggu 20.00	27 °C
Senin 07.00	5 °C (listrik menyala sejak Minggu 23.00)

Di dalamnya ada 30 cawan agar darah (syarat simpan 2–8 °C). Cawan tampak normal dan batas pakainya masih tiga minggu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Teguh yang paling tepat adalah ....

A. Memakai cawan seperti biasa karena tampak normal dan suhunya kembali 5 °C
B. Membekukan cawan sebentar di freezer agar mutunya kembali seperti semula
C. Menyisihkan cawan dan meminta ATLM memutuskannya setelah uji mutu
D. Memakai cawan setelah dibiarkan semalam lagi di dalam lemari pendingin
E. Membuang separuh cawan dan memakai separuh lainnya untuk pasien hari ini

Kunci singkat: 1. D 2. A, D, E 3. B, C, E 4. A, B, D 5. C

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa agar darah tidak dapat dipakai untuk menyimpulkan apakah sebuah bakteri Gram positif atau Gram negatif, tetapi MacConkey dapat memberi petunjuk?
- Mengapa cawan yang tampak normal setelah lemari pendingin mati listrik tetap belum boleh dipakai?
- **Yang harus kuingat:** media dipilih menurut tujuan (cair memperbanyak, padat memisahkan, miring menyimpan); agar darah diperkaya dan memperlihatkan hemolisis; MacConkey selektif–diferensial (merah muda = peragi laktosa); pengaya cair mendahului media padat selektif; media transpor menjaga kuman tetap hidup; simpan 2–8 °C, terbalik, dalam kantong; cawan bermasalah disisihkan, dilaporkan, diuji mutunya.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-4.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.4 · Penyimpanan reagen yang benar

SMKTLM-4.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik meminta kamu menerapkan **cara menyimpan reagen yang benar**. Level soalnya aplikasi dan penalaran: kamu diberi daftar reagen beserta petunjuk simpan dan lokasinya sekarang, lalu diminta menemukan penempatan yang keliru, menentukan reagen mana yang masih layak dipakai pada tanggal tertentu, atau memilih tindakan yang tepat saat lemari pendingin bermasalah.

Pola soal yang sering muncul: (1) **tabel reagen, petunjuk simpan, dan lokasi**, lalu "tindakan yang paling tepat"; (2) **pilih botol yang paling tepat dipakai hari ini** dari beberapa botol dengan tanggal buka dan kedaluwarsa berbeda; (3) **kebiasaan penyimpanan** yang benar dan salah (pemisahan asam dan basa, botol cokelat, botol berat); (4) **isi lemari pendingin** yang bercampur makanan atau sampel; (5) **bagian lemari** yang membuat kit membeku.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membaca petunjuk simpan pada kemasan reagen dan menerapkannya;
- menjelaskan penataan lemari pendingin reagen dan alasannya;
- menerapkan masa stabil setelah dibuka dan urutan pemakaian FIFO/FEFO;
- menjelaskan pemisahan bahan tak sejenis serta tindakan saat listrik mati atau lemari rusak.

◆ KONSEP INTI

Reagen yang mahal pun menghasilkan hasil yang keliru bila disimpan sembarangan. Kit yang membeku di dekat lubang pendingin, pewarna yang terkena sinar matahari, atau botol yang dipakai terus sesudah lewat masa stabilnya tidak tampak "rusak" dari luar, tetapi hasil pemeriksaannya menjadi tidak terpercaya. Karena itu penyimpanan adalah bagian dari mutu pemeriksaan. Kegiatan di sub bab ini dilakukan di laboratorium sekolah atau tempat kerja, di bawah pengawasan ATLM (Ahli Teknologi Laboratorium Medik); keputusan tentang kelayakan reagen yang diragukan berada pada ATLM atau penanggung jawab laboratorium.

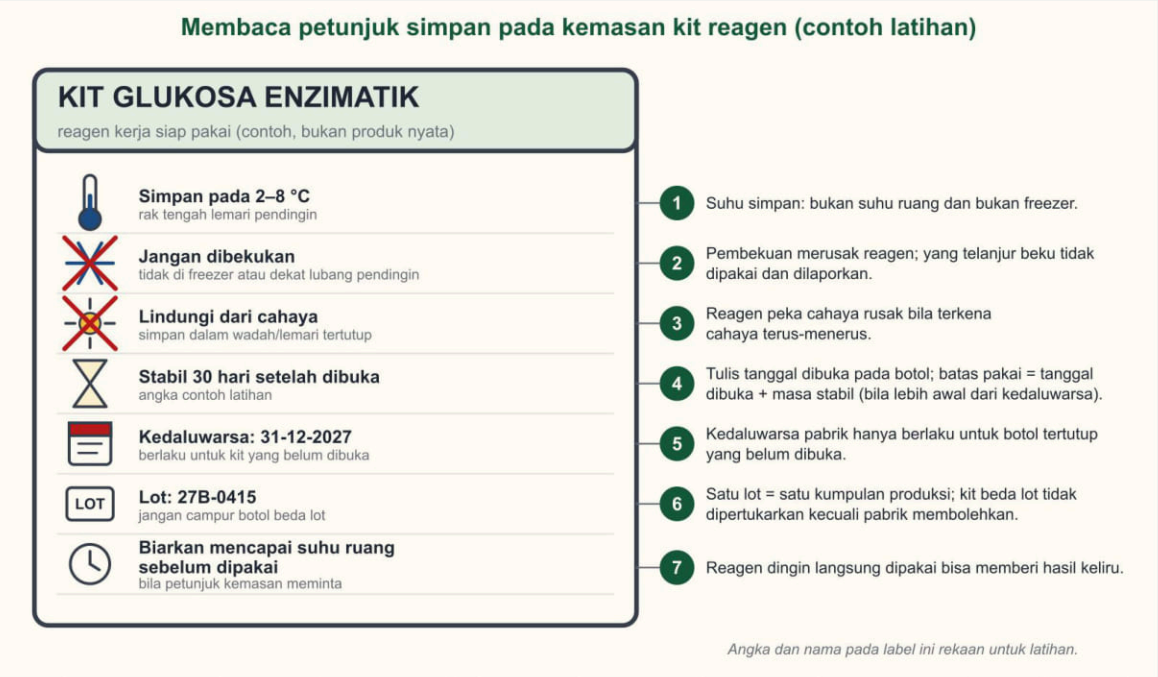
1. Membaca petunjuk simpan pada kemasan

Pabrik menuliskan cara menyimpan reagennya pada kemasan atau lembar petunjuk. Itulah acuan utama; aturan laboratorium yang baik, termasuk peraturan laboratorium klinik di negara lain yang bisa dibaca terbuka, meminta kondisi simpan ditetapkan sesuai petunjuk pabrik dan suhunya dipantau serta dicatat. Gambar 4.18 memperlihatkan contoh keterangan pada kemasan sebuah kit (angka dan nama rekaan untuk latihan). Tujuh keterangan yang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

perlu kamu baca:

1. **Suhu simpan**, misalnya 2–8 °C (lemari pendingin) atau suhu ruang. Dua suhu itu berbeda dan tidak boleh ditukar.
2. **Jangan dibekukan.** Banyak reagen berbasis enzim dan protein rusak bila membeku; setelah dicairkan kembali, isinya tidak pulih meskipun tampak sama.
3. **Lindungi dari cahaya.** Reagen peka cahaya, seperti larutan iodium, disimpan dalam botol gelap (cokelat) di lemari tertutup.
4. **Masa stabil setelah dibuka**, misalnya "stabil 30 hari setelah dibuka". Hitung dengan tanggal dibuka, seperti dibahas pada sub bab 4.2.
5. **Kedaluwarsa pabrik**, yang berlaku untuk kemasan yang belum dibuka.
6. **Nomor lot.** Komponen kit dari lot berbeda tidak dicampur atau dipertukarkan kecuali pabrik membolehkan.
7. **Petunjuk persiapan**, misalnya "biarkan mencapai suhu ruang sebelum dipakai". Bila petunjuk meminta, reagen dingin tidak boleh langsung dipakai karena dapat memberi hasil yang tidak tepat.



Gambar 4.18 Contoh petunjuk simpan pada kemasan kit reagen dan artinya bagi petugas (nama dan angka rekaan untuk latihan). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Satu kebiasaan buruk yang sering muncul adalah **membuang kotak kit** karena dianggap sampah. Kotak membawa semua keterangan di atas. Sebelum kotak dibuang, salin keterangan pentingnya ke label botol.

2. Lemari pendingin reagen

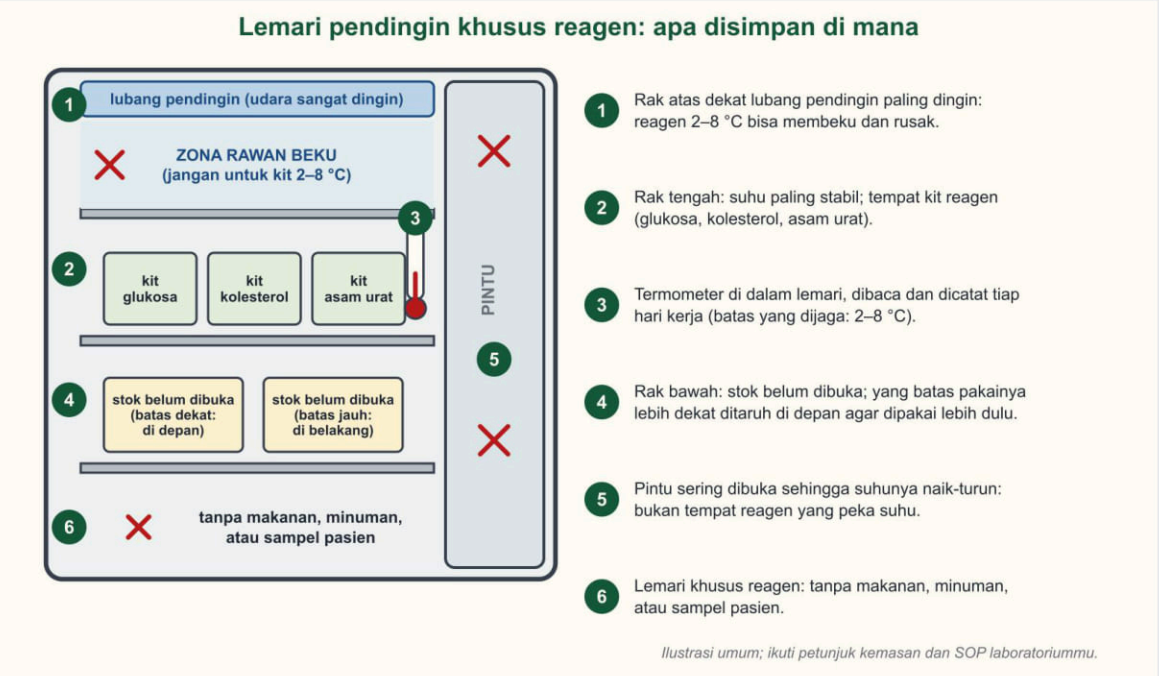
Reagen 2–8 °C disimpan di **lemari pendingin khusus reagen** (Gambar 4.19). Lima aturan utamanya:

- **Pasang termometer** di dalam lemari dan **catat suhunya tiap hari kerja**. Pedoman

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

WHO tentang bakteriologi menyebut pencatatan suhu lemari pendingin tiap pagi dengan batas yang dijaga 2–8 °C, serta membersihkan dan mencairkan bunga es sekitar tiap dua bulan dan setelah listrik padam.

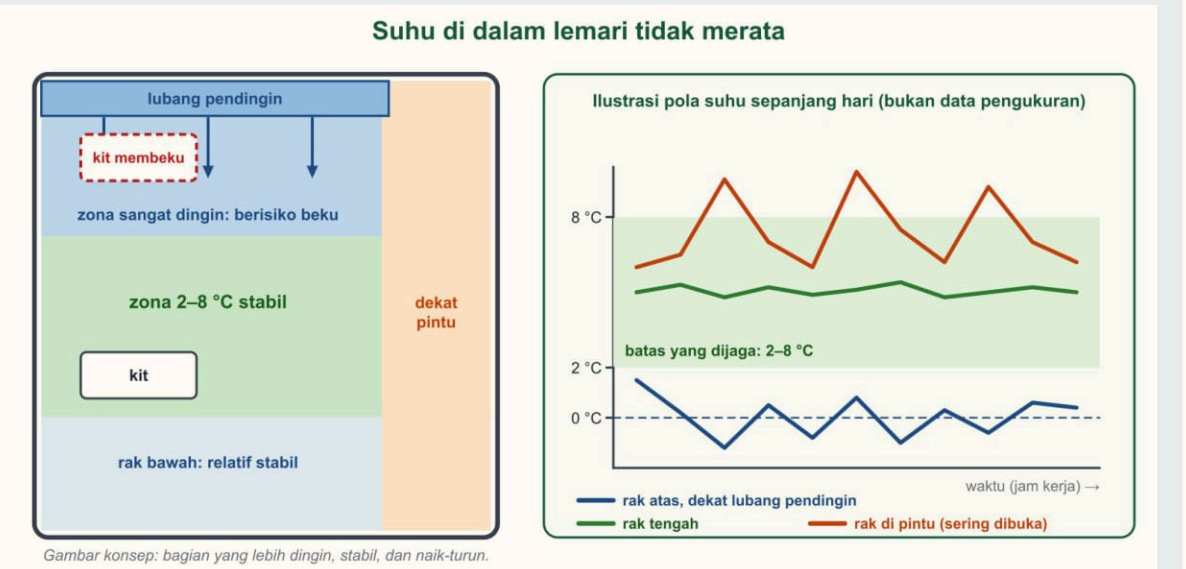
- **Taruh di rak tengah.** Suhunya paling stabil. Rak paling atas yang dekat lubang pendingin lebih dingin dan bisa membekukan reagen; rak di **pintu** sering terbuka sehingga suhunya naik-turun (Gambar 4.20).
- **Jangan menaruh kit 2–8 °C di freezer** atau di dekat lubang pendingin.
- **Hanya untuk reagen.** Jangan menyimpan makanan, minuman, atau **sampel pasien** di dalamnya: makanan dapat mencemari reagen dan petugas, dan sampel dapat bocor atau bersifat infeksius. Sampel pasien punya lemari pendingin sendiri (dibahas di Bab 5).
- **Jangan terlalu penuh** dan **jangan terlalu sering dibuka**, supaya udara dingin dapat mengalir dan suhu tidak naik.



Gambar 4.19 Penataan lemari pendingin khusus reagen: rak tengah untuk kit, rak atas rawan beku, pintu tidak untuk reagen peka suhu, termometer dan catatan harian. Ilustrasi umum. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Mengapa bagian atas membeku dan pintu tidak stabil? Udara dingin keluar dari lubang pendingin dan paling pekat di dekat lubang itu, sehingga barang di dekatnya bisa mencapai suhu di bawah 2 °C. Di pintu, udara hangat masuk setiap kali pintu dibuka. Gambar 4.20 membandingkan pola suhunya secara kualitatif; kurvanya ilustrasi, bukan data pengukuran.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.20 Suhu tidak merata di dalam lemari pendingin: bagian dekat lubang pendingin sangat dingin dan berisiko beku, rak tengah stabil, pintu naik-turun. Ilustrasi konsep, bukan data. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Masa stabil, FIFO, dan FEFO

Setelah dibuka, reagen "menua" lebih cepat. Karena itu botol yang sudah dibuka diberi **tanggal dibuka** dan **batas pakai** (tanggal dibuka + masa stabil, tidak melewati kedaluwarsa pabrik; lihat sub bab 4.2). Hanya botol yang masih dalam batas itu yang dipakai.

Urutan pemakaian mengikuti dua singkatan:

- **FIFO** (*first in, first out*): yang pertama masuk gudang dipakai pertama.
- **FEFO** (*first expired, first out*): yang **kedaluwarsanya paling dekat** dipakai pertama. FEFO lebih tepat bila reagen yang datang belakangan justru kedaluwarsa lebih cepat.

Pedoman WHO tentang bakteriologi menganjurkan: tulis tanggal terima pada tiap wadah, putar stok agar bahan yang lebih lama dipakai lebih dulu, tulis tanggal pembukaan, dan simpan catatan tertulis stok. Pesan bahan sekadar yang akan habis dalam jangka wajar (misalnya enam bulan sampai satu tahun untuk media serbuk), bukan menumpuk.

Dua aturan penanganan botol yang sering dilanggar:

- **Jangan mengembalikan sisa ke botol induk.** Sisa yang sudah menyentuh pipet atau wadah lain dapat membawa pencemar; satu pencemaran dapat merusak seluruh botol. Tuang secukupnya ke wadah bersih, jangan celupkan pipet ke botol stok, dan tutup botol segera.
- **Habiskan botol yang sudah dibuka lebih dulu** (selama masih dalam masa stabil) sebelum membuka botol baru, supaya reagen tidak terbuang, tetapi **jangan** memakai botol terbuka yang masa stabilnya sudah lewat meskipun kedaluwarsa pabrik masih lama.

4. Pelarut mudah terbakar dan bahan berbahaya: pisahkan menurut sifat

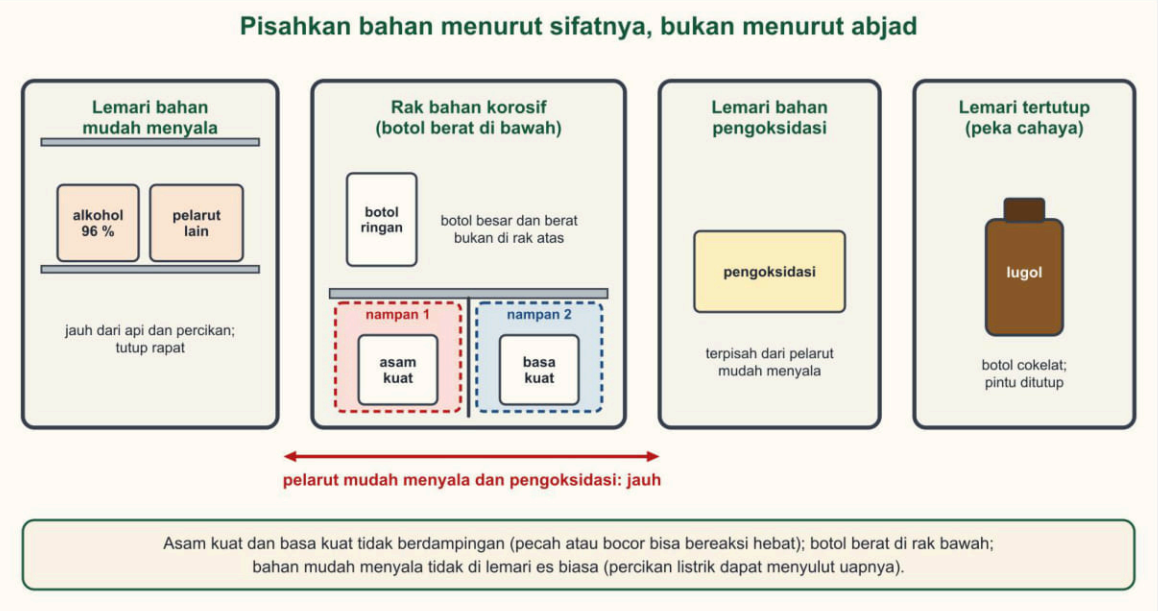
Bahan berbahaya disimpan menurut **sifatnya**, bukan menurut abjad (Gambar 4.21). Ringkasnya:

- **Pelarut mudah terbakar** (misalnya alkohol 96 %) disimpan di **lemari bahan mudah menyala**, jauh dari api dan sumber percikan, dengan tutup rapat. **Jangan** menyimpannya di lemari es biasa: lampu, sakelar pintu, dan termostat di dalamnya dapat memercikkan api yang menyulut uap pelarut. Panduan keselamatan laboratorium dari berbagai universitas, yang mengacu pada buku *Prudent Practices in the Laboratory*, menyebut bahwa bila bahan mudah menyala harus didinginkan, dipakai lemari pendingin khusus laboratorium (tahan ledakan atau *laboratory-safe*).
- **Asam kuat dan basa kuat disimpan di rak atau nampan yang terpisah.** Bila botol pecah atau bocor, pencampurannya bereaksi hebat.
- **Pengoksidasi dipisahkan dari pelarut mudah menyala**, karena pertemuan keduanya berisiko menyala.
- **Botol besar dan berat di rak bawah**, supaya tidak jatuh dari tempat tinggi dan mengenai petugas.
- **Bahan peka cahaya** (misalnya larutan iodium Lugol) dalam **botol cokelat di lemari**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tertutup.

- **Serbuk dan bahan yang menyerap lembap**, seperti serbuk media agar dan natrium hidroksida padat, dalam wadah tertutup rapat. Serbuk media yang menggumpal atau menggelap dibuang.



Gambar 4.21 Pemisahan bahan menurut sifat: pelarut mudah menyala, asam dan basa di nampan terpisah, pengoksidasi di lemari lain, dan bahan peka cahaya di lemari tertutup. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Simbol bahaya pada botol (Bab 2) membantu menentukan kelompoknya: api untuk pelarut, korosif untuk asam dan basa kuat, dan seterusnya.

5. Bila listrik mati atau lemari rusak

Lemari pendingin yang mati listrik membuat suhu isinya naik perlahan, dan tampilan reagen tidak berubah. Langkahnya:

1. **Jangan membuka pintu berulang-ulang**; udara dingin yang tersisa menahan suhu tetap rendah selama mungkin.
2. **Catat** waktu padam, waktu menyala, dan suhu yang terbaca pada termometer.
3. **Pindahkan reagen** ke lemari pendingin cadangan yang suhunya terjaga 2–8 °C bila ada.
4. **Sisihkan dan tandai** reagen yang mungkin terpapar suhu di luar batas.
5. **Laporkan kepada ATLM.** ATLM memutuskan kelayakannya, misalnya dengan melihat petunjuk pabrik, menghubungi produsen, dan menjalankan kontrol sebelum reagen dipakai untuk sampel pasien.
6. Setelah lemari kembali normal, periksa kembali suhunya dan bersihkan lemari sesuai SOP.

Reagen yang sempat membeku **tidak dipakai** dan dilaporkan; mencairkannya tidak memulihkan mutunya.

6. Stok dan audit

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Laboratorium yang akan diaudit biasanya diperiksa pada lima hal: **label** (isi dan tanggal), **catatan suhu** harian, **urutan pemakaian** (FEFO), **pemisahan bahan** menurut sifat, dan **reagen kedaluwarsa** yang sudah disisihkan dan ditandai. Reagen yang sudah lewat batas dipisahkan dari stok aktif dan diberi tanda "jangan dipakai", bukan dibiarkan di rak yang sama. Menjaga kelima hal itu setiap hari lebih mudah daripada menyiapkannya seminggu sebelum audit.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: menilai penempatan delapan reagen

Pada September 2027, ATLM Pak Dedi meminta asisten Laras memeriksa penempatan delapan bahan di Laboratorium Contoh. Tentukan yang benar dan perbaikan untuk yang salah. *(Disusun untuk latihan; tokoh fiktif.)*

Bahan	Petunjuk	Lokasi sekarang	Penilaian	Perbaikan
Kit ureum	2–8 °C, jangan dibekukan	rak tengah lemari pendingin	benar	tetap
Kit kreatinin	2–8 °C, jangan dibekukan	pintu lemari pendingin	salah (suhu naik-turun)	pindah ke rak tengah
Giemsa stok	suhu ruang, terlindung cahaya	botol cokelat, lemari tertutup	benar	tetap
Alkohol 96 %	jauh dari api	lemari pendingin biasa	salah (percikan listrik dapat menyulut uap)	lemari bahan mudah menyala
Larutan Lugol	terlindung cahaya	botol bening di dekat jendela	salah	botol cokelat di lemari tertutup
Asam pekat dan basa pekat	disimpan terpisah	satu nampan	salah	nampan terpisah
Botol larutan 5 L	rak bawah	rak paling atas	salah (berat, bisa jatuh)	rak bawah
Serbuk media	tutup rapat, kering	wadah tertutup rapat	benar	tetap

Jawaban: tiga benar (kit ureum, Giemsa, serbuk media) dan lima perlu diperbaiki seperti pada kolom perbaikan.

Contoh 2: reagen mana yang boleh dipakai pada 20 September 2027

Pada 20 September 2027, laboratorium contoh memiliki empat botol reagen. Tentukan mana yang boleh dipakai dan urutan memakainya. *(Angka SOP laboratorium contoh.)*

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Botol	Keadaan	Masa stabil	Dibuka	Kedaluwarsa pabrik
Ureum	sudah dibuka	21 hari	02-09-2027	31-12-2027
Kreatinin	sudah dibuka	28 hari	28-08-2027	15-09-2027
Glukosa C	belum dibuka	(30 hari bila dibuka)	belum	30-11-2027
Glukosa D	belum dibuka	(30 hari bila dibuka)	belum	31-12-2027

1. **Ureum.** 02-09 + 21 hari = 23-09-2027; kedaluwarsa pabrik jauh lebih akhir. Batas pakai 23-09, hari ini 20-09: **boleh**, sampai 23-09.
2. **Kreatinin.** 28-08 + 28 hari = 25-09-2027, tetapi kedaluwarsa pabrik 15-09-2027 lebih awal. Batas pakai 15-09: sudah lewat, **tidak boleh**; disisihkan dan ditandai.
3. **Glukosa C dan D.** Keduanya belum dibuka dan masih berlaku. Menurut FEFO, **C dipakai lebih dulu** karena kedaluwarsanya lebih dekat (30-11 sebelum 31-12).
4. **Cek.** Botol terbuka yang masih stabil (ureum) dihabiskan dulu; botol baru dibuka hanya bila perlu.

Jawaban: ureum boleh (sampai 23-09), kreatinin tidak boleh, dan untuk glukosa pakai C lebih dulu, lalu D.

Contoh 3: listrik padam semalam

Pada Senin pagi, 11 Oktober 2027, petugas Laboratorium Puskesmas Contoh menemukan lemari pendingin reagen mati sejak Minggu sore pukul 18.00. Listrik menyala pukul 06.30 hari itu, dan termometer menunjukkan 14 °C. Isinya kit glukosa, kolesterol, dan asam urat. Apa yang dilakukan asisten Fitri? *(Kasus latihan; tokoh fiktif.)*

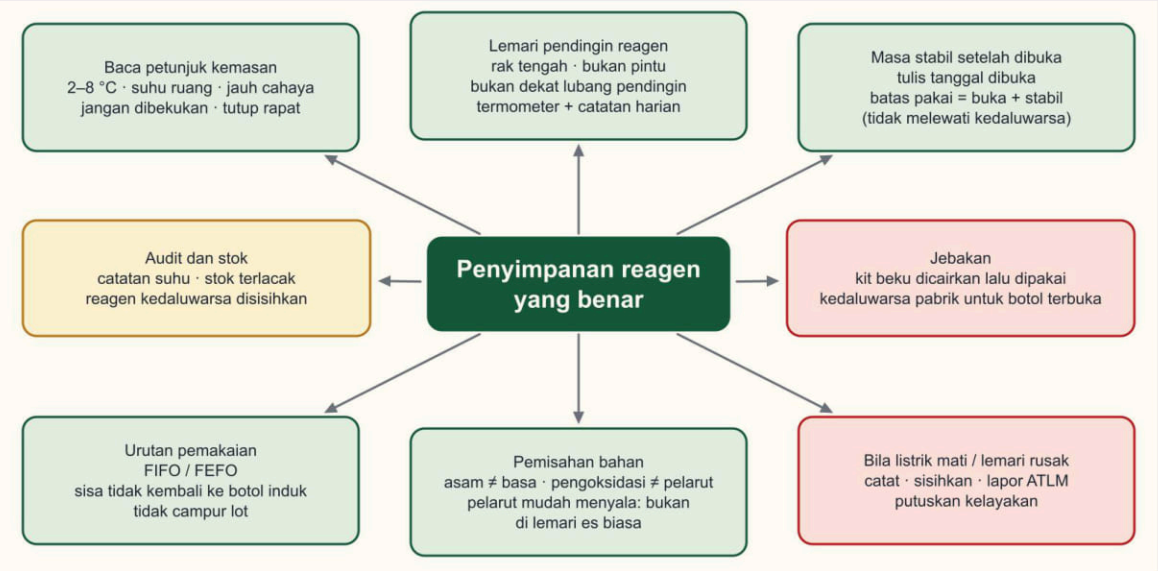
1. **Hitung lamanya.** 18.00 sampai 06.30 = 12,5 jam; suhu tertinggi tidak diketahui, terakhir terbaca 14 °C (di atas 8 °C).
2. **Jangan langsung memakai.** Penampilan kit normal tidak membuktikan mutunya masih baik.
3. **Catat** waktu padam, waktu menyala, dan suhu, lalu pindahkan kit ke lemari cadangan 2–8 °C bila ada.
4. **Sisihkan dan tandai** semua kit di lemari itu.
5. **Laporkan kepada ATLM**, yang menentukan kelayakan (melihat petunjuk pabrik atau menghubungi produsen, dan menjalankan kontrol).
6. **Setelah itu**, periksa dan bersihkan lemari sesuai SOP.

Jawaban: kit disisihkan, dicatat, dilaporkan kepada ATLM, dan baru dipakai bila ATLM memutuskannya layak.

❖ PETA KONSEP

Gambar 4.22 merangkum penyimpanan reagen.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.22 Peta konsep penyimpanan reagen yang benar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Yang harus kamu ingat:

- **Baca petunjuk simpan**: suhu, jangan dibekukan, lindungi cahaya, tutup rapat, masa stabil, kedaluwarsa, lot.
- Lemari pendingin reagen: **rak tengah**, bukan pintu, bukan dekat lubang pendingin; **termometer dan catatan harian**; tanpa makanan dan sampel pasien.
- **Batas pakai = tanggal dibuka + masa stabil**, tidak melewati kedaluwarsa pabrik; pakai **FIFO atau FEFO**.
- **Jangan mengembalikan sisa ke botol induk**; jangan campur lot.
- **Pelarut mudah menyala** di lemari khusus, bukan lemari es biasa; **asam dan basa terpisah**; pengoksidasi jauh dari pelarut; botol berat di bawah; bahan peka cahaya di botol cokelat.
- **Listrik mati**: catat, sisihkan, lapor ATLM; reagen yang membeku tidak dipakai.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal penyimpanan reagen:

1. **Baca petunjuk simpan** tiap reagen, lalu bandingkan dengan lokasi sekarang satu per satu.
2. **Untuk soal tanggal**, hitung batas pakai (dibuka + masa stabil; tidak melewati kedaluwarsa pabrik) dan bandingkan dengan tanggal hari ini.
3. **Untuk soal "mana dipakai dulu"**, pilih botol terbuka yang masih stabil lebih dulu, lalu botol baru menurut kedaluwarsa terdekat.
4. **Untuk reagen yang sudah salah simpan** (misalnya beku), pilih "tidak dipakai dan dilaporkan", bukan "dicairkan lalu dipakai".

Jebakan yang sering dipasang:

- **Kit beku dicairkan lalu dipakai**, atau dipindah ke kulkas "supaya pulih".
- **Kemasan dilepas dari kotak** sehingga informasi hilang.
- **Kedaluwarsa pabrik dipakai untuk botol yang sudah dibuka.**
- **Botol dibuka paling awal langsung dihabiskan** walau masa stabilnya sudah lewat.
- **Alkohol di lemari es biasa** "agar tidak menguap".
- **Reagen peka suhu di pintu lemari pendingin** karena "mudah diambil".
- **Botol berat di rak atas** supaya rak bawah lega.
- **Reagen dingin langsung dipakai** padahal petunjuk meminta disuhukan dulu.

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa memindahkan kit kolesterol yang membeku di dekat lubang pendingin ke rak kulkas yang lebih hangat, menunggu sampai mencair, lalu memakainya karena "tampaknya sama saja". Pembekuan merusak isinya; kit itu tidak dipakai dan dilaporkan, dan penempatannya diperbaiki ke rak tengah.

NEXT LEVEL STUDY

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan tabel reagen dengan petunjuk simpan dan lokasinya. Pakai bagian 1 (membaca petunjuk) dan bagian 4 (pemisahan bahan) untuk menemukan dua kekeliruan dan menentukan tindakan terhadap masing-masing.

►. Pada Juli 2027, asisten Hendra memeriksa penyimpanan reagen di Laboratorium Puskesmas Pakis, Malang, sebelum pemeriksaan pagi dimulai.

Reagen	Petunjuk simpan pada kemasan	Lokasi sekarang
Kit glukosa	2–8 °C, jangan dibekukan	rak tengah lemari pendingin
Giemsa stok	suhu ruang, terlindung cahaya	botol cokelat, lemari tertutup
Alkohol 96%	jauh dari api, tertutup rapat	rak di atas meja lampu spiritus
Kit kolesterol	2–8 °C, jangan dibekukan	freezer, isinya membeku
Lugol	terlindung cahaya	botol cokelat, lemari tertutup

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tindakan Hendra yang paling tepat adalah ....

A. Memindah alkohol ke lemari yang jauh dari api; kit kolesterol tidak dipakai dan dilaporkan
B. Memindah alkohol ke lemari yang jauh dari api; kit kolesterol dicairkan di kulkas lalu dipakai
C. Memindah Giemsa ke kulkas agar lebih awet; kit kolesterol dipindah ke rak kulkas lalu dipakai
D. Memindah kit glukosa ke freezer agar lebih awet; alkohol dipindah ke lemari jauh dari api
E. Membiarkan alkohol di tempatnya karena tertutup; kit kolesterol dicairkan lalu dipakai

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Reagen disimpan sesuai petunjuk kemasan: kit 2–8 °C tidak boleh dibekukan (pembekuan merusak isinya), bahan mudah menyala dijauhkan dari api, bahan peka cahaya disimpan dalam botol gelap. Reagen yang sudah rusak karena salah simpan tidak dipakai dan dilaporkan.

Langkah:

1. Kit glukosa, Giemsa, dan Lugol sudah sesuai petunjuk.
2. Alkohol 96% di atas meja lampu spiritus → risiko kebakaran → pindahkan.
3. Kit kolesterol sudah membeku padahal "jangan dibekukan" → sudah rusak → jangan dipakai, laporkan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Kedua kesalahan ditangani: alkohol dijauhkan dari api dan kit yang telanjur beku tidak dipakai.
• **B.** ✗ Jebakan: mencairkan tidak memperbaiki kerusakan akibat pembekuan; hasil kolesterol dapat keliru.
• **C.** ✗ Jebakan: Giemsa sudah benar disimpan pada suhu ruang dan kit kolesterol yang telanjur beku tetap rusak.
• **D.** ✗ Jebakan: kit glukosa justru akan rusak bila dibekukan; petunjuknya 2–8 °C.
• **E.** ✗ Jebakan: tutup rapat tidak menghilangkan bahaya api di dekat bahan mudah menyala, dan kit beku tetap rusak.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tulis dulu batas pakai atau aturan simpan yang relevan, baru pilih jawaban. Satu soal meminta lebih dari satu jawaban.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Pada 15 Mei 2027, asisten Kevin di Laboratorium Puskesmas Kota Timur, Gorontalo, akan menjalankan pemeriksaan glukosa. Di lemari pendingin ada empat botol reagen glukosa (disimpan 2–8 °C). Kemasan menyatakan reagen stabil 30 hari setelah dibuka.

Botol	Kedaluwarsa pabrik	Tanggal dibuka
G1	30-11-2027	10-04-2027
G2	31-08-2027	05-05-2027
G3	31-07-2027	belum dibuka
G4	30-06-2027	belum dibuka

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Botol yang paling tepat dipakai Kevin hari ini adalah ....

A. G1, karena dibuka paling awal sehingga dihabiskan dahulu
B. G1, karena tanggal kedaluwarsa pabriknya yang paling lama
C. G2, karena sudah dibuka dan masih dalam masa stabilnya
D. G3, karena belum dibuka sehingga mutunya paling terjaga
E. G4, karena tanggal kedaluwarsa pabriknya yang paling dekat

2. Pada Juni 2027, Laboratorium Puskesmas Mandonga, Kendari, akan diaudit. Asisten Gilang menulis lima kebiasaan penyimpanan reagen yang dilakukan selama ini. ATLM akan mempertahankan kebiasaan yang benar dan mengganti yang salah sebelum auditor datang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kebiasaan yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Botol reagen besar dan berat diletakkan di rak paling atas agar rak bawah lapang.
☐ B. Asam kuat dan basa kuat disimpan di rak terpisah.
☐ C. Kit yang petunjuknya meminta disuhukan dulu tetap dipakai langsung dari lemari pendingin.
☐ D. Reagen yang peka cahaya disimpan dalam botol cokelat di lemari tertutup.
☐ E. Botol alkohol segera ditutup rapat setiap selesai dipakai.

Kunci singkat: 1. C 2. B, D, E

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa rak tengah lemari pendingin lebih baik untuk kit reagen daripada rak atas atau pintu?
- Mengapa botol reagen yang sudah dibuka dan lewat masa stabilnya tidak boleh dipakai walaupun kedaluwarsa pabriknya masih lama?
- **Yang harus kuingat:** ikuti petunjuk simpan (suhu, jangan dibekukan, cahaya, tutup rapat); lemari pendingin reagen dengan termometer dan rak tengah; batas pakai = tanggal dibuka + masa stabil; FEFO; jangan kembalikan sisa ke botol induk; pelarut mudah menyala di lemari khusus; asam dan basa terpisah; reagen yang membeku tidak dipakai.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-4.4

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 4

SMKTLM-KB4

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 4 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-KB4

1. Pada Juni 2027, asisten Maya di Laboratorium Klinik Cendana menjalankan pemeriksaan glukosa dengan kit enzimatik. Alat sudah dikalibrasi pagi itu memakai larutan standar. Sebelum memeriksa serum pasien, ATLM meminta Maya menjalankan satu bahan lain yang kadarnya diketahui dan memiliki rentang hasil yang telah ditetapkan, untuk memastikan pemeriksaan hari itu berjalan benar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bahan yang harus dijalankan Maya adalah ....

A. larutan standar, karena kadarnya diketahui dan dipakai untuk mengatur alat
B. akuades, karena tidak mengandung glukosa sehingga pembacaannya harus nol
C. bahan kontrol, karena kadarnya diketahui dan rentang hasilnya sudah ditetapkan
D. serum pasien pertama, karena hasilnya langsung dapat dibandingkan dengan alat
E. reagen kerja saja, karena warnanya menunjukkan bahwa kit belum mengalami kerusakan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Pada Agustus 2027, ATLM Pak Bima di Laboratorium Klinik Melati menunjukkan lima keadaan pewarnaan Gram yang menyimpang kepada siswa PKL dan meminta mereka memilih penjelasan yang tepat tentang akibat kesalahan langkahnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan yang tepat adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Bila larutan iodium dilewati, zat warna ungu mudah luntur sehingga sel Gram positif ikut tampak merah muda.
☐ B. Bila safranin dilewati, sel Gram negatif yang sudah luntur tampak tidak berwarna atau sangat pucat.
☐ C. Bila peluntur diberikan terlalu singkat, semua sel tampak merah muda karena warna ungu sudah hilang.
☐ D. Bila kristal violet diberikan terlalu singkat, sel Gram negatif tetap tampak ungu karena belum sempat luntur.
☐ E. Bila peluntur diberikan terlalu lama, sel Gram positif ikut luntur sehingga semua sel tampak merah muda.

3. Pada September 2027, Laboratorium Puskesmas Mawar menyusun bahan belajar untuk siswa PKL tentang pewarna dan bahan tabung darah. Pembimbing meminta tiga pernyataan berikut diperiksa kebenarannya sebelum dibagikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Giemsa dipakai untuk mewarnai sediaan dahak sehingga bakteri tahan asam tampak merah di latar biru.	○	○
Natrium fluorida pada tabung glukosa menghambat pemakaian glukosa oleh sel darah selama sampel menunggu.	○	○
Larutan NaCl 0,9 % dapat dipakai membilas sel darah karena tekanan osmotiknya setara cairan tubuh.	○	○

4. Pada Agustus 2027, SOP Laboratorium Klinik Anggrek menetapkan larutan kerja Giemsa 4 % (volume stok per volume akhir), dibuat dari Giemsa stok dan larutan penyangga. Asisten Rani akan mewarnai 6 sediaan apus, tiap sediaan memerlukan 2,5 mL larutan kerja. SOP juga meminta larutan dibuat 20 % lebih banyak dari kebutuhan agar tidak kekurangan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bahan yang harus disiapkan Rani adalah ....

A. 0,60 mL Giemsa stok dan 14,40 mL larutan penyangga
B. 0,72 mL Giemsa stok dan 17,28 mL larutan penyangga
C. 0,72 mL Giemsa stok dan 18,00 mL larutan penyangga
D. 0,75 mL Giemsa stok dan 17,25 mL larutan penyangga
E. 3,60 mL Giemsa stok dan 14,40 mL larutan penyangga

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Pada Juli 2027, asisten Dewi di Laboratorium Klinik Kenanga menyiapkan pemeriksaan laju endap darah (LED) cara Westergren. SOP laboratorium itu: darah dan larutan natrium sitrat dicampur dengan perbandingan 4 : 1 (darah : sitrat). Di dalam semprit sudah ada 2,4 mL darah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume larutan sitrat yang harus ditambahkan Dewi adalah ....

A. 0,30 mL, karena dihitung dengan perbandingan 8 : 1
B. 0,80 mL, karena dihitung dengan perbandingan 3 : 1
C. 2,40 mL, karena dihitung dengan perbandingan 1 : 1
D. 9,60 mL, karena dihitung dengan perbandingan 1 : 4
E. 0,60 mL, karena dihitung dengan perbandingan 4 : 1

6. Pada Juli 2027, laboratorium rujukan di Kabupaten Pati mencari Salmonella pada sampel feses. Sesuai SOP, sampel feses disuspensikan lalu dimasukkan ke kaldu selenit dan diinkubasi 18 jam. Asisten Bagas mendapati kaldu itu keruh pada hari berikutnya. ATLM menyatakan kekeruhan hanya menunjukkan adanya pertumbuhan, belum menunjukkan jenis kumannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah Bagas berikutnya yang paling tepat adalah ....

A. memindahkan satu ose kaldu ke agar selektif dan agar tak selektif untuk mendapat koloni terpisah
B. melaporkan hasil sebagai Salmonella positif karena kaldu pengaya yang keruh menunjukkan Salmonella
C. membuang kaldu dan mengulang pengayaan 18 jam lagi karena kekeruhan berarti pengayaan gagal total
D. menuang seluruh kaldu ke agar darah sampai merata agar koloni muncul sebanyak mungkin
E. menyimpan tabung di lemari pendingin sampai dokter menanyakan hasil pemeriksaannya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Pada Agustus 2027, asisten Faisal di Laboratorium Puskesmas Wonorejo menerima kit asam urat baru dengan petunjuk: simpan pada 2–8 °C, jangan dibekukan. Lemari pendingin reagen laboratorium itu memiliki rak atas dekat lubang pendingin (suhu terbaca 1 °C), rak tengah (suhu terbaca 5 °C), dan rak di pintu. Faisal juga dapat memilih freezer atau meja kerja.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tempat simpan kit yang paling tepat adalah ....

A. rak di pintu lemari pendingin, karena paling mudah diambil saat dipakai
B. rak atas dekat lubang pendingin, karena suhunya paling rendah dan awet
C. freezer, karena suhu yang sangat rendah membuat reagen lebih lama bertahan
D. meja kerja, karena kit sebentar lagi akan dipakai pada pemeriksaan hari ini
E. rak tengah lemari pendingin reagen, karena suhunya 5 °C dan paling stabil

8. Pada Agustus 2027, usap tenggorok seorang anak di Puskesmas Telaga ditanam pada agar darah. Setelah inkubasi semalam, asisten Rina melihat koloni kecil yang masing-masing dikelilingi zona bening yang jelas, dan sel darah merah di zona itu tampak telah pecah seluruhnya. Pembimbingnya meminta Rina menuliskan pola dan artinya pada lembar pengamatan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Catatan yang tepat adalah ....

A. alfa: sel darah merah pecah sebagian sehingga zona tampak kehijauan
B. gama: sel darah merah tidak pecah sehingga medium tidak berubah warna
C. alfa: sel darah merah pecah seluruhnya sehingga zona tampak bening
D. beta: sel darah merah tidak pecah sehingga medium tetap berwarna merah
E. beta: sel darah merah pecah seluruhnya sehingga zona di sekitar koloni bening

9. Pada September 2027, SOP uji kemandulan Laboratorium Klinik Cemara: dari tiap batch agar darah, 5 % cawan (dibulatkan ke atas) diinkubasi tanpa sampel pada 35 °C selama 2 hari. Batch dibuang bila ada cawan uji dengan lebih dari 2 koloni; batch juga belum dinyatakan lolos bila jumlah cawan ujinya kurang dari yang ditetapkan. Hasil lima batch tercatat berikut.

Batch	Jumlah cawan	Cawan diuji	Koloni per cawan uji
A	40	2	0 dan 1
B	60	2	0 dan 0
C	50	3	0, 4, dan 1
D	30	2	2 dan 0
E	80	4	0, 1, 6, dan 0

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Batch A dapat dipakai karena jumlah cawan uji cukup dan koloni terbanyak hanya satu.
☐ B. Batch B dapat dipakai karena kedua cawan ujinya sama sekali tidak ditumbuhi koloni.
☐ C. Batch C dapat dipakai karena hanya satu dari tiga cawan ujinya yang banyak koloni.
☐ D. Batch D dapat dipakai karena cawan uji cukup dan koloni terbanyak dua, tidak lebih dari dua.
☐ E. Batch E tidak dapat dipakai karena salah satu cawan ujinya ditumbuhi enam koloni.

10. Pada Oktober 2027, Laboratorium Klinik Edelweis menyusun lembar latihan batas pakai untuk asisten baru. SOP laboratorium itu: batas pakai = tanggal dibuka + masa stabil, tidak melewati kedaluwarsa pabrik; tanggal dibuka dihitung hari ke-0. Pembimbing meminta tiga pernyataan berikut diperiksa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Kit dibuka 14-09-2027, stabil 21 hari, kedaluwarsa pabrik 31-12-2027: batas pakainya 05-10-2027.	○	○
Kit dibuka 02-10-2027, stabil 28 hari, kedaluwarsa pabrik 25-10-2027: batas pakainya 30-10-2027.	○	○
Botol pindahan diberi keterangan yang sama pentingnya dengan botol asal, ditulis pada badan botol.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

11. Pada 3 November 2027, asisten Dian di Laboratorium Puskesmas Randu akan menulis batas pakai pada label kit ureum yang sudah dibuka, seperti pada gambar. SOP laboratorium itu: batas pakai = tanggal dibuka + masa stabil, dan tidak boleh melewati kedaluwarsa pabrik; satu minggu dihitung 7 hari; tanggal dibuka dihitung hari ke-0. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tanggal yang harus ditulis Dian pada kolom batas pakai adalah ....



A. 30-11-2027, karena kedaluwarsa pabrik jatuh lebih awal
B. 01-12-2027, karena enam minggu dihitung sebagai 42 hari
C. 26-10-2027, karena masa stabil enam minggu dibaca enam hari
D. 20-11-2027, karena masa stabil enam minggu dibaca satu bulan
E. 08-12-2027, karena masa stabil enam minggu dibaca tujuh minggu

12. Pada Oktober 2027, Laboratorium Puskesmas Lembah menerima lima bahan baru. ATLM meminta asisten Nadia menentukan tempat simpan tiap bahan berdasarkan sifatnya. Tempat yang tersedia: P = rak tengah lemari pendingin reagen; Q = lemari bahan mudah menyala; R = botol cokelat di lemari tertutup; S = nampan khusus asam pekat; T = nampan khusus basa pekat dan bahan yang menyerap lembap; U = freezer.

No	Bahan	Sifat dan petunjuk
1	kit kolesterol	2–8 °C, jangan dibekukan
2	alkohol 96 %	mudah menyala, tutup rapat
3	larutan Lugol	peka cahaya, suhu ruang
4	asam klorida pekat	korosif, dipisah dari basa
5	natrium hidroksida padat	korosif, menyerap lembap

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penempatan yang tepat adalah ....

A. 1-P, 2-Q, 3-R, 4-T, 5-S
B. 1-U, 2-Q, 3-R, 4-S, 5-T
C. 1-P, 2-P, 3-R, 4-S, 5-T
D. 1-P, 2-Q, 3-R, 4-S, 5-T
E. 1-P, 2-Q, 3-Q, 4-S, 5-T

13. Pada Agustus 2027, asisten Prita di Laboratorium Klinik Bougenville mengikuti SOP: tiap batch agar MacConkey baru diuji dengan kuman kontrol sebelum dipakai untuk sampel. Pada batch yang baru dituang, kuman kontrol *E. coli* tumbuh baik, tetapi semua koloninya tidak berwarna, padahal pada batch sebelumnya koloni kontrol itu merah muda. Tampilan cawan dan batas pakainya tampak normal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Prita yang paling tepat adalah ....

A. memakai batch itu karena kuman kontrol tumbuh sehingga media dapat menumbuhkan kuman dengan baik
B. menyisihkan batch itu, melapor hasil kontrol ke ATLM, dan tidak memakainya untuk sampel pasien
C. memakai batch itu dan menganggap semua koloni pucat sebagai kuman bukan peragi laktosa
D. menaburkan laktosa pada permukaan cawan lalu mengulang uji kontrol di cawan yang sama
E. mengganti kuman kontrol dengan kuman dari sampel pasien supaya hasil ujinya tampak nyata

14. Pada 5 Oktober 2027, ATLM Bu Sinta di Laboratorium Klinik Dahlia memeriksa lima botol larutan di rak. SOP: label wajib memuat nama dan kadar, tanggal dibuat, batas pakai, paraf pembuat, dan simbol bahaya bila bahannya berbahaya. Botol yang labelnya tidak memenuhi SOP atau batas pakainya sudah lewat disisihkan.

Botol	Isi	Kadar	Dibuat	Batas pakai	Paraf	Simbol bahaya
P	asam klorida	1 mol/L	01-09-2027	01-12-2027	ada	korosif
Q	NaCl	0,9 %	01-08-2027	01-09-2027	ada	tidak ada
R	etanol	70 %	20-09-2027	20-12-2027	ada	tidak ada
S	larutan penyangga	pH 7,2	28-09-2027	28-12-2027	tidak ada	tidak ada
T	larutan klorin	0,5 %	30-09-2027	30-12-2027	ada	korosif

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Botol Q disisihkan karena batas pakainya 01-09-2027 sudah terlewati pada hari pemeriksaan.
☐ B. Botol P disisihkan karena larutan asam klorida tidak boleh diberi tanggal pada labelnya.
☐ C. Botol R disisihkan karena etanol mudah menyala tetapi kolom simbol bahayanya kosong.
☐ D. Botol T disisihkan karena larutan klorin tidak boleh diberi tanggal pada labelnya.
☐ E. Botol S disisihkan karena kolom paraf pembuatnya kosong walaupun bahannya tidak berbahaya.

15. Pada November 2027, ATLM Pak Ridwan di Laboratorium Klinik Anyelir menjelaskan cara menanam sampel kepada siswa PKL dan meminta mereka menilai kebenaran tiga pernyataan berikut.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Cawan yang sudah digores diinkubasi dengan tutup di atas supaya koloni tumbuh lebih cepat.	○	○
Agar darah dapat dipakai untuk menyimpulkan bahwa bakteri yang tumbuh pasti Gram negatif.	○	○
Agar MacConkey memperlihatkan peragian laktosa lewat warna koloni.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

16. Pada September 2027, ATLM Bu Wening di Laboratorium Kesehatan Daerah Kudus menjelaskan lima rencana kerja mikrobiologi minggu itu kepada siswa PKL dan meminta mereka menilai kecocokan media dengan tujuannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana yang tepat adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Koloni terpisah dari sampel diperoleh dengan menanam pada kaldu nutrien tanpa agar.
☐ B. Kepekaan kuman terhadap antibiotik diuji pada agar Mueller–Hinton, bukan pada media isolasi.
☐ C. Usap rektum yang perjalanannya ke laboratorium 5 jam dibawa dalam media transpor.
☐ D. Hemolisis streptokokus diamati pada agar MacConkey yang selektif untuk Gram negatif.
☐ E. Biakan kontrol disimpan pada agar miring tabung bertutup lalu dipindah berkala menurut SOP.

17. Pada Agustus 2027, asisten Yoga di Laboratorium Klinik Flamboyan menuang etanol 96 % dari jeriken ke botol semprot kecil untuk membersihkan meja kerja. ATLM mengingatkan bahwa botol pindahan harus berlabel seperti botol asalnya. Jeriken berlabel nama, kadar, simbol api, tanggal dibuat, batas pakai, dan paraf.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara memberi label botol semprot yang paling tepat adalah ....

A. pada badan botol: nama etanol dan simbol api saja karena botolnya kecil
B. pada tutup botol: nama, kadar, tanggal, batas pakai, paraf, dan simbol api
C. pada badan botol: nama, kadar, tanggal dan paraf, tanpa simbol api karena kecil
D. pada badan botol: nama, kadar, simbol api, tanggal, batas pakai, dan paraf
E. pada catatan dinding: nama, kadar, tanggal, batas pakai, paraf, dan simbol api

18. Pada Oktober 2027, siswa PKL di Laboratorium Klinik Kamboja menanam satu sampel pada agar darah dan agar MacConkey, disertai kontrol dari kemasan media yang sama. Hasil setelah inkubasi semalam dicatat pada tabel.

Cawan	Media	Isi	Hasil
1	agar darah	sampel	koloni banyak, tiap koloni dikelilingi zona bening
2	agar MacConkey	sampel	koloni banyak, tidak berwarna
3	agar MacConkey	kontrol *E. coli*	koloni merah muda
4	agar MacConkey	tanpa sampel	tidak ada pertumbuhan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling dapat dipertanggungjawabkan adalah ....

A. bakteri sampel meragikan laktosa karena tumbuh baik pada agar MacConkey
B. agar MacConkey rusak karena koloni sampel tidak berwarna merah muda
C. bakteri sampel Gram negatif yang tidak meragikan laktosa, dan media bekerja
D. bakteri sampel Gram positif karena menunjukkan hemolisis pada agar darah
E. hasil tidak dapat dipercaya karena cawan tanpa sampel tidak menumbuhkan kuman

19. Pada September 2027, Pak Anto, petugas Laboratorium Puskesmas Seruni, menemukan label pada botol larutan di rak sudah memudar sehingga kadarnya tidak terbaca. Label itu dulu ditulis dengan spidol biasa dan botolnya sering terkena tetesan alkohol. Buku catatan pembuatan larutan laboratorium itu masih lengkap.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Pak Anto yang paling tepat adalah ....

A. menebak kadarnya dari warna cairan lalu menulis ulang pada label yang sama dengan pensil
B. menyisihkan botol, memastikan isinya dari buku pembuatan larutan, lalu memberi label bertinta tahan air
C. memakai botol itu karena kadarnya masih dapat diperkirakan dari bentuk botol dan warna cairannya
D. menempel label baru di atas label lama tanpa memeriksa isi botol terlebih dahulu sama sekali
E. menuang isi botol langsung ke wastafel karena labelnya tidak dapat dibaca dan isinya tidak jelas

20. Pada November 2027, siswa PKL di Laboratorium Puskesmas Kenari mengeluarkan satu cawan agar darah dari lemari pendingin untuk menanam sampel. Cawan itu tampak sempurna: merah cerah, rata, tidak berair, dan tanpa pertumbuhan. Tetapi label di dasar cawan menunjukkan batas pakai kemarin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan siswa yang paling tepat adalah ....

A. tidak memakai cawan itu karena lewat batas pakai, lalu mengambil cawan yang masih berlaku
B. memakai cawan itu untuk sampel pasien karena tampilannya sempurna dan belum tentu rusak
C. memakai cawan itu tetapi mencatat hasilnya sebagai hasil sementara untuk dilaporkan nanti
D. memakai cawan itu hanya untuk sampel yang dianggap tidak terlalu penting bagi pasien
E. membekukan cawan itu sebentar agar batas pakainya dapat dianggap diperpanjang satu hari

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

21. Pada Oktober 2027, buku catatan suhu lemari pendingin media di Laboratorium Klinik Zamrud menunjukkan suhu pagi 1 °C selama tiga hari berturut-turut, padahal batas yang dijaga 2–8 °C. Cawan agar darah di rak paling atas dekat lubang pendingin tampak cokelat kehitaman dan retak, sedangkan cawan agar darah di rak tengah tampak merah cerah dan rata. Batas pakai semua cawan masih dua minggu lagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan asisten Gilang yang paling tepat adalah ....

A. memakai semua cawan di kedua rak setelah dibiarkan beberapa jam sampai mencapai suhu ruang
B. menyisihkan cawan rak atas lalu memakai cawan rak tengah tanpa melapor karena tampak normal
C. membuang semua cawan di kedua rak karena suhu lemari berada di bawah batas yang ditetapkan
D. menyisihkan cawan rak atas, melapor suhu 1 °C, dan memutuskan cawan rak tengah bersama ATLM
E. menaikkan pengaturan suhu lemari sendiri lalu memakai semua cawan pada hari yang sama itu

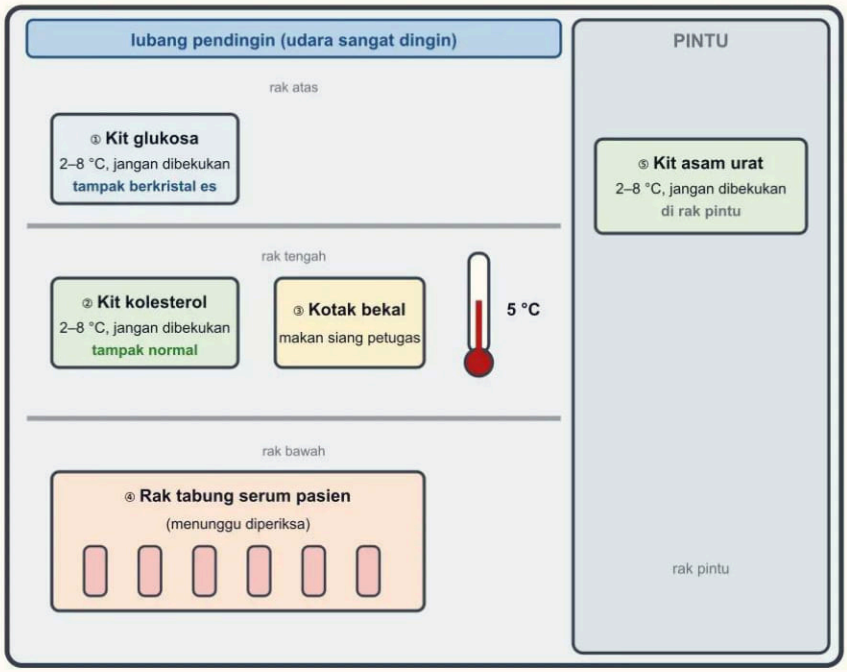
22. Pada Desember 2027, listrik di Laboratorium Klinik Nusa Indah padam sekitar enam jam pada malam hari. Pagi harinya asisten Tari mendapati lemari pendingin media bersuhu 12 °C, dan 30 cawan agar darah di dalamnya tampak normal. Batas pakai cawan masih tiga minggu. Tari akan menuliskan langkahnya di buku catatan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memakai cawan setelah suhu lemari kembali 2–8 °C karena media hanya perlu didinginkan lagi.
☐ B. Mencatat waktu padam, waktu menyala, dan suhu tertinggi yang terbaca pada termometer.
☐ C. Membekukan sebagian cawan agar mutunya tertahan sampai ada keputusan dari penanggung jawab.
☐ D. Menyisihkan cawan dan melapor kepada ATLM agar diputuskan setelah uji mutu.
☐ E. Menandai cawan yang terdampak agar tidak tercampur dengan stok bersuhu terjaga.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

23. Pada November 2027, ATLM Bu Ratna di Laboratorium Puskesmas Cahaya menyiapkan audit dan memotret isi lemari pendingin reagen, seperti pada gambar. Termometer rak tengah menunjukkan 5 °C. Bu Ratna meminta asisten Hadi menandai perbaikan yang diperlukan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang tepat adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)



Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kit ⑤ dipindah dari rak pintu ke rak tengah karena suhu pintu naik-turun.

☐ B. Kit ① tidak dipakai dan dilaporkan karena tampak berkristal es di dekat lubang pendingin.

☐ C. Kit ② dipindah ke rak pintu agar lebih mudah diambil saat pemeriksaan dimulai.

☐ D. Kotak bekal ③ dikeluarkan karena makanan tidak boleh disimpan bersama reagen.

☐ E. Rak tabung serum ④ tetap di lemari ini karena serum dan reagen sama-sama perlu dingin.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Pada Oktober 2027, ATLM Bu Lina di Laboratorium Klinik Sakura menanyai asisten baru tentang kebiasaan menyimpan dan memakai reagen. Kebiasaan yang benar akan dimasukkan ke dalam SOP.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kebiasaan yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Komponen kit yang berbeda lot tidak dicampur kecuali pabrik membolehkannya.
☐ B. Sisa reagen yang belum terpakai dituang kembali ke botol induk agar tidak terbuang.
☐ C. Pelarut mudah menyala disimpan di lemari es biasa supaya tidak cepat menguap.
☐ D. Reagen yang kedaluwarsanya paling dekat ditaruh di depan agar dipakai lebih dulu.
☐ E. Botol terbuka tetap dipakai setelah masa stabil habis selama kedaluwarsa pabrik belum lewat.

25. Pada 14 Oktober 2027, asisten Wulan di Laboratorium Klinik Teratai akan memeriksa kolesterol dan menemukan tiga botol reagen kolesterol dari lot berbeda. Botol X dibuka 01-10-2027, masa stabil setelah dibuka 28 hari, kedaluwarsa pabrik 20-10-2027. Botol Y dibuka 28-09-2027, masa stabil setelah dibuka 14 hari, kedaluwarsa pabrik 30-11-2027. Botol Z belum dibuka dengan kedaluwarsa pabrik 31-12-2027. Semua disimpan 2–8 °C.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Botol yang paling tepat dipakai Wulan hari ini adalah ....

A. botol Y, karena dibuka paling awal sehingga harus dihabiskan lebih dulu
B. botol Z, karena belum dibuka dan kedaluwarsa pabriknya paling lama
C. botol X, karena masih dalam batas pakai sampai 20-10-2027
D. botol X, karena masih stabil sampai 29-10-2027 menurut masa stabilnya
E. botol Y, karena kedaluwarsa pabriknya 30-11-2027 masih lama sekali

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 4.1 · Jenis reagen dan media dasar	1, 2, 3, 4, 5	___ / 5	Ulangi hlm. 189
Sub bab 4.2 · Aturan pelabelan bahan kerja	10, 11, 14, 17, 19	___ / 5	Ulangi hlm. 204
Sub bab 4.3 · Media perbenihan bakteri: penggunaan dan penyimpanan	6, 8, 9, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 22	___ / 10	Ulangi hlm. 217
Sub bab 4.4 · Penyimpanan reagen yang benar	7, 12, 23, 24, 25	___ / 5	Ulangi hlm. 234

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bab 5 · Penanganan Sampel di Laboratorium Medik

SMKTLM-B5

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menerapkan prosedur persiapan pasien dan waktu pengambilan sampel
- menjelaskan teknik dasar pengambilan darah, urin, dan dahak sesuai SOP
- menganalisis penanganan dan penyimpanan sampel serta dampak kesalahannya
- memilih jenis sampel yang sesuai dengan pemeriksaan dan menelusuri penyebab kesalahan pra-analitik

Peta bab

Sub bab	Judul
5.1	Persiapan pasien dan waktu pengambilan
5.2	Teknik dasar pengambilan darah, urin, dan dahak
5.3	Penanganan dan penyimpanan sampel serta dampak kesalahannya
5.4	Jenis sampel dan pemilihannya
5.5	Penyebab kesalahan pada tahap pra-analitik



Bab 5 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-B5

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 5.1 · Persiapan pasien dan waktu pengambilan

SMKTLM-5.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan prosedur persiapan pasien dan menentukan waktu pengambilan sampel** pada tahap pra-analitik. Levelnya pengetahuan, pemahaman, dan penalaran: kamu diminta mengenali kondisi pasien yang membuat sampel layak atau tidak layak diambil, lalu memilih tindakan petugas yang tepat.

Pola soal yang sering muncul: (1) **tabel atau daftar pasien** dengan jam makan terakhir dan keterangan pagi itu, lalu kamu menentukan pasien yang boleh diambil darahnya; (2) **hitungan jam**: puasa dihitung dari makan terakhir, atau waktu 2 jam setelah makan; (3) **pernyataan petunjuk** untuk pasien (puasa, rokok, obat) yang harus dipilah benar atau salah; (4) **keadaan khusus**: pasien sudah minum antibiotik, sedang haid, atau baru berlari sebelum datang. Semua soal itu berpola sama: ada satu syarat persiapan yang diam-diam tidak terpenuhi.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan mengapa makanan, minuman, obat, aktivitas, posisi, dan jam pengambilan dapat mengubah hasil pemeriksaan;
- menghitung lama puasa dan waktu pengambilan menurut SOP, termasuk waktu "2 jam setelah makan";
- menentukan waktu dan persiapan untuk sampel darah, urin, dan dahak;
- melakukan wawancara persiapan pasien dan mencatat, bukan menafsirkan atau memutuskan sendiri, ketidaksesuaian yang ditemukan.

◆ KONSEP INTI

Sampel laboratorium adalah "foto" keadaan tubuh pasien pada saat sampel diambil. Bila fotonya diambil saat tubuh sedang dalam keadaan tidak biasa, misalnya sehabis makan besar atau sehabis berlari, hasil pemeriksaan tidak lagi menggambarkan keadaan yang dimaksud dokter. Karena itu persiapan pasien termasuk **tahap pra-analitik**, yaitu tahap sebelum sampel diperiksa di alat. Bagian awal tahap ini dikerjakan petugas bersama pasien, jauh sebelum ada reagen atau mikroskop yang bekerja.

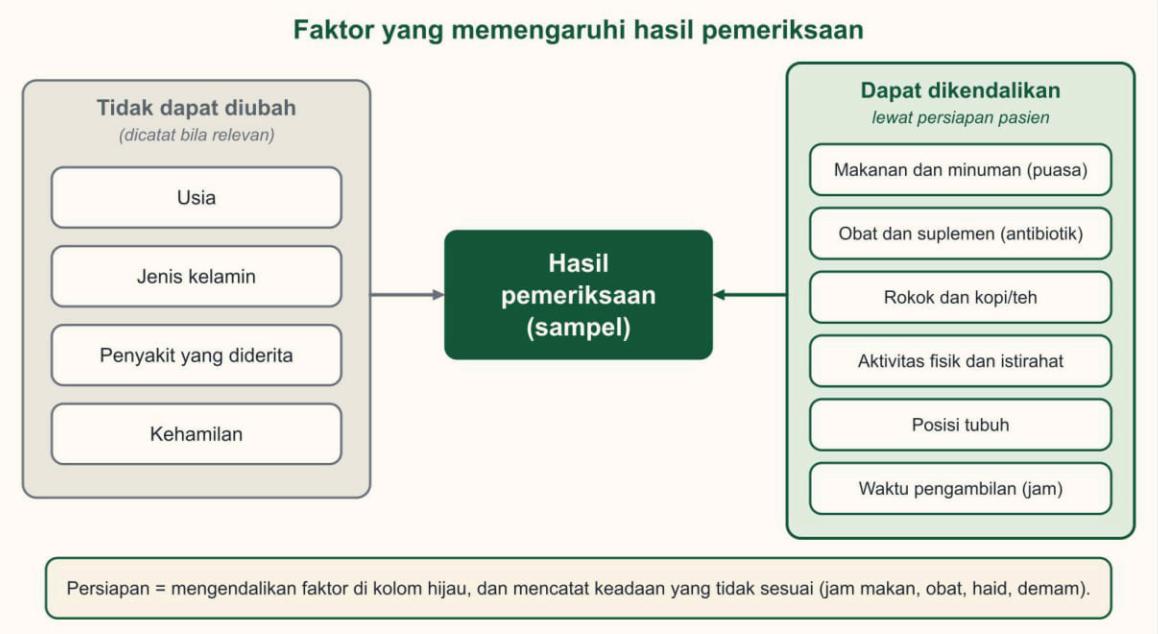
Satu hal perlu kamu pegang sejak awal: **asisten tidak menafsirkan hasil dan tidak mengambil keputusan medis.** Tugasmu adalah menyampaikan petunjuk persiapan dengan jelas, memeriksa apakah pasien sudah memenuhinya, dan mencatat serta melapor kepada ATLM (Ahli Teknologi Laboratorium Medik) atau pembimbing bila ada yang tidak sesuai. Boleh tidaknya pasien tetap diambil darahnya ditentukan oleh ATLM atau dokter, sesuai

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

SOP.

1. Apa saja yang memengaruhi hasil

Hasil pemeriksaan dipengaruhi banyak hal (Gambar 5.1). Sebagian tidak dapat diubah, misalnya usia dan jenis kelamin. Sebagian lain dapat diatur sehingga disebut faktor yang dapat dikendalikan: **makanan dan minuman, obat dan suplemen, rokok, aktivitas fisik, posisi tubuh, waktu pengambilan, serta keadaan khusus seperti sakit, demam, atau haid**. Pedoman persiapan pengambilan darah dari kelompok kerja pra-analitik federasi kimia klinik Eropa (EFLM) menegaskan bahwa petugas perlu memastikan pasien sudah mengikuti petunjuk persiapan sebelum darah diambil, dan bila ada yang tidak terpenuhi, keadaan itu dicatat agar hasil dapat dibaca dengan benar.



Gambar 5.1 Faktor yang memengaruhi hasil pemeriksaan: faktor pasien yang tidak dapat diubah dan faktor yang dapat dikendalikan lewat persiapan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Tugas persiapan adalah mengendalikan faktor-faktor yang bisa dikendalikan. Yang tidak bisa diubah tidak dihilangkan, tetapi dicatat pada formulir bila relevan.

2. Puasa: arti, alasan, dan lama

Puasa untuk pemeriksaan laboratorium berarti tidak makan dan tidak minum yang mengandung kalori selama jangka waktu tertentu, sedangkan **air putih boleh** diminum. Alasannya sederhana: setelah makan, kadar zat seperti gula dan lemak dalam darah naik untuk sementara. Pemeriksaan **glukosa darah puasa** dan sebagian pemeriksaan **lemak darah (lipid)** bertujuan membaca keadaan tubuh pada saat tidak ada makanan baru yang masuk. Bila pasien makan atau minum manis sebelum pengambilan, "foto" itu sudah berubah.

Karena itu yang dihitung bukan sekadar "berapa lama pasien tidak makan", melainkan **apakah semua syarat puasa terpenuhi**:

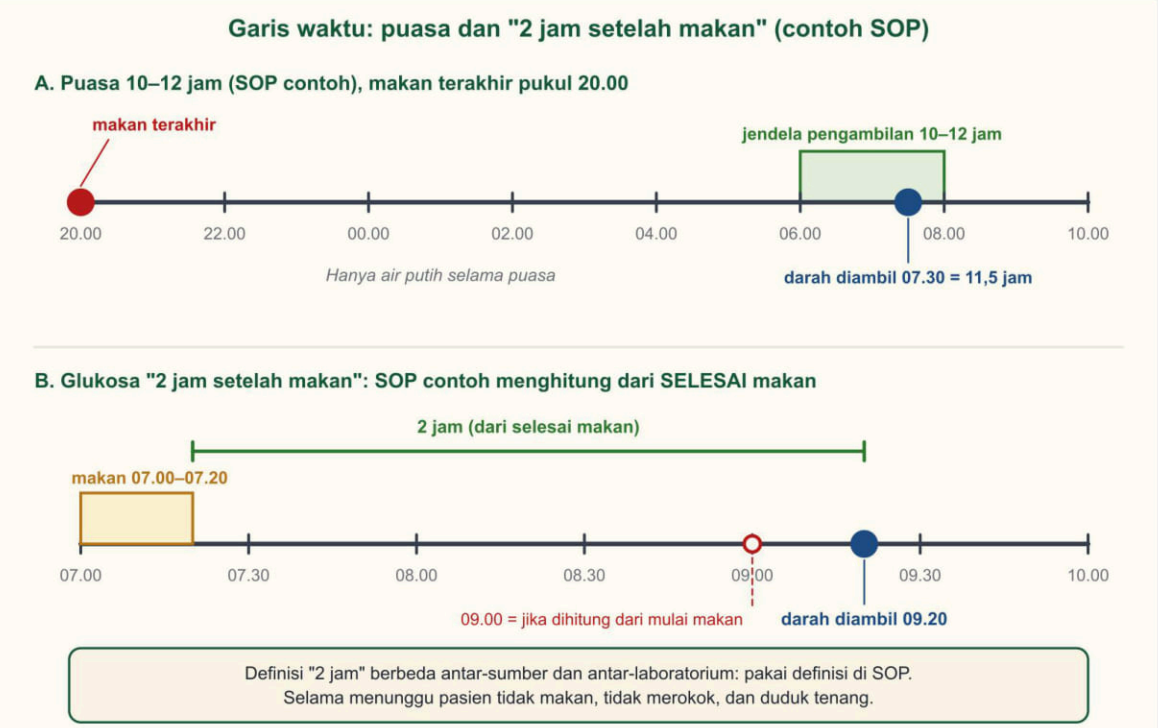
- tidak makan sejak waktu yang ditentukan;

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- hanya minum air putih. **Teh manis jelas membatalkan puasa** karena mengandung gula. Pedoman EFLM bahkan meminta pasien tidak minum minuman berkafein (kopi, teh, minuman energi), tidak merokok, dan tidak mengunyah permen karet pada pagi sebelum pengambilan. Jadi "kopi tanpa gula" bukan jawaban aman di soal;
- tidak berolahraga berat sebelum pengambilan, supaya keadaan tubuh tidak bergeser.

Berapa jam puasanya? Di sinilah praktik antarlaboratorium berbeda. Untuk glukosa puasa, banyak rujukan diagnosis diabetes menyebut puasa sekurang-kurangnya 8 jam, sedangkan rekomendasi EFLM untuk pengambilan darah pagi hari menyebut 12 jam setelah makan terakhir. Pada soal TKA, SOP laboratorium yang dikarang untuk soal umumnya menulis **10–12 jam**. Sebagian pedoman terbaru bahkan tidak lagi mewajibkan puasa untuk pemeriksaan lipid pada keadaan tertentu (konsensus EAS dan EFLM 2016), sehingga ada laboratorium yang meminta puasa dan ada yang tidak. Pelajaran praktisnya: **ikuti SOP laboratorium tempatmu bekerja; di soal, pakai angka yang tertulis di SOP soal itu**. Jangan mengganti angka di soal dengan angka yang kamu hafal.

Ada dua sisi hitungan. Puasa yang **terlalu singkat** (misalnya hanya 6 jam) belum memenuhi syarat. Puasa yang **terlalu lama** juga keluar dari rentang yang ditetapkan SOP, sehingga pasien yang sudah berpuasa 14 jam pun biasanya dilaporkan dahulu ke ATLM, bukan otomatis dianggap "lebih baik". Lama puasa dihitung dari **jam makan terakhir** sampai **jam pengambilan darah**, bukan sampai jam pasien tiba di loket. Perhatikan Gambar 5.2: garis waktu membantu menghindari salah hitung, terutama bila makan malam terakhir sebelum tengah malam.



Gambar 5.2 Garis waktu puasa dan waktu 2 jam setelah makan. Angka 10–12 jam dan 2 jam hanyalah contoh SOP; angka pada laboratoriummu yang berlaku. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Glukosa 2 jam setelah makan

Pemeriksaan glukosa **2 jam setelah makan** (*postprandial*) berbeda dari puasa: pasien justru makan, lalu darah diambil setelah waktu tertentu. Yang penting adalah **kapan jam dimulai**. Banyak sumber populer menghitung dua jam sejak suapan pertama, sedangkan sebagian SOP laboratorium, termasuk SOP pada soal-soal latihan buku ini, menghitung **sejak pasien selesai makan**. Kedua cara pernah dipakai. Karena itu aturannya sama seperti di atas: **pakai definisi yang tertulis di SOP**. Bila SOP menulis "sejak selesai makan" dan pasien selesai sarapan pukul 07.25, darah diambil pukul 09.25, bukan 09.10 (dihitung dari mulai makan).

Selama menunggu, pasien tidak makan atau minum yang berkalori, tidak merokok, dan tidak banyak bergerak. Berjalan jauh atau berbelanja di pasar termasuk aktivitas fisik, jadi sebaiknya pasien duduk tenang di ruang tunggu. Petugas menuliskan jam selesai makan dan jam pengambilan pada formulir.

4. Aktivitas, posisi, dan istirahat

Tubuh bereaksi terhadap aktivitas. Pedoman EFLM menyarankan pasien rawat jalan **duduk tenang sekitar 15 menit** sebelum darah diambil, karena perubahan posisi tubuh dari berbaring ke berdiri atau sebaliknya dapat mengubah kadar banyak zat dalam darah. Pasien yang baru menaiki tangga atau berjalan cepat dipersilakan beristirahat dahulu. Olahraga berat sebaiknya dihindari sampai sehari sebelum pengambilan. Merokok pada pagi hari sebelum pengambilan juga tidak dianjurkan karena dapat memengaruhi hasil beberapa pemeriksaan, termasuk glukosa.

5. Obat, penyakit lain, dan keadaan khusus

Obat, vitamin, dan jamu dapat memengaruhi hasil sebagian pemeriksaan, sehingga petugas perlu **bertanya dan mencatatnya**, misalnya "apakah Bapak minum obat rutin atau suplemen?". Perhatikan batas kewenangan: **asisten tidak menyuruh pasien berhenti minum obat dan tidak menyuruh pasien menunda obat.** Keputusan tentang obat ada pada dokter. Tugasmu mencatat nama obat dan jam terakhir diminum, lalu menyampaikannya kepada ATLM.

Antibiotik punya kedudukan khusus pada pemeriksaan **kultur** (menumbuhkan kuman). Antibiotik dapat menekan atau membunuh kuman sehingga hasil kultur tampak lebih sedikit atau negatif padahal kuman sebenarnya ada. Karena itu sampel kultur sebaiknya diambil **sebelum** antibiotik. Bila pasien sudah terlanjur minum antibiotik, sampel tetap dapat ditampung sesuai permintaan dokter, tetapi **jenis antibiotik dan waktu terakhir diminum dicatat di formulir dan dilaporkan kepada ATLM**. Pasien tidak disuruh berhenti minum obat oleh asisten.

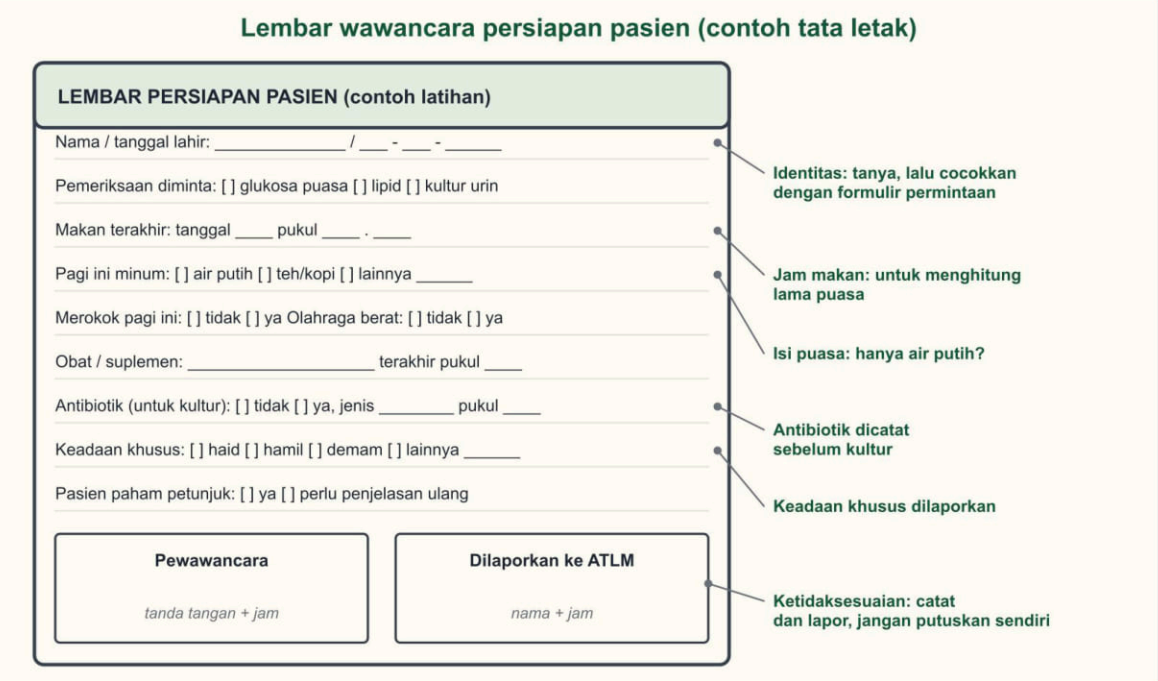
Keadaan lain yang perlu ditanyakan dan dicatat: **sedang demam atau sakit, sedang haid, sedang hamil**, dan kebiasaan merokok. Haid, misalnya, dapat membuat darah ikut tertampung dalam urin sehingga memengaruhi urinalisis. Petugas menyampaikan keadaan itu kepada ATLM atau dokter, yang memutuskan apakah pemeriksaan ditunda atau tetap dilakukan dengan catatan. Asisten tidak menyembunyikan informasi itu, dan tidak

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

menunggu hasil "tampak tidak normal" baru menyebutkannya.

6. Wawancara persiapan pasien

Cara paling andal untuk memeriksa persiapan adalah **bertanya**, lalu mencocokkan jawaban dengan syarat SOP. Banyak laboratorium memakai lembar wawancara singkat (Gambar 5.3). Isinya biasanya identitas, jam makan terakhir, apa yang diminum pagi itu, merokok, olahraga atau aktivitas berat, obat dan suplemen (terutama antibiotik), keadaan khusus (haid, hamil, demam), serta pertanyaan apakah pasien mengerti petunjuk.



Gambar 5.3 Contoh lembar wawancara persiapan pasien (tata letak latihan; isian fiktif). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Beberapa kebiasaan baik saat wawancara:

1. **Identifikasi pasien dengan bertanya.** Pedoman EFLM meminta petugas bertanya "Siapa nama Bapak/Ibu?" dan "Tanggal lahirnya?", lalu mencocokkannya dengan formulir permintaan, bukan membaca nama lebih dulu lalu bertanya "Benar Ibu Sari?". Minimal dua identitas dipakai (nama lengkap dan tanggal lahir).
2. **Bertanya dengan kalimat terbuka**, misalnya "Terakhir makan jam berapa tadi malam?", bukan "Sudah puasa, kan?". Pertanyaan tertutup mudah dijawab "sudah" tanpa dipikirkan.
3. **Bahasa sederhana untuk anak dan lansia.** Untuk anak, beri penjelasan singkat sesuai usia dan libatkan orang tua atau pendamping. Untuk lansia, bicara jelas, pelan, dan ulangi bila perlu; pendamping dapat membantu mengingat jam makan dan obat.
4. **Catat apa adanya.** Bila pasien tidak memenuhi persiapan, tulis kenyataannya (jam makan, minuman, obat), jangan dibulatkan. Pedoman EFLM menyebut pengambilan dalam keadaan pasien belum siap harus **didokumentasikan**.
5. **Laporkan, jangan memutuskan sendiri.** Pasien yang tampak tidak siap diserahkan keputusannya kepada ATLM atau pembimbing: ditunda, dijadwalkan ulang, atau diambil dengan catatan.

Persiapan yang baik tidak menghakimi pasien. Pasien yang terlupa puasa bukan "pasien bermasalah"; ia perlu dijelaskan ulang dengan sabar dan diberi jadwal baru bila diputuskan oleh yang berwenang.

7. Waktu pengambilan

Waktu pengambilan juga bagian dari persiapan. Pedoman EFLM menyarankan pengambilan darah di pagi hari (sekitar pukul 07.00–09.00) dalam keadaan puasa. Beberapa pemeriksaan bergantung pada jam tertentu, misalnya yang berkaitan dengan jadwal minum obat, dan untuk itu **petunjuk dokter dan SOP diikuti**.

Untuk sampel selain darah, ada kebiasaan waktu yang lazim:

- **Urin rutin**: banyak SOP memilih **urin pagi pertama** atau urin pagi hari karena lebih pekat, sehingga zat dan sel lebih mudah ditemukan. Sebagian laboratorium menerima urin sewaktu.
- **Urin untuk kultur**: **urin porsi tengah** dalam wadah steril, diambil **sebelum antibiotik**.
- **Dahak untuk pemeriksaan TBC**: pedoman Kemenkes menggunakan beberapa kali pengumpulan, di antaranya **dahak pagi** yang dikumpulkan pada pagi hari setelah bangun tidur.
- **Urin 24 jam**: dimulai pada jam yang ditentukan dan berlangsung penuh 24 jam (dibahas di sub bab 5.2).

Gambar 5.4 merangkum kapan tiap sampel lazim diambil dan persiapan utamanya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Waktu pengambilan dan persiapan utama (angka mengikuti SOP)

Sampel / pemeriksaan	Waktu lazim	Persiapan utama
Glukosa darah puasa	pagi, setelah puasa (rentang menurut SOP)	hanya air putih; tidak merokok; tidak olahraga berat
Glukosa 2 jam setelah makan	2 jam sesuai definisi SOP (dari selesai makan di soal)	tidak makan lagi, tidak merokok, duduk tenang
Lipid (lemak darah)	pagi; puasa bila SOP atau dokter meminta	ikuti SOP: sebagian lab tidak mewajibkan puasa
Darah lengkap (EDTA)	sewaktu, pagi hari lazim	duduk tenang; catat aktivitas berat dan obat
Urin rutin	urin pagi pertama atau urin pagi (sesuai SOP)	wadah bersih; catat haid bila ada
Urin untuk kultur	porsi tengah; sebelum antibiotik	wadah steril; bersihkan area; catat antibiotik bila ada
Dahak untuk BTA	pagi hari setelah bangun (dan sewaktu, menurut SOP)	berkumur air; tidak memakai obat kumur antiseptik

Selalu cek SOP: rentang jam puasa dan batas waktu berbeda antar-laboratorium; di soal pakai angka yang tertulis di soal.

Gambar 5.4 Waktu pengambilan dan persiapan utama untuk beberapa jenis sampel. Rentang jam dan angka lain mengikuti SOP laboratorium. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

8. Persiapan untuk urin dan dahak

Persiapan urin dan dahak lebih banyak soal **cara dan kebersihan** daripada soal puasa. Untuk urin kultur, pasien dijelaskan lebih dahulu cara menampung porsi tengah (tekniknya di sub bab 5.2), diberi wadah steril, dan diingatkan agar tidak menyentuh bagian dalam wadah atau tutupnya.

Untuk **dahak pagi**, Kemenkes menjelaskan bahwa pasien berkumur dengan air bersih dan membuangnya (tidak ditelan) sebelum mengeluarkan dahak. Sumber Kemenkes yang lain menyebut pasien boleh menggosok gigi sebelumnya, tetapi **tidak memakai obat kumur antiseptik**, karena antiseptik dapat memengaruhi kuman yang akan diperiksa. Sejak bangun tidur pasien sebaiknya belum makan atau minum. Pasien juga diberi tahu bahwa yang dicari adalah dahak dari dalam dada, bukan air liur.

9. Ringkasan

Persiapan pasien bertujuan membuat sampel menggambarkan keadaan yang dimaksud dokter. Syarat umum meliputi puasa sesuai SOP (hanya air putih), tidak merokok dan tidak berolahraga berat, mencatat obat, terutama antibiotik sebelum kultur, serta mengambil sampel pada waktu yang ditentukan. Angka SOP berbeda antarlaboratorium; yang berlaku adalah angka SOP tempat bekerja atau yang tertulis di soal. Tugas asisten adalah menjelaskan, memeriksa lewat wawancara, mencatat, dan melapor.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: menghitung jam puasa dan waktu pengambilan

Menurut SOP Laboratorium Klinik Pratama Harapan (contoh untuk latihan; tokoh fiktif, 2027), pemeriksaan glukosa puasa dan kolesterol memerlukan puasa **10–12 jam**, hanya air putih. Pengambilan darah dilayani pukul **07.00 sampai 09.00**. Tiga pasien menunggu pukul 07.30. Pak Tono makan terakhir pukul 19.30, Bu Wati makan camilan terakhir pukul 22.30, dan Pak Joko makan terakhir pukul 16.30. Semuanya hanya minum air putih pagi itu. Siapa yang dapat diambil darahnya pukul 07.30?

1. **Hitung batas jam yang diizinkan SOP.** Puasa 10 jam dari makan terakhir dan 12 jam dari makan terakhir menghasilkan jendela pengambilan untuk tiap pasien.
2. **Pak Tono.** 19.30 sampai 07.30 adalah 12 jam. Jendelanya 05.30–07.30. Pukul 07.30 tepat di batas atas, masih dalam rentang. **Memenuhi.**
3. **Bu Wati.** 22.30 sampai 07.30 adalah 9 jam, kurang dari 10 jam. Jendelanya mulai 08.30 (10 jam). **Belum memenuhi sekarang**, tetapi pukul 08.30 masih dalam jam layanan (sampai 09.00). Asisten melaporkan kepada ATLM; kemungkinan ia diminta menunggu sampai pukul 08.30, dengan tetap hanya minum air putih.
4. **Pak Joko.** 16.30 sampai 07.30 adalah 15 jam, lebih dari 12 jam. Jendelanya 02.30–04.30, sudah lewat. **Tidak memenuhi**, dan keputusan (mengambil dengan catatan atau menjadwalkan ulang) ada pada ATLM.
5. **Cek ulang.** Hitung dari makan terakhir ke jam pengambilan, bukan ke jam tiba. Bila makan terakhir sebelum tengah malam, hitung dulu sampai pukul 24.00, lalu tambahkan jam sesudah tengah malam (misalnya 22.30 sampai 24.00 = 1,5 jam; ditambah 7,5 jam = 9 jam), seperti pada garis waktu.

Jawaban: hanya Pak Tono yang dapat diambil pukul 07.30; Bu Wati dilaporkan dan mungkin menunggu sampai 08.30; Pak Joko dilaporkan ke ATLM.

Contoh 2: menyusun pertanyaan wawancara untuk kultur urin

Pada 2026, Ananda Dewi (17 tahun) dari sebuah SMK mengikuti PKL di Laboratorium Puskesmas Cilacap. Seorang pasien perempuan dewasa, Ibu Retno, datang membawa permintaan **kultur urin**. Dewi harus menyusun pertanyaan wawancara sebelum Ibu Retno menampung urin. *(Kasus fiktif.)*

1. **Mulai dari tujuan pemeriksaan.** Kultur menumbuhkan kuman, jadi hal yang dapat membuat kuman tidak tumbuh atau tercampur kuman luar perlu ditanyakan.
2. **Identitas.** "Nama dan tanggal lahir Ibu?" Cocokkan dengan formulir.
3. **Obat.** "Apakah Ibu sedang atau baru saja minum obat, terutama antibiotik? Namanya apa dan terakhir kapan?" Alasannya: antibiotik dapat menekan pertumbuhan kuman.
4. **Keadaan khusus.** "Apakah sedang haid?" Alasannya: darah haid dapat tertampung bersama urin.
5. **Kemampuan menampung.** "Apakah Ibu sudah paham cara menampung urin porsi tengah dalam wadah steril?" Bila belum, jelaskan langkahnya (lihat sub bab 5.2): bersihkan area

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kelamin, buang pancaran awal, tampung porsi tengah, jangan sentuh bagian dalam wadah, tutup rapat.

6. **Catat dan laporkan.** Semua jawaban ditulis pada formulir. Bila ada antibiotik atau haid, Dewi **menyampaikannya kepada ATLM** sebelum urin dikirim ke meja mikrobiologi. Ia tidak menyuruh Ibu Retno berhenti minum obat, karena itu keputusan dokter.

Jawaban: pertanyaan wajib adalah identitas, obat (terutama antibiotik dan waktunya), haid atau keadaan khusus, dan pemahaman cara menampung; hasilnya dicatat dan dilaporkan ke ATLM.

Contoh 3: menilai pasien yang minum teh manis

Pada 2027, Pak Rudi (52 tahun) datang pukul 07.30 ke sebuah laboratorium klinik untuk glukosa puasa. SOP contoh: puasa 10–12 jam, **hanya air putih**, tidak merokok. Dalam wawancara, Pak Rudi menyebut makan terakhir pukul 20.00 dan, karena pusing, minum **teh manis hangat** pukul 06.15. Ia tidak merokok pagi itu. Asisten Salma harus menilainya. *(Kasus fiktif.)*

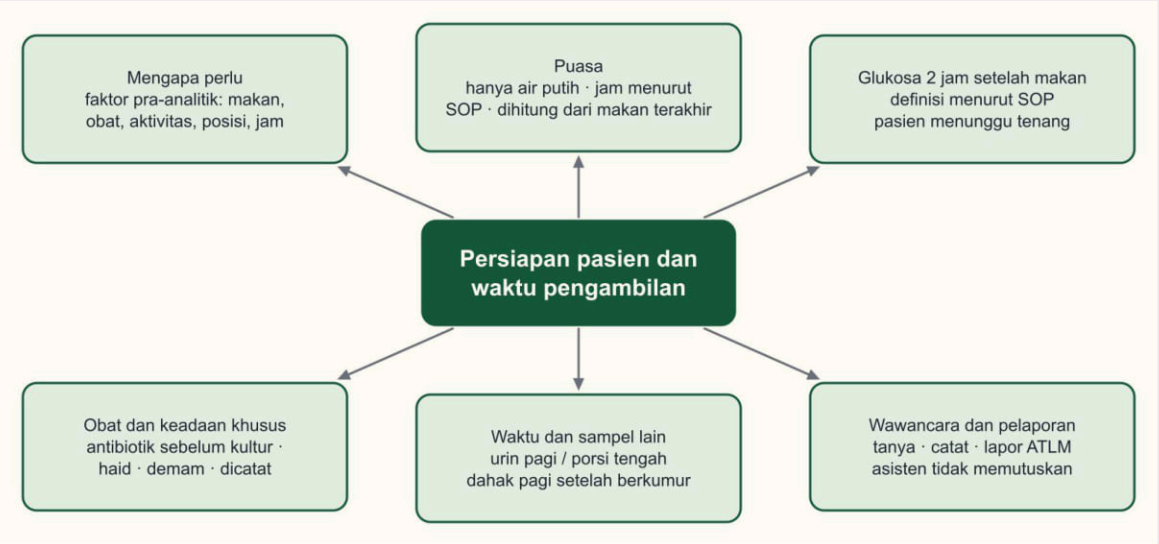
1. **Periksa lama puasa.** 20.00 sampai 07.30 adalah 11,5 jam, di dalam 10–12 jam. Syarat ini terpenuhi.
2. **Periksa isi puasa.** Teh manis mengandung gula sehingga memasukkan kalori, dan pedoman EFLM bahkan tidak membolehkan teh atau kopi pada pagi pengambilan. Syarat "hanya air putih" **tidak terpenuhi**, walau jamnya benar.
3. **Periksa syarat lain.** Tidak merokok: terpenuhi.
4. **Tentukan tindakan asisten.** Salma tidak berhak mengubah SOP dan tidak berhak memutuskan "tidak apa-apa, tehnya sedikit". Ia mencatat apa yang diminum dan jamnya, lalu melapor kepada ATLM.
5. **Keputusan ada di ATLM atau dokter**: menjadwalkan ulang pada hari lain, atau mengambil sampel dengan catatan bahwa pasien tidak sepenuhnya berpuasa.

Jawaban: Pak Rudi tidak memenuhi syarat puasa glukosa karena teh manis, meskipun lama puasanya 11,5 jam; Salma mencatat dan melapor, bukan memutuskan sendiri.

❖ PETA KONSEP

Gambar 5.5 merangkum isi sub bab ini.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.5 Peta konsep persiapan pasien dan waktu pengambilan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Yang harus kamu ingat:

- Persiapan pasien termasuk **pra-analitik**; tujuannya agar sampel menggambarkan keadaan yang dimaksud dokter.
- **Puasa** = tidak makan/minum berkalori; air putih boleh; teh manis, kopi, rokok, dan permen karet tidak boleh.
- Lama puasa dihitung dari **makan terakhir ke jam pengambilan**; **angka mengikuti SOP** (di soal: yang tertulis di soal).
- **Glukosa 2 jam setelah makan**: pakai definisi di SOP (di soal latihan: sejak selesai makan); pasien menunggu tenang.
- **Obat**: ditanyakan dan dicatat; asisten tidak menyuruh berhenti. **Antibiotik** sebelum kultur dicatat dan dilaporkan.
- **Urin** pagi pertama atau porsi tengah; **dahak pagi** setelah berkumur air.
- Ketidaksesuaian persiapan: **catat, lapor ATLM**, keputusan ada pada yang berwenang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal persiapan pasien:

1. **Cari SOP di soal** dan tandai angkanya (lama puasa, jam layanan, definisi 2 jam).
2. **Hitung jam** dari makan terakhir ke jam pengambilan, bukan jam tiba.
3. **Periksa SEMUA syarat satu per satu**: lama, isi puasa (hanya air putih), rokok, olahraga, obat.
4. **Pilih tindakan yang aman dan sesuai kewenangan**: catat dan lapor, bukan menghentikan obat atau menafsirkan.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Jam benar tetapi isi puasa salah**: teh manis, kopi, atau "makan sedikit" dianggap tidak apa-apa.
- **Puasa lebih lama dianggap lebih baik**; di SOP ada batas atas.
- **Menghitung 2 jam dari mulai makan** padahal SOP menulis dari selesai makan.
- **Olahraga ringan atau berat diabaikan**, misalnya pasien yang berlari pagi sebelum datang.
- **Obat tidak ditanyakan**, atau asisten menyuruh pasien berhenti obat.
- **Antibiotik tidak dicatat** pada pasien kultur.
- **Menolak pasien tanpa catatan** atau memutuskan sendiri tanpa melapor.

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa menjawab bahwa pasien glukosa puasa yang sudah puasa 11 jam boleh langsung diambil darahnya walau pagi tadi minum teh manis, "karena tehnya hanya segelas dan puasanya sudah lama". Padahal syarat puasa bukan hanya lama: minuman manis memasukkan gula ke dalam darah, sehingga persiapan tidak terpenuhi. Yang tepat: catat teh manis dan jamnya, lalu lapor kepada ATLM yang memutuskan.

NEXT LEVEL STUDY

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut membandingkan lima pasien dengan jam makan dan keterangan pagi hari. Periksa tiap pasien terhadap semua syarat SOP: lama puasa, isi puasa, rokok, dan olahraga.

►. Pada Agustus 2027 pukul 07.30, asisten Rizal di Laboratorium Klinik Sehat Sentosa, Sleman, mewawancarai pasien yang akan diperiksa glukosa darah puasa. SOP: puasa 10–12 jam, hanya boleh minum air putih, tidak merokok dan tidak berolahraga berat pagi itu.

Pasien	Makan terakhir	Keterangan pagi ini
Bu Asri	22.00	minum teh manis pukul 06.00
Pak Bowo	21.00	lari pagi 5 km sebelum datang
Bu Citra	20.30	minum dua gelas air putih
Pak Darto	01.00	minum air putih
Bu Endang	18.00	minum air putih

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pasien yang darahnya dapat langsung diambil adalah ....

A. Bu Asri, karena yang diminum pagi itu bukan makanan
B. Pak Bowo, karena lama puasanya sudah 10,5 jam
C. Pak Darto, karena pagi itu hanya minum air putih
D. Bu Endang, karena lama puasanya paling panjang
E. Bu Citra, karena puasa 11 jam dan hanya minum air

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Persiapan glukosa puasa: puasa 10–12 jam, hanya air putih, tidak merokok, dan tidak berolahraga berat sebelum pengambilan. Puasa terlalu singkat atau terlalu lama sama-sama membuat hasil tidak sesuai keadaan puasa biasa.

Langkah:

1. Bu Asri 9,5 jam dan teh manis ✗.
2. Pak Bowo 10,5 jam, tetapi berolahraga berat ✗.
3. Bu Citra 20.30 → 07.30 = 11 jam, air putih ✓.
4. Pak Darto 6,5 jam ✗. Bu Endang 13,5 jam (lebih dari 12) ✗.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: teh manis mengandung gula, dan puasanya baru 9,5 jam.
- **B.** ✗ Jebakan: lama puasa sesuai, tetapi lari 5 km tergolong olahraga berat yang memengaruhi glukosa.
- **C.** ✗ Jebakan: hanya minum air putih, tetapi puasanya baru 6,5 jam.
- **D.** ✗ Jebakan: puasa 13,5 jam melewati batas 12 jam; puasa lebih lama tidak berarti lebih baik.
- **E.** ✓ Lama puasa 11 jam dan hanya minum air putih, sesuai SOP.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tulis dulu syarat SOP yang tertulis di soal, lalu periksa pasien atau pernyataan satu per satu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Pada Agustus 2027, Pak Agus diminta dokter memeriksa glukosa darah puasa dan kolesterol total di Laboratorium Puskesmas Mergangsan, Yogyakarta. Pengambilan darah dijadwalkan besok pukul 07.30. SOP laboratorium: puasa 10–12 jam. Asisten Nanda menyiapkan lembar petunjuk untuk Pak Agus, yang biasa merokok setiap pagi dan minum obat tekanan darah setiap hari.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Petunjuk yang tepat untuk Pak Agus adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Makan malam terakhir pukul 21.00; sesudahnya hanya boleh minum air putih sampai darah diambil.
☐ B. Kopi tanpa gula pada pagi hari boleh diminum karena tidak menambah kadar gula darah.
☐ C. Obat tekanan darah yang biasa diminum disampaikan kepada petugas saat pendaftaran.
☐ D. Bila terlambat bangun, Pak Agus boleh sarapan roti dahulu lalu datang lebih siang.
☐ E. Tidak merokok pada pagi hari sebelum darah diambil karena dapat memengaruhi hasil.

2. Pada Juli 2027, Bu Kartini menjalani pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan di Laboratorium Klinik Pratama Asih, Cirebon. SOP laboratorium: waktu 2 jam dihitung sejak pasien selesai makan; selama menunggu pasien tidak makan, tidak merokok, dan tidak banyak beraktivitas fisik. Bu Kartini mulai sarapan pukul 07.10 dan selesai pukul 07.25. Ia bertanya apakah boleh ke pasar dekat klinik sambil menunggu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan asisten yang paling tepat adalah ....

A. Darah diambil pukul 09.10; Bu Kartini boleh ke pasar asal tidak makan
B. Darah diambil pukul 09.25; Bu Kartini boleh ke pasar asal tidak makan
C. Darah diambil pukul 08.25; Bu Kartini sebaiknya duduk menunggu di klinik
D. Darah diambil pukul 09.10; Bu Kartini sebaiknya duduk menunggu di klinik
E. Darah diambil pukul 09.25; Bu Kartini sebaiknya duduk menunggu di klinik

Kunci singkat: 1. A, C, E 2. E

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa teh manis atau kopi pada pagi pengambilan membuat persiapan glukosa puasa tidak terpenuhi, walau lama puasanya sudah sesuai?
- Apa yang dilakukan asisten bila wawancara menunjukkan pasien kultur urin sudah minum antibiotik, dan apa yang tidak boleh ia lakukan?
- **Yang harus kuingat:** puasa = hanya air putih; lama puasa dari makan terakhir ke jam pengambilan menurut SOP; waktu "2 jam setelah makan" ikut definisi SOP; obat dan antibiotik dicatat dan dilaporkan; asisten mencatat dan melapor, tidak memutuskan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-5.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 5.2 · Teknik dasar pengambilan darah, urin, dan dahak

SMKTLM-5.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan teknik pengambilan spesimen dasar untuk darah, urin, dan dahak sesuai SOP**. Levelnya aplikasi dan penalaran: kamu diminta memilih langkah yang benar, mengurutkan langkah, atau menentukan tindakan ketika terjadi masalah (vena sulit, pembengkakan, pasien hampir pingsan, dahak yang ternyata air liur).

Pola soal yang sering muncul: (1) **urutan dan syarat pengambilan darah vena**: tourniquet, desinfeksi, arah jarum, melepas tourniquet sebelum jarum dicabut, membalik tabung; (2) **masalah saat pengambilan**: hematoma dan pasien pucat berkeringat dingin; (3) **darah kapiler** dari ujung jari atau tumit bayi; (4) **urin porsi tengah dan urin 24 jam**; (5) **dahak yang baik** dan cara mengeluarkannya. Pola kesalahan yang dipasang hampir selalu berupa langkah yang tampak praktis tetapi merusak sampel atau membahayakan pasien.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyusun langkah pengambilan darah vena dengan urutan dan alasan yang benar, termasuk urutan tabung dan cara membalik tabung;
- menentukan tindakan yang tepat saat vena sulit, terjadi hematoma, atau pasien tampak akan pingsan;
- menjelaskan teknik darah kapiler (ujung jari dan tumit bayi), urin porsi tengah, urin 24 jam, dan dahak yang baik;
- menyebutkan batas kewenangan asisten dan pentingnya persetujuan pasien.

◆ KONSEP INTI

Sampel yang baik dimulai dari cara mengambilnya. Alat paling canggih di laboratorium tidak dapat memperbaiki darah yang memekat karena tourniquet terlalu lama, urin yang tercemar kuman kulit, atau air liur yang disangka dahak. Itulah sebabnya teknik pengambilan sampel termasuk bagian terpenting tahap pra-analitik.

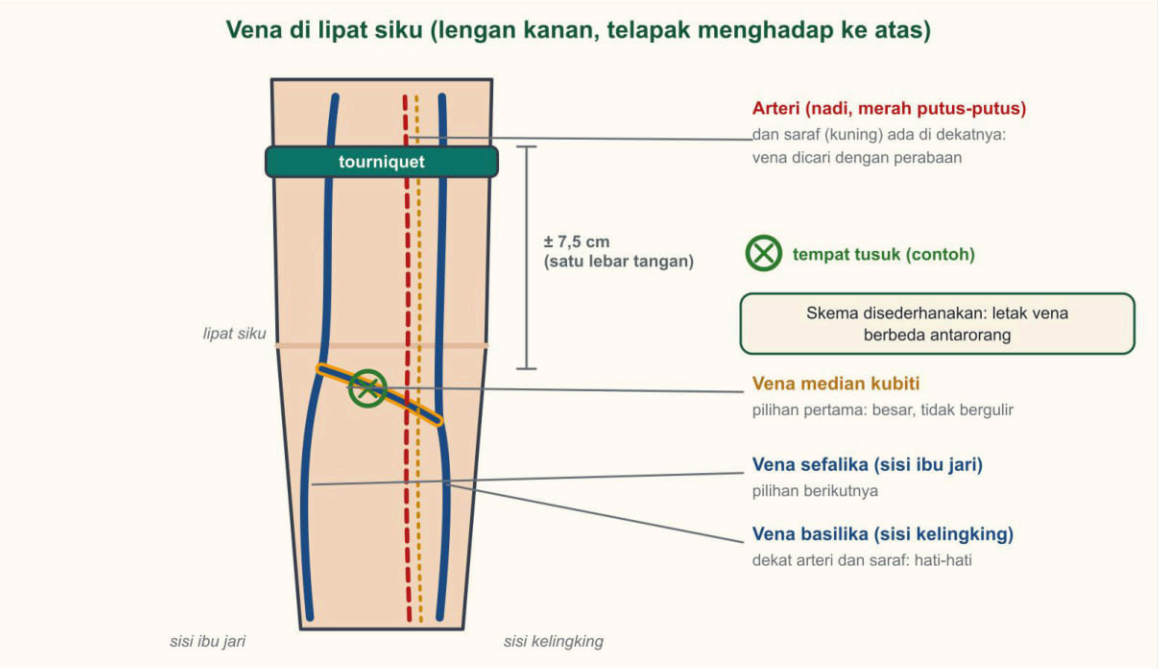
Batas kewenangan. Pengambilan darah adalah tindakan yang menembus kulit. Di buku ini, tindakan itu dibahas supaya kamu memahami prosedur dan alasannya, bukan supaya kamu mencoba sendiri. **Asisten hanya melakukannya di bawah pengawasan ATLM atau pembimbing, sesuai kewenangan tempat kerja, dan hanya di laboratorium sekolah atau tempat praktik yang disetujui.** Jangan pernah berlatih menusuk pada teman atau keluarga di rumah. Pasien juga harus **bersedia**: pedoman EFLM (kelompok kerja pra-analitik kimia klinik Eropa) menyatakan darah tidak boleh diambil bila pasien menolak.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Semua sampel diperlakukan sebagai bahan yang berpotensi menular. Pedoman manajemen mutu laboratorium WHO menyebut: *handle all samples as if they are infectious*. Artinya petugas memakai sarung tangan dan APD yang sesuai (lihat sub bab 2.3) dan membuang jarum serta benda tajam dengan aman.

1. Darah vena: tempat dan persiapan

Darah vena diambil dari pembuluh balik (vena) di lengan. Tempat pertama yang dipilih adalah vena di **lipat siku** (fosa kubiti), karena vena di sana besar dan mudah diraba. Pedoman EFLM menyebut vena median kubiti (di tengah) sebagai pilihan terbaik, diikuti vena sefalika dan basilika di sisi-sisinya (Gambar 5.6). Alasannya: vena median kubiti biasanya paling menonjol, tidak mudah bergulir di bawah kulit, dan letaknya hampir sama pada kebanyakan orang. **Vena punggung tangan** hanya dipakai bila vena utama tidak tersedia, dan pengambilan dari pergelangan tangan tidak dianjurkan.



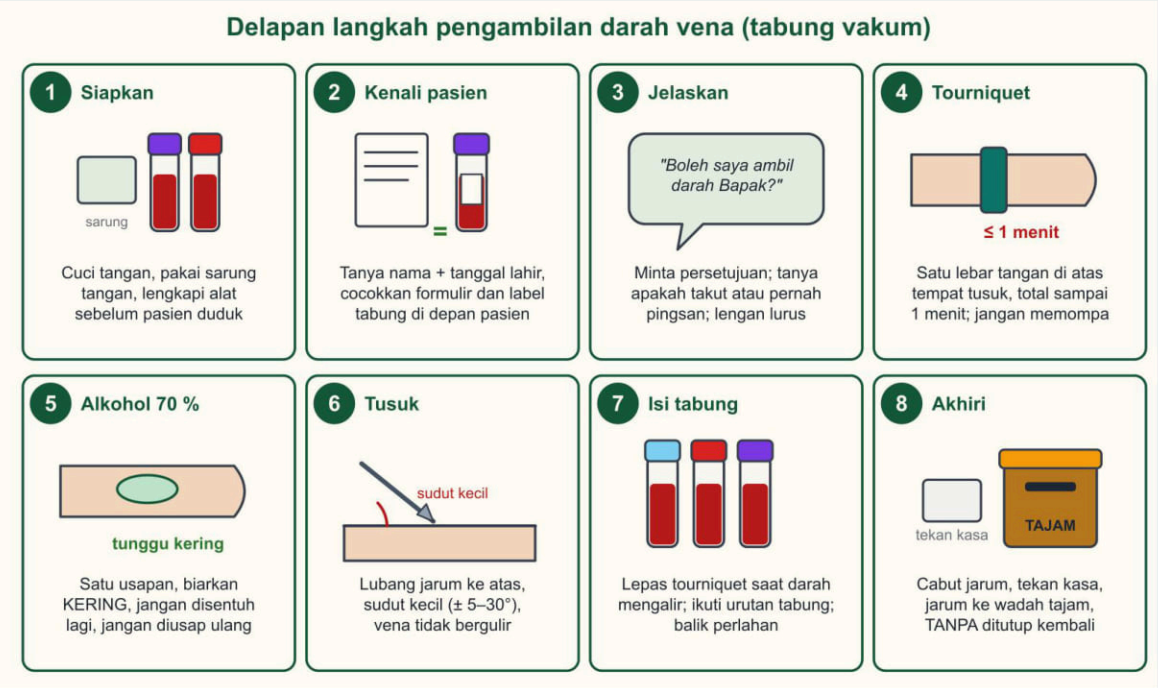
Gambar 5.6 Skema letak vena di lipat siku (lengan kanan, telapak ke atas) dan hal yang dihindari. Skema disederhanakan; letak vena berbeda antarorang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Di bawah dan di dekat vena lipat siku ada struktur lain yang tidak boleh terluka, yaitu **arteri** (pembuluh nadi) dan **saraf**. Itulah sebabnya vena dicari dengan **perabaan**: vena terasa kenyal dan lentur, sedangkan arteri berdenyut. Jarum tidak didorong dalam-dalam dan tidak digerakkan berkeliling mencari vena. Tempat yang dihindari: lengan dengan infus atau kateter, kulit yang meradang atau membengkak, vena yang mengeras, dan **tempat yang sudah terjadi hematoma**.

2. Langkah mengambil darah vena

Pengambilan darah vena mengikuti urutan tetap (Gambar 5.7). Urutan ini bukan kebiasaan sembarang: tiap langkah mencegah satu jenis kesalahan atau bahaya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.7 Delapan langkah pengambilan darah vena dengan tabung vakum. Urutan dan angka contoh menyesuaikan SOP laboratorium. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Siapkan alat dan diri.** Cuci tangan, pakai sarung tangan, lengkapi alat sebelum pasien duduk: tabung, jarum dan penahan jarum, tourniquet, kapas alkohol, kasa, plester, wadah benda tajam. Semua alat harus dalam jangkauan tangan.
2. **Kenali pasien dengan benar.** Tanyakan nama dan tanggal lahir, lalu cocokkan dengan formulir permintaan dan label tabung. Label tabung ditulis atau dicocokkan **di depan pasien**. Bila data tidak cocok, pengambilan ditunda sampai masalah identitas selesai.
3. **Jelaskan dan minta persetujuan.** Perkenalkan diri, jelaskan tindakan, tanyakan apakah pasien takut atau pernah pingsan saat diambil darahnya. Pasien yang takut perlu diawasi lebih ketat dan, menurut EFLM, dapat diminta berbaring. Pasien duduk dengan lengan lurus ke bawah atau disangga.
4. **Pasang tourniquet dan pilih vena.** Tourniquet dipasang kira-kira satu lebar tangan (sekitar 7,5 cm) di atas tempat tusukan, cukup kencang untuk menahan aliran vena tetapi bukan aliran arteri (denyut nadi di pergelangan tangan tetap teraba). Pasien diingatkan **tidak mengepal dan tidak memompa tangan**.
5. **Bersihkan kulit.** Usap dengan alkohol 70 % dalam satu arah dan **biarkan kering**. Jangan mengusap dua kali dengan kasa yang sama dan jangan menyentuh kulit yang sudah dibersihkan.
6. **Tusuk vena.** Lubang ujung jarum (*bevel*) menghadap ke atas, kulit ditarik agar vena tidak bergulir, jarum masuk dengan sudut kecil (kira-kira 5–30°, bergantung pada kedalaman vena).
7. **Isi tabung dan lepas tourniquet.** Masukkan tabung ke penahan sehingga darah mengalir; **lepas tourniquet begitu darah mulai mengalir** (di sebagian SOP: sebelum jarum dicabut). Isi tabung sesuai urutan, balik tabung perlahan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

8. **Cabut jarum, tekan, dan buang jarum.** Letakkan kasa tanpa menekan, cabut jarum perlahan, lalu tekan bekas tusukan sampai darah berhenti. **Jarum langsung dibuang ke wadah benda tajam tanpa ditutup kembali.** Pasang plester. Minta pasien tidak menekuk lengan dan beristirahat sebentar sebelum meninggalkan ruangan.

Beberapa alasan di balik langkah-langkah itu perlu kamu pahami:

Tourniquet tidak boleh lama. Selama tourniquet terpasang, cairan dan zat berukuran kecil merembes dari pembuluh ke jaringan, sedangkan sel dan protein besar tertinggal di pembuluh. Akibatnya darah **memekat** (*hemokonsentrasi*): kadar sel dan protein dalam sampel tampak lebih tinggi daripada keadaan sebenarnya. Pedoman EFLM menyebut perubahan itu masih kecil dalam 1 menit, tetapi dapat bermakna setelahnya, sehingga **total waktu tourniquet sebaiknya sampai 1 menit**. Bila terlanjur lebih dari satu menit dan vena belum ditemukan, tourniquet **dilepas, ditunggu kira-kira 2 menit** (angka ini berbeda sedikit antar-SOP), lalu dipasang lagi. Mengepal dan membuka tangan berulang-ulang juga mengubah kadar beberapa zat dalam darah, sehingga tidak dianjurkan.

Alkohol dibiarkan kering. Alkohol 70 % membunuh kuman di kulit, dan ia bekerja saat diusapkan lalu menguap. Kulit yang masih basah terasa perih atau gatal saat ditusuk, dan alkohol yang tertinggal dapat mengganggu pemeriksaan tertentu (misalnya kadar alkohol dalam darah). Praktik baku adalah menunggu kering.

Jarum tidak ditutup kembali. Menutup kembali jarum yang sudah dipakai adalah salah satu penyebab terbanyak tertusuk jarum. CDC menyarankan jarum bekas **tidak ditutup kembali, tidak dibengkokkan, dan tidak dipatahkan**, melainkan langsung dibuang ke wadah tahan tusuk. Wadah itu ditaruh dalam jangkauan tangan dan **tidak diisi terlalu penuh** (CDC menyarankan ditutup saat sekitar tiga perempat penuh bila tidak ada garis batas).

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Urutan tabung (umum) dan aditifnya

Urut	Tabung	Aditif	Contoh pemakaian
1	Botol kultur darah	media biakan	kultur kuman dalam darah
2	Tabung sitrat	natrium sitrat	pembekuan; LED (metode tertentu)
3	Tabung serum	tanpa aditif / aktivator bekuan	kimia klinik (glukosa, kolesterol, asam urat)
4	Tabung heparin	heparin	plasma untuk pemeriksaan tertentu
5	Tabung EDTA	antikoagulan EDTA	darah lengkap, golongan darah
6	Tabung penghambat glikolisis	natrium fluorida	glukosa darah (bila SOP memakainya)
7	Tabung lain	sesuai petunjuk	sesuai permintaan

Urutan umum menurut rekomendasi EFLM (2018). Warna tutup dapat berbeda antarmerek dan urutan antar-pedoman: baca label tabung dan ikuti SOP. Alasan urutan: aditif tabung sebelumnya tidak boleh terbawa ke tabung berikutnya.

Gambar 5.8 Urutan tabung (umum) dan aditif tiap tabung. Warna tutup dapat berbeda antarmerek: baca label tabung. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Urutan tabung dan cara membalik tabung

Bila lebih dari satu tabung diambil, urutannya penting. **Aditif** (zat tambahan di dalam tabung, seperti antikoagulan) dapat terbawa lewat ujung jarum dari satu tabung ke tabung berikutnya dan mengubah hasil pemeriksaan. Urutan umum menurut rekomendasi EFLM (Gambar 5.8) adalah:

1. tabung **kultur darah**;
2. tabung **sitrat** (untuk pemeriksaan pembekuan dan LED; tutup umumnya biru muda);
3. tabung **polos atau dengan aktivator bekuan** untuk serum (tutup umumnya merah atau kuning);
4. tabung **heparin** (umumnya hijau);
5. tabung **EDTA** (umumnya ungu);
6. tabung **penghambat glikolisis**, mis. natrium fluorida (umumnya abu-abu);
7. tabung lain.

Urutan dan warna tutup dapat sedikit berbeda antara pedoman dan antarmerek tabung, sehingga **ikuti SOP laboratoriummu dan baca label tabung**. Di soal, pakai urutan yang tertulis di soal. Isi tabung sampai batas yang ditandai: tabung yang terisi kurang dari sekitar 90 % volumenya tidak dianjurkan, karena perbandingan darah dengan aditifnya menjadi salah. Hal ini terutama penting pada tabung sitrat.

Membalik tabung perlu supaya darah dan aditif bercampur. Satu kali balik berarti memutar tabung 180° lalu mengembalikannya. EFLM menyarankan membalik sekali tepat setelah tabung terisi, lalu empat kali lagi setelah jarum dicabut (total lima kali); pabrik tabung menyebut lima sampai sepuluh kali menurut jenis tabung. Pembalikan dilakukan **perlahan**. **Jangan mengocok kuat**: mengocok memecahkan sel darah (*hemolisis*) dan dapat mengaktifkan trombosit. Tabung yang kurang dibalik, di sisi lain, dapat membentuk bekuan kecil di dalam tabung antikoagulan. Di soal, pakai jumlah balik yang tertulis di soal.

4. Bila ada masalah saat pengambilan

Vena sulit. Jangan menusuk berkali-kali atau menggerakkan jarum berkeliling. Bila vena tidak ditemukan, tourniquet dilepas, dan pengambilan dicoba di tempat lain **hanya atas arahan ATLM atau pembimbing**. Pengulangan tanpa batas menyakiti pasien dan memperbesar risiko hematoma.

Hematoma adalah pembengkakan kebiruan karena darah merembes ke jaringan di bawah kulit. Tandanya kulit di sekitar tusukan cepat membengkak dan nyeri. Tindakan yang tepat: **hentikan pengambilan, lepas tourniquet, cabut jarum, tekan bekas tusukan** (lengan tetap lurus), dan beri tahu ATLM atau pembimbing. Pengambilan ulang, bila perlu, dilakukan di lokasi lain, bukan di atas pembengkakan, dan dengan bantuan ATLM. Urutannya penting: tourniquet dilepas **sebelum** jarum dicabut, sebab bila tourniquet masih mengencang saat jarum keluar, tekanan di vena mendorong darah merembes lebih banyak.

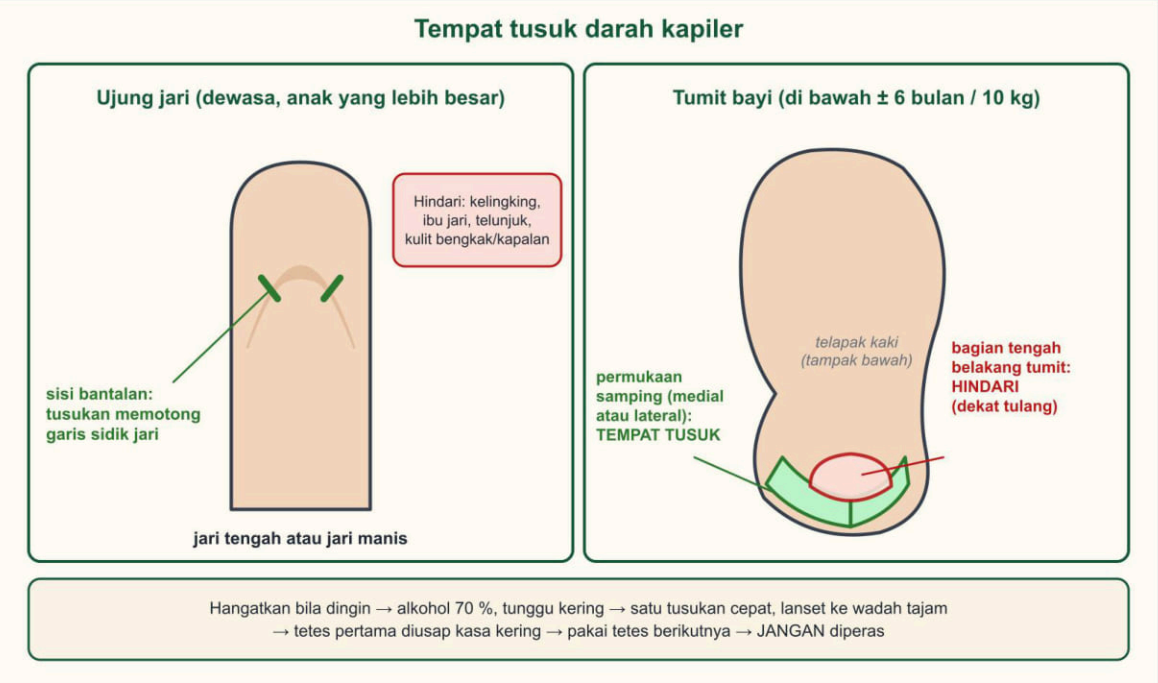
Pasien pucat, berkeringat dingin, atau mengatakan pandangannya gelap. Ini tanda pasien hampir pingsan (*sinkop vasovagal*), yang dapat terjadi karena cemas atau karena lega

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

mendadak sesudah tindakan. Tindakan petugas: **hentikan pengambilan**, lepas tourniquet, cabut jarum dengan aman bila sudah terpasang, tekan bekas tusukan, **baringkan pasien atau cegah ia terjatuh, jangan tinggalkan pasien sendirian, dan panggil ATLM atau pembimbing**. Pemberian minum atau tindakan lain diputuskan pembimbing. Kursi pengambilan darah sebaiknya memiliki sandaran lengan, supaya pasien yang lemas tidak jatuh. Sesudah pengambilan normal pun, pedoman EFLM menyarankan pasien beristirahat sekitar 5 menit dan ditanya apakah ia merasa pusing sebelum meninggalkan ruangan.

5. Darah kapiler: ujung jari dan tumit bayi

Darah kapiler diambil dari pembuluh darah sangat halus di bawah kulit, dengan tusukan kecil memakai **lanset** sekali pakai. Cara ini dipakai bila hanya perlu sedikit darah (misalnya cek hemoglobin atau gula darah dengan alat sederhana), pada anak, atau bila vena sulit. Pedoman nasional kapiler Kroasia, yang disusun berdasarkan pedoman WHO dan CLSI, memberi aturan berikut (Gambar 5.9).



Gambar 5.9 Tempat tusuk darah kapiler: ujung jari (dewasa dan anak yang lebih besar) dan tumit bayi. Skema disederhanakan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Tempat.** Untuk dewasa dan anak yang lebih besar: ujung **jari tengah atau jari manis**, pada bantalan ujung jari, dengan tusukan **memotong garis sidik jari**. Hindari kelingking (jaringannya terlalu tipis), serta ibu jari dan telunjuk yang lebih peka dan sering kapalan. Untuk **bayi** (rujukan Kroasia: di bawah 6 bulan atau di bawah 10 kg): **tumit**, pada permukaan **samping (medial atau lateral)** telapak tumit; **hindari bagian belakang yang melengkung dan bagian tengah tumit**, karena dekat tulang.
- **Hangatkan bila dingin.** Tangan atau tumit yang dingin membuat aliran darah kurang. Handuk basah hangat (tidak lebih dari 42 °C) selama 3–5 menit membantu.
- **Bersihkan dan biarkan kering.** Alkohol 70 % dibiarkan kering sebelum menusuk.
- **Tusuk dengan satu gerakan cepat**, lanset langsung dibuang ke wadah benda tajam.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Tetes pertama diusap dengan kasa kering**, lalu tetes berikutnya yang dipakai, karena tetes pertama mengandung cairan jaringan.
- **Jangan memeras atau memijat kuat-kuat.** Perasan mengeluarkan cairan jaringan yang mengencerkan darah dan memecah sel, sehingga hasil keliru. Bila aliran berhenti, ketuk pelan wadah kecilnya atau beri tekanan ringan di dekat tusukan.
- **Urutan bila beberapa tabung kecil:** EDTA lebih dulu, baru yang tanpa aditif; bila perlu lebih dari dua, minta pengambilan vena.

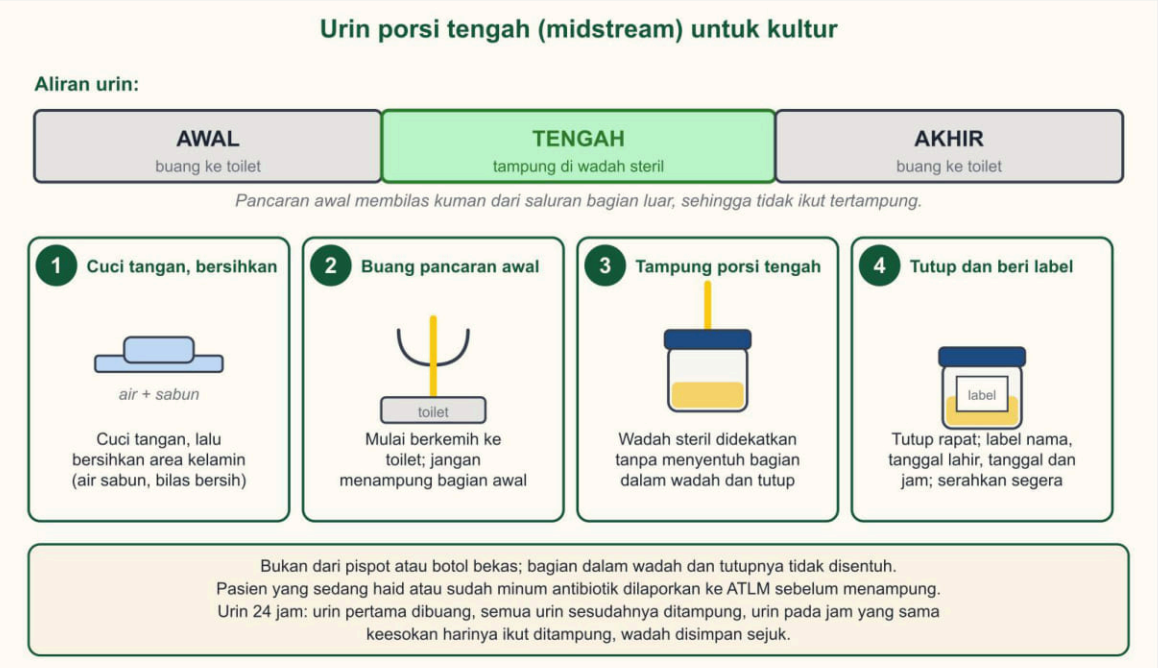
Pengambilan kapiler pada bayi memerlukan ketelitian khusus dan selalu di bawah pengawasan ATLM.

6. Urin porsi tengah dan urin 24 jam

Urin porsi tengah (*midstream clean catch*) dipakai terutama untuk **kultur urin**, karena pancaran awal membilas kuman dari saluran bagian luar. Langkahnya (Gambar 5.10) menurut MedlinePlus (Perpustakaan Kedokteran Nasional AS):

1. Cuci tangan. Bersihkan area kelamin (perempuan dengan air sabun lalu dibilas bersih; laki-laki membersihkan ujung penis).
2. Mulai berkemih ke toilet; **buang pancaran awal**.
3. Tanpa menghentikan aliran, **tampung porsi tengah** di wadah steril.
4. Tarik wadah sebelum selesai berkemih (sisa dibuang ke toilet), **tutup rapat**, beri label.

Wadah tidak boleh disentuh bagian dalamnya, termasuk bagian dalam tutup, dan tidak boleh ditampung dari pispot atau wadah bekas. Pasien perempuan yang sedang haid sebaiknya dilaporkan ke ATLM lebih dulu (lihat sub bab 5.1).



Gambar 5.10 Urutan menampung urin porsi tengah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Urin 24 jam dipakai bila dokter perlu mengetahui jumlah suatu zat yang dikeluarkan dalam sehari. Karena itu **semua urin selama 24 jam harus terkumpul**, tidak boleh ada yang terlewat. Petunjuk yang umum dipakai oleh banyak rumah sakit dan laboratorium:

1. Pada **waktu mulai** (misalnya bangun pagi pukul 06.00), pasien **mengosongkan kandung kemih ke toilet** (urin ini dibuang) dan **mencatat jam itu sebagai awal**.
2. **Semua urin** sesudahnya, siang maupun malam, ditampung dalam wadah dari laboratorium, selama 24 jam.
3. Pada jam yang sama keesokan harinya, pasien berkemih terakhir dan urin itu **ikut ditampung**; jam itu dicatat sebagai akhir.
4. Wadah disimpan di **tempat sejuk atau lemari pendingin** selama pengumpulan, kecuali laboratorium menyatakan lain. Sebagian wadah berisi **pengawet**; wadah itu tidak dibuang isinya dan ditangani hati-hati sesuai petunjuk laboratorium.
5. Wadah diberi label nama, tanggal lahir, serta jam mulai dan jam selesai, lalu diantar ke laboratorium. Bila ada urin yang terlewat, pengumpulan umumnya **diulang dari awal**, karena jumlahnya tidak lagi mewakili 24 jam (praktik antar-laboratorium dapat berbeda: ikuti petunjuk laboratorium).

Pasien makan dan minum seperti biasa selama pengumpulan, kecuali dokter menyarankan lain.

7. Dahak: kualitas, bukan air liur

Dahak (*sputum*) adalah lendir dari saluran napas bawah yang dikeluarkan dengan batuk dalam. Dahak diperiksa terutama untuk mencari kuman penyebab TBC (pemeriksaan **BTA**, bakteri tahan asam) atau untuk kultur. Yang perlu kamu bedakan adalah **dahak** dan **air liur** (ludah). Air liur berasal dari mulut, encer, bening, sering berbusa, dan tidak membawa kuman dari paru. Sampel yang sebenarnya air liur tidak berguna untuk pemeriksaan TBC.

Menurut materi Kementerian Kesehatan tentang pengumpulan dan pengelolaan spesimen dahak, caranya (Gambar 5.11) sebagai berikut:

1. **Tempat.** Pasien mengeluarkan dahak di **ruang terbuka** atau ruangan **berventilasi baik** yang jauh dari orang lain, bukan di ruang sempit tertutup, karena batuk menyebarkan percikan yang dapat menularkan kuman.
2. **Berkumur** dengan air bersih dan membuangnya (tidak ditelan); gigi palsu dilepas. Untuk dahak pagi, pasien sebaiknya belum makan atau minum setelah bangun, boleh menggosok gigi, tetapi **tidak memakai obat kumur antiseptik**.
3. **Tarik napas dalam** dua sampai tiga kali, dan hembuskan kuat setiap kali.
4. **Buka pot, dekatkan ke mulut, batuk dalam dari dada**, dan keluarkan dahak langsung ke pot. Ulangi sampai volumenya cukup.
5. **Tutup pot rapat**, lap bagian luarnya, dan beri label (nama dan tanggal).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.11 Langkah mengeluarkan dahak yang baik dan perbedaannya dengan air liur. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dahak yang baik kental atau berlendir (*mukoid*), sering berwarna kuning kehijauan, dengan volume sekitar **3–5 mL** (kira-kira satu sendok teh). Bila yang keluar hanya sedikit atau bening berbusa seperti air liur, sampel dicatat sebagai tidak memenuhi syarat dan, bila jelas air liur, pasien diminta mengulang dengan bimbingan. Bila hasilnya campuran, bagian yang paling berlendir (*mukopurulen*) yang diambil. Pot dahak berbahan plastik, bermulut lebar, bertutup ulir, bersih, kering, dan tidak bocor. Petugas yang mendampingi memakai APD sesuai SOP dan menjaga jarak yang aman.

Pasien yang diminta menampung dahak pagi di rumah perlu diberi penjelasan yang sama secara lisan dan tertulis, termasuk cara menyimpan pot (sejuk, tertutup) sampai diantar ke laboratorium.

8. Ringkasan

Pengambilan darah vena mengikuti urutan tetap: identifikasi, tourniquet singkat, alkohol kering, tusuk dengan bevel ke atas, lepas tourniquet, urutan tabung, balik perlahan, tekan, jarum ke wadah tajam tanpa ditutup. Masalah ditangani dengan menghentikan tindakan lebih dulu. Darah kapiler tidak diperas, tetes pertama diusap. Urin kultur diambil porsi tengah, urin 24 jam menampung semua urin. Dahak yang baik berasal dari batuk dalam, kental, dan 3–5 mL. Semua dilakukan di bawah pengawasan, dengan persetujuan pasien.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: menyusun langkah pengambilan darah vena

Pada 2027, Gilang (siswa PKL, tokoh fiktif) menerima sepuluh kartu langkah pengambilan darah vena untuk diurutkan di laboratorium sekolahnya, dengan pembimbing ATLM. Kartu (acak): **(a)** tusuk vena, **(b)** cabut jarum dan tekan kasa, **(c)** cuci tangan dan siapkan alat, **(d)** cocokkan nama

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dan tanggal lahir pasien dengan formulir, **(e)** biarkan alkohol kering, **(f)** buang jarum ke wadah benda tajam tanpa menutupnya, **(g)** pasang tourniquet, **(h)** lepas tourniquet saat darah mengalir, **(i)** isi tabung sesuai urutan dan balik perlahan, **(j)** usap kulit dengan alkohol 70 %. Susunlah urutannya. *(Kasus fiktif.)*

1. **Persiapan dulu.** Alat siap dan tangan bersih sebelum pasien ditangani: **c**.
2. **Identitas sebelum tindakan apa pun.** Tanpa pasien yang benar, semua langkah lain sia-sia dan berbahaya: **d**.
3. **Tourniquet lalu desinfeksi.** Tourniquet dipasang sebentar (**g**), kulit diusap alkohol (**j**), dan dibiarkan kering (**e**). (Beberapa SOP memasang tourniquet sebelum mengusap, beberapa sesudah; yang penting waktu total tourniquet singkat dan kulit tidak disentuh lagi setelah dibersihkan.)
4. **Tusuk dan alirkan darah.** Tusuk (**a**); begitu darah mengalir lepas tourniquet (**h**) supaya darah tidak memekat; isi tabung berurutan dan balik perlahan (**i**).
5. **Akhiri dengan aman.** Cabut jarum dan tekan kasa (**b**), lalu buang jarum tanpa menutup kembali (**f**).

Jawaban: c → d → g → j → e → a → h → i → b → f.

Contoh 2: memilih tindakan saat pasien pucat dan berkeringat dingin

Pada 2027, di laboratorium sebuah SMK, Tania (siswa kelas XI, 16 tahun, tokoh fiktif) menjadi pasien latihan. Saat Raka (siswa PKL) memasang tourniquet, Tania mengatakan pusing, wajahnya pucat dan berkeringat dingin, tetapi jarum belum dimasukkan. Pada kasus kedua, kejadian yang sama muncul pada pasien lain **saat jarum sudah terpasang** dan tabung pertama sedang terisi. Apa yang harus dilakukan Raka pada masing-masing kasus? *(Kasus fiktif.)*

1. **Kenali tandanya.** Pucat, berkeringat dingin, dan pusing menandakan pasien hampir pingsan. Keselamatan pasien lebih penting daripada menyelesaikan pengambilan.
2. **Kasus 1 (belum ditusuk).** Hentikan: lepas tourniquet, **jangan meneruskan**, dudukkan pasien dengan aman atau baringkan, jangan tinggalkan Tania sendiri, dan **panggil pembimbing**.
3. **Kasus 2 (jarum terpasang).** Hentikan: **lepas tourniquet lebih dulu**, cabut jarum, tekan bekas tusukan dengan kasa, **baringkan atau cegah pasien jatuh**, jangan tinggalkan pasien, panggil pembimbing. Jarum langsung dibuang ke wadah benda tajam.
4. **Hal yang tidak dilakukan.** Tidak melanjutkan pengisian tabung kedua, tidak mencabut jarum dengan tourniquet masih terpasang, tidak meninggalkan pasien untuk mencari bantuan, tidak memutuskan sendiri bahwa pasien "sudah baik-baik saja".
5. **Sesudahnya.** Pasien beristirahat dan ditanya keadaannya; kejadian dicatat; pengambilan ulang diputuskan pembimbing.

Jawaban: pada kedua kasus, hentikan tindakan, lepas tourniquet (dan cabut jarum bila terpasang), amankan pasien dengan berbaring atau bersandar, jangan tinggalkan sendiri, dan panggil ATLM atau pembimbing.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 3: menyusun petunjuk tertulis urin 24 jam

Pada 2026, dokter Puskesmas Cilacap meminta urin 24 jam untuk Pak Anton. Pak Anton akan mulai hari Senin pukul 06.30. Asisten Indah harus menulis kartu petunjuk bagi Pak Anton, dan menyebut jam selesainya. *(Kasus fiktif.)*

1. **Tentukan jam mulai dan selesai.** Mulai Senin pukul 06.30, selesai Selasa pukul 06.30.
2. **Urin pertama dibuang.** Senin pukul 06.30 Pak Anton berkemih ke toilet (dibuang) dan mencatat jam itu pada wadah.
3. **Tampung semuanya.** Semua urin Senin siang sampai malam dan urin tengah malam ditampung di wadah dari laboratorium.
4. **Urin terakhir ikut ditampung.** Selasa pukul 06.30 Pak Anton berkemih terakhir ke dalam wadah dan menulis jam itu sebagai akhir.
5. **Simpan sejuk dan beri label.** Wadah disimpan di tempat sejuk atau lemari pendingin (kecuali laboratorium menyatakan lain; bila wadah berisi pengawet, jangan dibuang). Label: nama, tanggal lahir, jam mulai, jam selesai.
6. **Bila terlewat.** Bila ada satu kali berkemih yang tidak tertampung, **beri tahu laboratorium**; umumnya pengumpulan diulang karena jumlahnya tidak lagi mewakili 24 jam.
7. **Antar ke laboratorium** pada Selasa pagi, bersama formulir permintaan.

Jawaban: kartu berisi jam mulai Senin 06.30 (urin pertama dibuang), tampung semua urin 24 jam, urin Selasa 06.30 ikut ditampung, simpan sejuk, label lengkap, lapor bila ada yang terlewat.

❖ PETA KONSEP

Gambar 5.12 merangkum isi sub bab ini.



Gambar 5.12 Peta konsep teknik dasar pengambilan darah, urin, dan dahak. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Yang harus kamu ingat:

- Pengambilan darah hanya **di bawah pengawasan ATLM/pembimbing**, dengan **persetujuan** pasien.
- **Identifikasi** dengan bertanya (nama + tanggal lahir) dan mencocokkan formulir serta label.
- **Tourniquet** ≤ 1 menit (angka mengikuti SOP), dilepas begitu darah mengalir; tangan tidak dipompa; **alkohol 70 % dibiarkan kering**.
- **Jarum ke wadah benda tajam tanpa ditutup kembali.** Tabung diisi sesuai **urutan** dan **dibalik perlahan**, tidak dikocok.
- **Hematoma atau pasien hampir pingsan**: hentikan, lepas tourniquet, cabut jarum, tekan, amankan pasien, panggil ATLM.
- **Kapiler**: hangatkan, kering, tetes pertama diusap, tidak diperas; bayi dari tumit samping.
- **Urin porsi tengah** (kultur); **urin 24 jam**: urin pertama dibuang, semua urin ditampung, jam yang sama keesokan harinya ikut ditampung, simpan sejuk.
- **Dahak**: tempat terbuka, berkumur air, napas dalam, batuk dari dada; kental, 3–5 mL; air liur bukan dahak.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal teknik pengambilan:

1. **Tentukan jenis sampel dan tindakan** (vena, kapiler, urin, dahak).
2. **Cari langkah yang mencegah kesalahan khas** jenis itu: waktu tourniquet, alkohol kering, tetes pertama, porsi tengah, kualitas dahak.
3. **Periksa urutan**: lepas tourniquet sebelum jarum dicabut; jarum dibuang tanpa ditutup.
4. **Bila ada masalah (hematoma, pingsan)**, pilih tindakan yang **menghentikan sumber bahaya dan memanggil ATLM**, bukan melanjutkan.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Tourniquet dibiarkan lama** atau tangan dipompa agar vena menonjol.
- **Menusuk sebelum alkohol kering**, atau mengusap alkohol berulang dengan kasa yang sama.
- **Mencabut jarum sebelum tourniquet dilepas.**
- **Menutup kembali jarum** supaya "aman".
- **Mengocok tabung** agar antikoagulan cepat larut.
- **Memeras jari atau tumit** supaya darah cepat keluar.
- **Urin dari pancaran awal atau pispot** untuk kultur.
- **Ludah dikirim sebagai dahak**, atau obat kumur antiseptik dipakai sebelum dahak.
- **Melanjutkan pengambilan** pada pasien yang pucat dan berkeringat dingin.

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa menjawab bahwa pada pasien yang mulai pucat dan berkeringat dingin saat tabung pertama terisi, sebaiknya tabung kedua tetap diisi cepat agar "tidak perlu menusuk ulang". Padahal pasien yang hampir pingsan dapat jatuh dengan jarum masih tertusuk. Yang tepat: lepas tourniquet, cabut jarum, tekan, amankan pasien dengan berbaring, dan panggil ATLM.

Educational Institutions

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut membahas tourniquet yang terpasang terlalu lama. Pakai konsep hemokonsentrasi dan ingat bahwa jawaban yang benar menghentikan pemekatan dulu, baru mencari vena lagi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Pada September 2027, asisten Rudi, di bawah pengawasan ATLM, akan mengambil darah vena Bu Tati untuk pemeriksaan darah lengkap di Laboratorium Klinik Sejahtera, Tasikmalaya. Vena Bu Tati sulit terlihat. Tourniquet sudah terpasang sekitar dua menit, Bu Tati terus mengepal dan membuka tangannya, dan Rudi baru menemukan vena yang teraba samar di lipat siku.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Rudi yang paling tepat adalah ....

A. Segera menusuk vena yang teraba agar tourniquet tidak lebih lama terpasang
B. Meminta Bu Tati terus mengepal dan membuka tangan agar vena makin menonjol
C. Mengencangkan tourniquet lebih kuat, lalu mencari vena di punggung tangan
D. Menusuk dengan tourniquet terpasang dan melepasnya setelah tabung terisi
E. Melepas tourniquet, menunggu kira-kira dua menit, lalu memasang lagi

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Tourniquet dipasang tidak lebih dari 1 menit; pembendungan lama dan mengepal-membuka tangan berulang membuat darah memekat (hemokonsentrasi) sehingga hasil darah lengkap dapat lebih tinggi dari sebenarnya. Bila terlewat, tourniquet dilepas, ditunggu sekitar 2 menit, lalu dipasang ulang. Tourniquet dilepas sebelum jarum dicabut.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: darah sudah memekat setelah dua menit; menusuk segera tetap menghasilkan sampel yang tidak mewakili.
• **B.** ✗ Jebakan: mengepal-membuka tangan berulang justru menambah pemekatan darah.
• **C.** ✗ Jebakan: tourniquet yang lebih kencang dan lebih lama menambah pemekatan dan rasa sakit.
• **D.** ✗ Jebakan: tourniquet terlalu lama dan baru dilepas setelah tabung terisi memperparah pemekatan.
• **E.** ✓ Pemekatan dihentikan dulu, baru vena dicari lagi dengan pembendungan baru yang singkat.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tulis dulu jenis sampel dan satu kesalahan khas yang dihindari, lalu pilih langkah yang mencegahnya dan sesuai kewenangan asisten.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Pada Januari 2027, Pak Umar, pasien terduga TBC di Puskesmas Batu Aji, Batam, diberi pot dahak untuk menampung dahak pagi esok hari di rumah. Pak Umar mengaku biasanya hanya meludah bila diminta "mengeluarkan dahak", dan setiap bangun tidur ia langsung menggosok gigi serta berkumur dengan obat kumur. Asisten Indah harus memberi satu petunjuk yang paling tepat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Petunjuk Indah yang paling tepat adalah ....

A. Berkumur dengan obat kumur dahulu, lalu meludah ke dalam pot sebanyak mungkin
B. Mengumpulkan ludah sejak bangun tidur sampai pot penuh sebelum berangkat
C. Menggosok gigi dengan pasta gigi, lalu batuk ringan dan menampung ludah
D. Berkumur air putih, tarik napas dalam, lalu batukkan dahak dari dalam dada
E. Batuk keras, menampung dahak pada tisu, lalu memasukkan tisu itu ke pot

2. Pada September 2027, asisten Puspa membantu pemeriksaan Hb kapiler untuk remaja putri di sebuah SMP di Kabupaten Banyuwangi. Pagi itu udara dingin dan tangan banyak siswi terasa dingin. Pembimbingnya, ATLM Pak Hadi, menilai langkah-langkah Puspa saat mengambil darah dari ujung jari.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah Puspa yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menghangatkan tangan siswi yang dingin, misalnya dengan menggosok atau merendam di air hangat.
☐ B. Menusuk sisi ujung jari tengah atau jari manis, bukan bagian tengah bantalan jari.
☐ C. Memijat kuat pangkal jari berulang-ulang agar tetes darah keluar lebih banyak.
☐ D. Menunggu alkohol pada kulit mengering sebelum ujung jari ditusuk dengan lanset.
☐ E. Memakai tetes darah pertama yang keluar karena paling segar dan belum tercampur apa pun.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Pada Desember 2027, Bu Nurul diminta dokter Puskesmas Mamajang, Makassar, memeriksakan kultur urin. Asisten Erwin memberinya wadah steril bertutup dan harus menjelaskan cara menampung urin di toilet laboratorium. Bu Nurul berkata ia biasanya menampung urin sejak pancaran pertama agar wadah cepat penuh.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Petunjuk Erwin yang paling tepat adalah ....

A. Menampung pancaran pertama sampai wadah penuh, lalu menutup wadah rapat-rapat
B. Membersihkan area kelamin, membuang pancaran awal, lalu menampung porsi tengah
C. Menampung seluruh urin dalam pispot, lalu menuangkannya ke dalam wadah steril
D. Membuang pancaran awal, menampung porsi tengah, lalu membuka tutup agar kering
E. Menampung porsi akhir urin karena kotorannya sudah terbilas oleh pancaran awal

4. Pada Agustus 2027, ATLM di Laboratorium Puskesmas Ngaliyan, Semarang, menilai siswa PKL bernama Rosa yang mengambil darah vena seorang pasien dewasa memakai tabung vakum. Rosa sudah memastikan identitas pasien dan menyiapkan alat. ATLM mencatat lima langkah Rosa berikutnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah Rosa yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mencabut jarum lebih dahulu, baru melepas tourniquet sesudah kapas ditekan ke bekas tusukan.
☐ B. Memilih vena di lipat siku yang teraba besar dan kenyal.
☐ C. Mengusap kulit dengan alkohol 70% dan menunggu sampai kering sebelum menusuk.
☐ D. Menusukkan jarum dengan lubang ujung jarum menghadap ke atas dan sudut kecil terhadap kulit.
☐ E. Membolak-balik tabung EDTA perlahan beberapa kali segera setelah terisi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Pada Desember 2027, asisten Danang sedang mengambil darah seorang mahasiswa di Laboratorium Klinik Kampus Sehat, Jatinangor. Saat tabung pertama terisi, mahasiswa itu tiba-tiba pucat, berkeringat dingin, dan berkata pandangannya gelap. Ia duduk di kursi pengambilan darah tanpa sandaran samping.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Danang yang paling tepat adalah ....

A. Meneruskan pengisian tabung kedua dengan cepat agar tindakan segera selesai
B. Meminta pasien menunduk dalam-dalam sambil jarum tetap terpasang di lengan
C. Memberi pasien minum teh manis sambil melanjutkan pengisian tabung kedua
D. Melepas tourniquet dan jarum, menekan bekas tusukan, membaringkan, memanggil ATLM
E. Mencabut jarum tanpa melepas tourniquet, lalu meninggalkan pasien untuk memanggil ATLM

Kunci singkat: 1. D 2. A, B, D 3. B 4. B, C, D, E 5. D

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa tourniquet harus dilepas begitu darah mengalir, dan mengapa mengepal-membuka tangan berulang tidak dianjurkan?
- Apa bedanya dahak dengan air liur, dan bagaimana petugas menilai kualitas dahak?
- **Yang harus kuingat:** pengambilan hanya di bawah pengawasan; tourniquet singkat dan dilepas; alkohol kering; jarum ke wadah tajam tanpa ditutup; hentikan dan panggil ATLM bila hematoma atau pasien hampir pingsan; kapiler tidak diperas; urin porsi tengah dan 24 jam; dahak 3–5 mL dari batuk dalam.

Latihan interaktif di LMS
Sub bab 5.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-5.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 5.3 · Penanganan dan penyimpanan sampel serta dampak kesalahannya

SMKTLM-5.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menganalisis penanganan dan penyimpanan sampel beserta dampak kesalahannya** pada tahap pra-analitik. Levelnya aplikasi dan penalaran: kamu diminta memutuskan apakah sampel diterima atau ditolak, memilih cara menyimpan sampel yang tertunda, dan menjelaskan mengapa penyimpanan yang salah membuat hasil tidak dapat dipercaya.

Pola soal yang sering muncul: (1) **tabel sampel** (jenis, jam diambil, jam tiba, suhu, keadaan) yang harus disaring dengan kriteria SOP, lalu dihitung berapa yang ditolak atau layak; (2) **pilihan penyimpanan** ketika alat rusak atau listrik padam: serum, urin, dahak, darah EDTA; (3) **pengemasan untuk rujukan**: apa yang benar dan salah pada kemasan; (4) **pernyataan Benar/Salah** tentang suhu, cahaya, dan posisi tabung selama pengiriman. Pola kesalahan yang dipasang: sampel dibekukan padahal tidak boleh, urin kultur dibiarkan di suhu ruang, atau kemasan yang tampak "rapi" tetapi tidak menahan kebocoran.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan mengapa sampel berubah selama menunggu, dan membedakan serum dari plasma;
- menentukan suhu dan batas waktu penyimpanan darah, urin, dan dahak menurut SOP, serta alasannya;
- menjelaskan kemasan tiga lapis dan cara mengirim sampel dengan aman;
- menerapkan kriteria menerima dan menolak sampel, lalu mencatat dan melaporkannya.

◆ KONSEP INTI

Begitu sampel keluar dari tubuh, ia **tidak berhenti berubah**. Sel darah yang masih hidup terus memakai zat dari cairan di sekitarnya. Kuman dalam urin atau dahak terus berkembang biak bila hangat. Sebagian zat menguap, terurai oleh cahaya, atau bocor keluar dari sel yang pecah. Tugas penanganan dan penyimpanan sampel adalah **memperlambat atau menghentikan perubahan itu** sampai sampel diperiksa, sehingga hasil menggambarkan keadaan pasien pada saat pengambilan, bukan keadaan sampel yang sudah "tua".

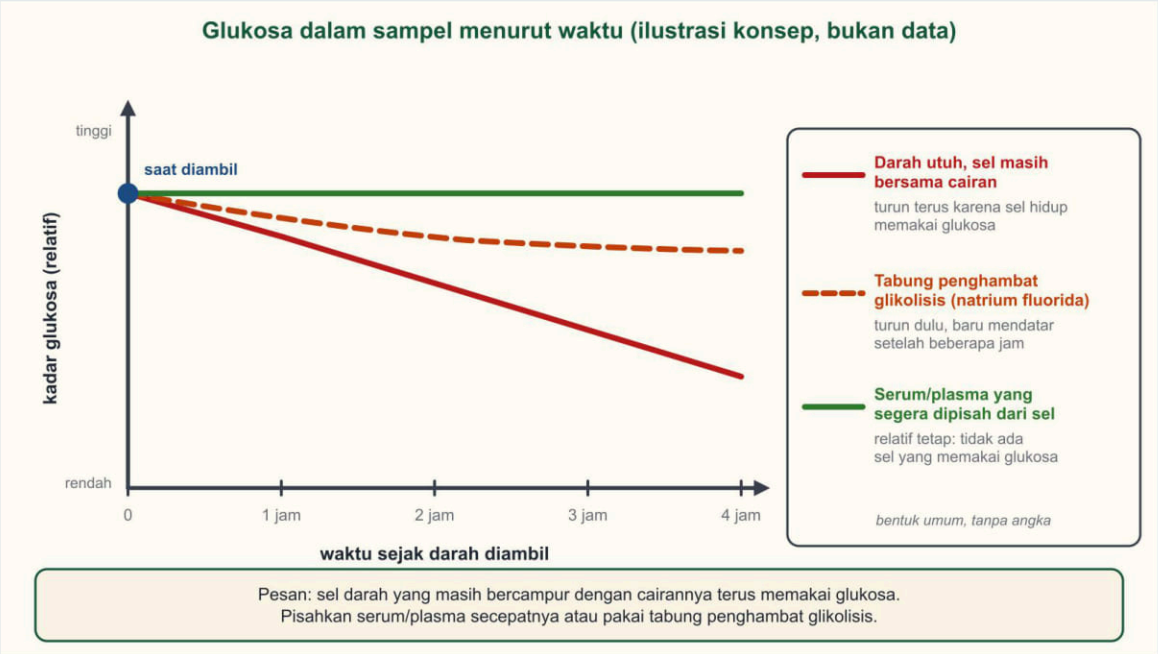
Di bagian ini asisten bekerja di bawah arahan ATLM: kamu menjalankan SOP penerimaan, penyimpanan, dan pengemasan, tetapi **keputusan untuk memeriksa sampel yang tidak sempurna ada pada ATLM**, setelah berkonsultasi dengan dokter pengirim bila perlu. Pedoman manajemen mutu laboratorium WHO juga menekankan agar semua sampel diperlakukan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

seolah-olah menular.

1. Apa yang berubah selama sampel menunggu

Contoh yang paling mudah dipahami adalah **glukosa dalam darah yang tidak dipisahkan dari selnya**. Sel darah (terutama sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit) masih hidup dan memakai glukosa untuk energi. Selama darah utuh dibiarkan, glukosa di cairan sekitarnya terus berkurang. Rujukan dari kimia klinik (D. B. Sacks, CAP Today 2022) menyebut penurunan sekitar 5–7 % per jam pada darah utuh suhu ruang, dan kehilangan pada jam pertama saja sudah melebihi batas kesalahan yang dapat diterima. Studi lain menunjukkan penurunan sekitar 0,3–0,6 mmol/L per jam pada suhu ruang. Angka tepat bergantung keadaan; yang penting adalah arahnya: **glukosa turun bila sel masih bersama cairannya** (Gambar 5.13).



Gambar 5.13 Ilustrasi konsep: kadar glukosa pada darah utuh yang tidak dipisah menurun seiring waktu karena sel memakai glukosa; pada serum atau plasma yang segera dipisah dari sel kadar relatif tetap. Bukan data hasil pengukuran. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia, berdasarkan keterangan D. B. Sacks (CAP Today, 2022) dan Waring dkk. (J Clin Pathol, 2007).

Karena itu, untuk glukosa ada dua cara menjaga sampel: **memisahkan serum atau plasma dari sel secepatnya**, atau memakai **tabung penghambat glikolisis** (berisi natrium fluorida). Natrium fluorida tidak menghentikan penurunan seketika; menurut kajian yang sama, ia baru bekerja penuh setelah beberapa jam, sehingga pemisahan cepat tetap penting.

Perubahan lain yang perlu kamu kenal:

- **Urin**: bila dibiarkan hangat, kuman berkembang biak, sel-sel rusak, dan sebagian zat berubah. Hasil kultur dapat tampak lebih banyak koloni daripada sebenarnya, dan hasil urinalisis tidak lagi mewakili keadaan saat berkemih. Karena itu urin segera diperiksa atau didinginkan.
- **Dahak**: kuman yang diperiksa dapat tertutup pertumbuhan kuman lain atau menurun jumlahnya bila dibiarkan hangat berhari-hari, sehingga dahak disimpan dingin.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Darah EDTA** untuk darah lengkap: relatif tahan lebih lama dibanding glukosa pada darah utuh, tetapi bentuk sel berubah bila terlalu lama, dan sel darah dapat **rusak (hemolisis)** bila darah dibekukan.

2. Serum dan plasma: apa bedanya

Sering kali yang diperiksa bukan darah utuh, melainkan bagian cairnya. Ada dua jenis, dan perbedaannya soal ada tidaknya pembekuan.

	Serum	Plasma
Tabung	tanpa antikoagulan (polos atau dengan aktivator bekuan)	dengan antikoagulan (misalnya heparin; EDTA untuk darah lengkap)
Proses	darah **dibiarkan membeku**, lalu **disentrifus**	darah **tidak membeku** karena antikoagulan, **disentrifus** untuk memisahkan
Waktu tunggu	biarkan tegak sekitar **30 menit** sampai membeku sempurna (lebih lama bila pasien memakai obat pengencer darah atau gangguan pembekuan; ikuti SOP)	tidak perlu menunggu bekuan
Hasil	cairan jernih kekuningan; faktor pembekuan sudah terpakai pada bekuan	cairan jernih kekuningan; faktor pembekuan masih ada

Waktu sekitar 30 menit adalah waktu berdiri yang dianjurkan untuk tabung serum beraktivator bekuan standar (Ng dan Yeo, 2013); tabung bertrombin "cepat beku" hanya perlu beberapa menit, dan petunjuk pabrik tiap tabung yang berlaku. Setelah disentrifus, serum atau plasma dipisahkan dari sel ke **tabung bersih berlabel**. Serum atau plasma yang sudah dipisah lebih tahan lama daripada darah utuh karena sumber perubahan (sel hidup) sudah disingkirkan. Batas waktu antara pengambilan dan pemisahan berbeda antar-SOP, jadi pisahkan secepat SOP mengharuskan.

Darah EDTA untuk **darah lengkap** tidak disentrifus: sel-selnya justru yang dihitung. Sampel ini dicampur perlahan (dibalik) sebelum diperiksa.

3. Suhu dan waktu: apa yang disimpan di mana

Aturan dasarnya (lihat juga Gambar 5.15 di bagian 4) adalah menyimpan sampel **dingin tetapi tidak beku** (**2–8 °C**), kecuali SOP menyebut lain. Rincian per jenis sampel:

- **Serum atau plasma yang sudah dipisah**: tabung tertutup rapat, berlabel, simpan 2–8 °C untuk penundaan singkat. Beberapa laboratorium membekukan serum atau plasma **yang sudah dipisah** untuk penyimpanan lebih lama, tetapi itu hanya bila SOP menyebutkannya.
- **Darah utuh (EDTA maupun tanpa antikoagulan)**: **tidak pernah dibekukan.** Pembekuan memecah sel darah merah sehingga isi sel masuk ke cairan dan sel hitung tidak dapat dipercaya. Satu laboratorium rujukan (DSHS Texas) bahkan menyatakan darah EDTA harus dijaga tetap dingin tetapi tidak beku, dan es tidak boleh bersentuhan langsung dengan tabung, sebab kontak langsung dengan es mengakibatkan hemolisis dan penolakan sampel. Sampel yang sudah disimpan dingin dibiarkan mencapai suhu ruang dan dicampur perlahan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

sebelum diperiksa.

- **Darah EDTA untuk darah lengkap**: contoh dari laboratorium yang sama menyebut darah EDTA didinginkan bila tidak diperiksa dalam 4 jam dan hasil darah lengkap masih dapat dipercaya sampai 48 jam; sediaan hapus (apusan) sebaiknya dibuat dari darah segar karena bentuk sel berubah bila lama. Angka ini **contoh dari satu laboratorium**, bukan aturan umum.
- **Urin**: sebaiknya diperiksa dalam **2 jam** sejak berkemih; bila tidak mungkin, wadah ditutup dan disimpan **2–8 °C**. Studi Biochemia Medica (2016) merujuk pedoman CLSI: urinalisis dalam 2 jam, atau segera disimpan 4 °C; urin kultur boleh disimpan 4 °C sampai 24 jam. Urin dilindungi dari sinar matahari langsung dan panas, dan wadah selalu tertutup rapat.
- **Dahak**: simpan **2–8 °C** dalam pot tertutup rapat. Materi Kemenkes menyebut bila pengiriman tertunda, dahak didinginkan 2–8 °C **tidak lebih dari satu malam**. Untuk dikirim ke laboratorium rujukan tes cepat molekuler, beberapa SOP dan petunjuk produsen mengizinkan penyimpanan dingin lebih lama (kisaran hari), sehingga **di soal pakai batas yang tertulis di SOP soal**.

Ingat pula bahwa batas waktu dan suhu yang kamu pakai selalu berasal dari **SOP laboratorium**; angka di atas adalah kisaran dari sumber terbuka, bukan pengganti SOP.

Beberapa praktik yang menjaga mutu penyimpanan: lemari khusus sampel (tidak bercampur makanan atau reagen), termometer dan **catatan suhu harian**, tabung tegak dalam rak (agar tidak bocor dan darah tidak mengenai tutup), tidak diletakkan dekat lubang pendingin yang paling dingin (sampel dapat membeku), dan label tahan air yang tetap terbaca.

4. Pengemasan dan pengiriman: tiga lapis

Sampel yang dikirim ke laboratorium rujukan harus **tidak bocor dan tidak rusak** selama perjalanan. Pedoman WHO tentang pengiriman bahan infeksius menggambarkan **sistem kemasan tiga lapis** (Gambar 5.14):

1. **Wadah primer**: wadah yang langsung berisi sampel, **kedap bocor**, tertutup rapat, dan **diberi label isi**. Bila isinya cair, wadah dibungkus **bahan penyerap** yang cukup untuk menyerap seluruh cairan bila bocor atau pecah.
2. **Kemasan sekunder**: wadah kedap bocor kedua yang melingkupi dan melindungi wadah primer beserta bahan penyerapnya. Beberapa wadah primer boleh dalam satu kemasan sekunder.
3. **Kemasan luar**: lapisan ketiga yang kokoh, melindungi kemasan sekunder dari kerusakan fisik.

Dokumen (formulir permintaan, daftar isi) **diletakkan di antara kemasan sekunder dan kemasan luar**, bukan di dalam wadah yang berisi sampel, supaya tetap kering dan tidak tercemar bila sampel bocor. **Bahan pendingin** (misalnya kantong es) juga ditempatkan di antara kemasan sekunder dan kemasan luar. Dengan demikian, sampel tidak bersentuhan langsung dengan es.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

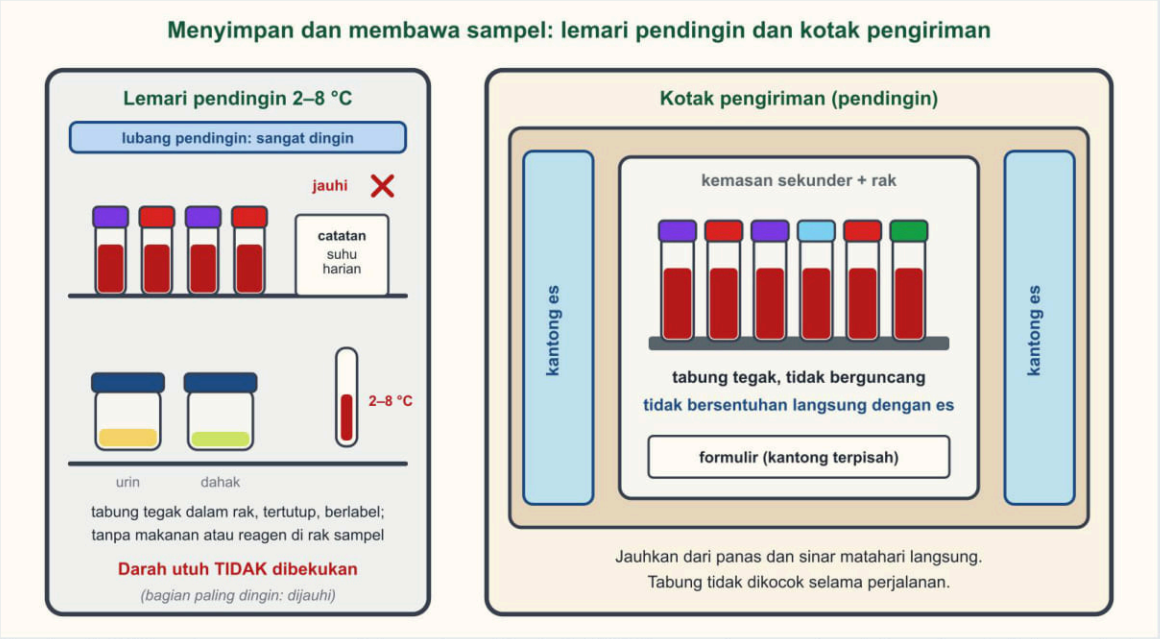


Gambar 5.14 Kemasan tiga lapis untuk pengiriman sampel: wadah primer, kemasan sekunder, kemasan luar; dokumen dan bahan pendingin di antara kemasan sekunder dan luar. Skema disederhanakan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia, berdasarkan WHO, Guidance on regulations for the transport of infectious substances 2023–2024.

Untuk tabung darah: tabung ditutup rapat dan disusun **tegak dalam rak**, terlindung dari guncangan, panas, dan sinar matahari, dan tidak dikocok selama perjalanan (mengocok memecah sel). Tabung EDTA sudah dicampur perlahan saat pengambilan; mengocoknya di jalan tidak perlu dan merusak sel. Bila didinginkan, **tabung tidak bersentuhan langsung dengan es**. Sampel dahak yang dikirim dikemas dengan cara yang sama dan dijauhkan dari panas dan sinar matahari langsung. Nomor sampel pada pot dicocokkan dengan formulir sebelum kemasan ditutup. Kurir dan petugas yang menyerahkan sampel mencatat jam serah terima. Gambar 5.15 memperlihatkan lemari pendingin dan kotak pengiriman yang dipakai untuk itu.

Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.15 Penyimpanan sampel: lemari pendingin 2–8 °C dengan termometer, tabung tegak dalam rak, dan kotak pengiriman. Skema disederhanakan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Menerima dan menolak sampel

Setiap sampel yang tiba diperiksa dahulu sebelum diperiksa di alat. Panduan manajemen mutu laboratorium WHO menyebut petugas menilai apakah sampel **berlabel dengan benar, cukup jumlahnya, dalam kondisi baik, dan sesuai dengan pemeriksaan yang diminta**, serta apakah permintaannya lengkap. Contoh sampel yang **ditolak** menurut panduan itu:

- sampel tanpa label, atau **label tidak cocok** dengan formulir permintaan;
- tabung atau wadah **pecah, retak, atau bocor**;
- informasi pasien tidak lengkap;
- sampel **hemolisis** (tergantung pemeriksaan);
- sampel dikumpulkan di wadah atau tabung yang salah (misalnya pengawet salah atau wadah tidak steril);
- jumlah tidak cukup untuk pemeriksaan, atau tidak sesuai jumlah aditif;
- waktu transportasi terlalu lama atau penanganan buruk selama pengiriman;
- pasien tidak puasa untuk pemeriksaan yang memerlukan puasa.

Beberapa kriteria tambahan umum dalam SOP: **tabung EDTA berisi bekuan** (sel terperangkap dalam bekuan sehingga hitung sel tidak benar), **urin terlambat tanpa pendinginan**, dan tabung sitrat yang terisi kurang dari batas yang ditentukan. Pola penyaringan sama dengan "tabel sampel" pada Gambar 5.16: setiap sampel dicek satu per satu, dan **satu syarat yang tidak terpenuhi sudah cukup untuk menolak**.

Menerima atau menolak sampel: contoh kriteria SOP

Yang diperiksa	TERIMA bila	TOLAK bila
Label dan identitas	✓ nama + tanggal lahir lengkap, cocok dengan formulir	✗ label hilang, tidak lengkap, atau tidak cocok dengan formulir
Wadah / tabung	✓ utuh, tertutup rapat, tidak bocor	✗ retak, pecah, bocor, merembes
Tabung EDTA	✓ tanpa bekuan	✗ ada bekuan (juga bekuan kecil)
Volume / isi tabung	✓ cukup; tabung sitrat sampai garis	✗ kurang dari batas SOP; wadah atau aditif salah
Urin (rutin)	✓ ≤ 2 jam sejak diambil, atau didinginkan 2–8 °C	✗ > 2 jam di suhu ruang tanpa pendingin
Waktu dan suhu	✓ sesuai batas SOP dan suhu simpan	✗ lewat batas waktu atau suhu tidak sesuai SOP

Satu syarat yang tidak terpenuhi sudah cukup untuk menolak.
Sampel yang ditolak: CATAT alasannya, LAPOR/beri tahu yang berwenang, MINTA sampel ulang, simpan sampel sampai ada keputusan.

Contoh kriteria; angka dan batas mengikuti SOP laboratorium. Dasar umum: WHO LQMS, "Sample processing".

Gambar 5.16 Contoh kriteria menerima dan menolak sampel (dari contoh SOP; angka mengikuti SOP laboratorium). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia, berdasarkan WHO LQMS (Sample processing).

Bila sampel **tidak memenuhi syarat**, langkahnya menurut panduan WHO: **segera memberi**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tahu orang yang berwenang bahwa sampel tidak layak, **meminta sampel diambil ulang** sesuai prosedur, mencatat alasan penolakan, dan **menyimpan sampel yang ditolak** sampai ada keputusan akhir tentang nasibnya. Dalam keadaan tertentu, setelah berkonsultasi dengan pemohon pemeriksaan, sampel yang kurang ideal tetap dapat diperiksa; keputusan itu bukan milik asisten. Bila bungkusan yang diterima **bocor**, petugas memakai APD, mendisinfeksi kemasan, memisahkan wadah yang utuh dari yang rusak, menolak yang rusak (isinya sudah tercemar dan berkurang), dan **melaporkan kepada pengirim**.

6. Mencatat dan menyimpan setelah diperiksa

Sampel yang diterima **dicatat** dalam buku atau sistem pencatatan: tanggal dan jam pengambilan, tanggal dan jam diterima, jenis sampel, identitas pasien, **nomor laboratorium** yang diberikan, dan pemeriksaan yang akan dilakukan (panduan WHO LQMS). Nomor itu ditulis pada sampel dan formulir. Dengan catatan ini setiap sampel dapat dilacak dari penerimaan sampai laporan hasil, dan bila ada penyimpangan (terlambat, suhu tidak sesuai, ditolak), catatan itu menjadi dasar laporan dan perbaikan.

Setelah diperiksa, sampel **disimpan menurut SOP** untuk waktu tertentu, supaya pemeriksaan dapat diulang atau diverifikasi bila ada pertanyaan, lalu dibuang sebagai **limbah infeksius** sesuai aturan (bukan ke tempat sampah biasa).

7. Ringkasan

Sampel terus berubah selama menunggu. Pemisahan serum atau plasma dari sel, suhu 2–8 °C, tidak membekukan darah utuh, urin dalam 2 jam atau didinginkan, dan dahak didinginkan memperlambat perubahan itu. Pengemasan tiga lapis menjaga keamanan sampel dan orang yang menanganinya. Sampel diterima atau ditolak berdasarkan kriteria SOP, ditolak bila satu syarat tidak terpenuhi, dan semuanya dicatat serta dilaporkan. Angka batas selalu mengikuti SOP.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: memutuskan menerima atau menolak enam sampel

Pada 2027, Laboratorium Puskesmas Sungai Raya (tokoh fiktif) memakai SOP contoh berikut. **Tolak** bila: (1) label tidak memuat nama dan tanggal lahir; (2) wadah retak atau bocor; (3) tabung sitrat terisi kurang dari 90 % volume; (4) urin tiba lebih dari 2 jam setelah diambil **tanpa didinginkan**. Enam sampel tiba pada pukul 11.00: **K-1** darah sitrat untuk LED, label lengkap, terisi penuh sampai garis; **K-2** darah sitrat, label lengkap, terisi kira-kira separuh; **K-3** urin rutin diambil 06.40 tiba 08.10 suhu ruang, label lengkap; **K-4** urin kultur diambil 07.00 tiba 10.20 dalam kotak pendingin 2–8 °C, label lengkap; **K-5** pot dahak, label lengkap, **retak dan merembes**; **K-6** serum, label hanya nama (tanpa tanggal lahir). Berapa sampel yang ditolak? *(Kasus fiktif.)*

1. **K-1.** Label lengkap, wadah utuh, sitrat terisi penuh. **Terima.**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. **K-2.** Sitrat terisi separuh, kurang dari 90 %: perbandingan darah dengan sitrat tidak sesuai. **Tolak.**
3. **K-3.** Urin: 06.40 sampai 08.10 adalah 1 jam 30 menit, kurang dari 2 jam. **Terima.**
4. **K-4.** Urin: 07.00 sampai 10.20 adalah 3 jam 20 menit, melebihi 2 jam, **tetapi dalam kotak pendingin**, jadi aturan (4) tidak terpicu. **Terima.**
5. **K-5.** Wadah retak dan bocor: aturan (2). **Tolak.**
6. **K-6.** Tanggal lahir tidak ada: aturan (1). **Tolak.**
7. **Tindak lanjut.** Alasan penolakan dicatat, pengirim diberi tahu, dan sampel ulang diminta; sampel yang ditolak disimpan sampai ada keputusan. Untuk K-5 yang bocor, petugas memakai APD dan mendisinfeksi.

Jawaban: tiga sampel ditolak (K-2, K-5, K-6); K-1, K-3, dan K-4 diterima.

Contoh 2: merencanakan penyimpanan saat alat rusak

Pada 2026, alat hematologi dan kimia klinik di sebuah laboratorium klinik rusak pukul 15.00 dan baru bisa dipakai besok pagi. Tersedia lemari pendingin 2–8 °C. Ada lima sampel menunggu: **(a)** empat tabung EDTA untuk darah lengkap; **(b)** serum yang sudah dipisah dan ditutup untuk asam urat; **(c)** urin untuk kultur dalam wadah steril; **(d)** tabung darah tanpa antikoagulan yang baru diambil 20 menit lalu untuk kolesterol; **(e)** pot dahak. Rencanakan penyimpanannya. *(Kasus fiktif.)*

1. **Prinsip.** Perlambat perubahan: dingin tetapi tidak beku, tertutup, berlabel, tegak.
2. **(a) Darah EDTA.** Simpan 2–8 °C, tertutup, tegak dalam rak, **tidak dibekukan**, tidak menyentuh es langsung. Besok pagi dibiarkan mencapai suhu ruang dan dicampur perlahan sebelum diperiksa. (Bila SOP membatasi lama simpan EDTA, ikuti SOP.)
3. **(b) Serum terpisah.** Sudah terpisah dari sel dan tertutup berlabel: simpan 2–8 °C.
4. **(c) Urin kultur. Suhu ruang tidak boleh** karena kuman berkembang biak; simpan 2–8 °C dalam wadah tertutup rapat.
5. **(d) Darah tanpa antikoagulan, 20 menit.** Belum membeku sempurna. Biarkan tegak sampai kira-kira 30 menit sejak diambil, **sentrifus**, **pisahkan serum ke tabung berlabel**, lalu simpan 2–8 °C. Darah utuhnya **tidak dibekukan**.
6. **(e) Dahak.** Pot tertutup rapat, simpan 2–8 °C (tidak dalam wadah makanan).
7. **Catat.** Jam masuk lemari, suhu lemari, dan alasan penundaan.

Jawaban: semua sampel di lemari 2–8 °C: EDTA utuh dan tidak beku; serum terpisah; urin kultur dingin; darah tanpa antikoagulan disentrifus dan serumnya dipisah dulu; dahak tertutup rapat.

Contoh 3: menentukan kemasan untuk rujukan dahak

Pada 2027, Puskesmas Tanjung Selor (fiktif) mengirim tiga pot dahak pasien terduga TBC ke laboratorium rujukan tes cepat molekuler. Perjalanan sekitar dua jam dengan sepeda motor pada siang yang panas. Asisten Wulan menyiapkan kemasan di bawah arahan ATLM. Susun kemasan yang benar. *(Kasus fiktif.)*

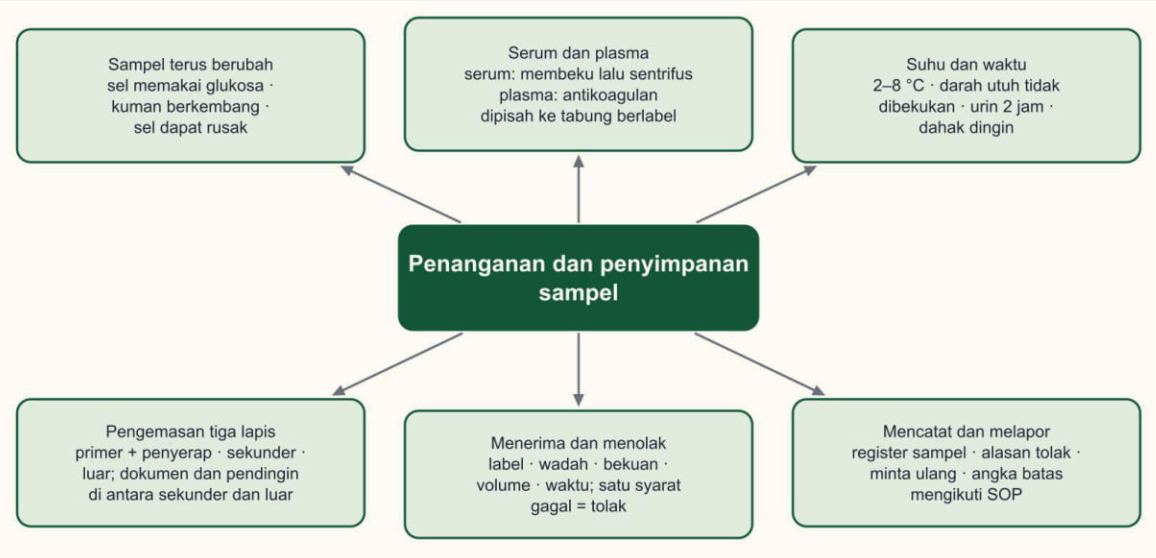
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. **Wadah primer.** Tiap pot ditutup rapat, bagian luarnya dilap, diberi label nama, tanggal lahir, dan tanggal; masing-masing dibungkus **bahan penyerap** (kapas atau tisu serap).
2. **Kemasan sekunder.** Pot tegak dalam wadah atau kantong kedap bocor (boleh satu untuk tiga pot sejenis), cukup rapat sehingga tidak berguncang.
3. **Kemasan luar.** Kotak yang kokoh, dijaga dingin. **Bahan pendingin** (kantong es) diletakkan **di antara kemasan sekunder dan kotak luar**, bukan di dalam kemasan sekunder dan tidak bersentuhan langsung dengan pot.
4. **Dokumen.** Formulir permintaan dimasukkan dalam kantong plastik terpisah dan diletakkan **di antara kemasan sekunder dan kemasan luar**, bukan bersama pot. Cocokkan nomor sampel pada pot dengan formulir.
5. **Perlindungan dari panas.** Kotak tidak dijemur dan tidak diletakkan di bagian motor yang panas; pilih waktu yang tidak lama menunggu.
6. **Serah terima.** Catat jam berangkat, nama pengantar, dan hubungi laboratorium penerima.

Jawaban: pot tertutup rapat dan berpenyerap; kemasan sekunder kedap bocor; kotak luar kokoh dengan pendingin di antara sekunder dan luar; formulir terpisah di antara sekunder dan luar; hindari panas.

❖ PETA KONSEP

Gambar 5.17 merangkum isi sub bab ini.



Gambar 5.17 Peta konsep penanganan dan penyimpanan sampel serta dampak kesalahannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Yang harus kamu ingat:

- Sampel terus berubah: **sel memakai glukosa**, **kuman berkembang biak**, bentuk sel berubah.
- **Serum**: tabung tanpa antikoagulan, dibiarkan membeku (± 30 menit), disentrifus. **Plasma**: antikoagulan, tidak membeku. Pisahkan dari sel ke tabung berlabel.
- **Darah utuh tidak pernah dibekukan**; EDTA tidak dibekukan. Kontak langsung dengan es merusak sel.
- **Urin**: diperiksa dalam 2 jam atau disimpan 2–8 °C. **Dahak**: 2–8 °C, tertutup rapat; batas hari mengikuti SOP.
- **Kemasan tiga lapis**: primer kedap + penyerap, sekunder kedap, luar kokoh; **dokumen dan pendingin di antara sekunder dan luar**.
- **Tolak** bila satu syarat gagal: label tidak lengkap, wadah bocor, bekuan di EDTA, urin terlambat tanpa pendingin, volume salah; **catat, lapor, minta ulang**.
- Semua angka waktu dan suhu mengikuti **SOP**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal penanganan dan penyimpanan:

1. **Tandai syarat SOP di soal** (jam, suhu, label, volume, batas hari).
2. **Cek tiap sampel terhadap SEMUA syarat**; satu pelanggaran sudah cukup untuk menolak.
3. **Hitung selisih jam** dari jam diambil ke jam tiba atau diperiksa, dan lihat apakah ada pendingin.
4. **Pilih penyimpanan yang memperlambat perubahan**: pisahkan, dinginkan, jangan bekukan darah utuh.
5. **Periksa kemasan**: tiga lapis, dokumen terpisah, pendingin tidak bersentuhan langsung.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Darah EDTA atau darah utuh dibekukan** agar "awet".
- **Urin kultur dibiarkan di suhu ruang** atau "lama tetapi tampak jernih".
- **Sampel yang lewat dari 2 jam tetap ditolak walau didinginkan** (atau sebaliknya diterima walau tidak didinginkan).
- **Tabung diletakkan langsung di atas es**, atau dikocok selama perjalanan.
- **Formulir dimasukkan bersama pot** di kantong yang sama.
- **Kemasan bocor tetap dikirim**, atau semua sampel ditolak padahal sebagian utuh.
- **Semua sampel dianggap stabil sampai besok.**
- **Serum tanpa label** atau tabung tidak dipisah dari sel.

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa menjawab bahwa darah tanpa antikoagulan yang akan diperiksa besok sebaiknya langsung dimasukkan ke freezer supaya awet. Padahal pembekuan darah utuh memecah sel darah, sehingga isi sel mencemari serum dan hasil keliru. Yang tepat: biarkan membeku, sentrifus, pisahkan serum ke tabung berlabel, dan simpan 2–8 °C.

Educational Institutions

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu menyaring enam sampel dengan tiga kriteria SOP, lalu menghitung yang ditolak. Periksa tiap sampel terhadap semua kriteria, dan ingat sampel yang didinginkan diperlakukan berbeda.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Pada Oktober 2027, asisten Laras menerima kiriman sampel dari puskesmas pembantu di Laboratorium Puskesmas Ngawi. SOP: tolak bila (1) label tidak memuat nama dan tanggal lahir, (2) tabung EDTA berisi bekuan, (3) urin tiba lebih dari 2 jam setelah diambil tanpa didinginkan.

Kode	Sampel	Keterangan
S-01	darah EDTA	label lengkap, tanpa bekuan
S-02	darah EDTA	label lengkap, ada bekuan kecil
S-03	urin	diambil 08.00, tiba 09.30, suhu ruang
S-04	urin	diambil 07.00, tiba 10.00, dalam kotak pendingin
S-05	serum	label hanya berisi nama
S-06	urin	diambil 06.30, tiba 09.15, suhu ruang

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Jumlah sampel yang harus ditolak Laras adalah ....

A. 1 sampel
B. 2 sampel
C. 3 sampel
D. 4 sampel
E. 5 sampel

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Sampel yang tidak memenuhi syarat ditolak di penerimaan karena hasilnya tidak dapat dipercaya: identitas tidak lengkap, darah EDTA membeku (sel terperangkap dalam bekuan), dan urin yang terlalu lama di suhu ruang (kuman berkembang biak, sel rusak).

Langkah:

1. S-02: bekuan → tolak.
2. S-03: 1 jam 30 menit → terima. S-04: 3 jam tetapi didinginkan → terima.
3. S-05: tanpa tanggal lahir → tolak.
4. S-06: 06.30 → 09.15 = 2 jam 45 menit, suhu ruang → tolak.
5. Jumlah = 3 sampel (S-02, S-05, S-06).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: hanya menghitung S-05 dan menganggap bekuan kecil masih boleh serta salah menghitung waktu S-06.
- **B.** ✗ Jebakan: melewatkan salah satu, misalnya bekuan kecil pada S-02 atau keterlambatan S-06.
- **C.** ✓ S-02, S-05, dan S-06 tidak memenuhi syarat SOP.
- **D.** ✗ Jebakan: ikut menolak S-04 karena 3 jam, padahal sampel itu didinginkan.
- **E.** ✗ Jebakan: ikut menolak S-03 dan S-04, padahal S-03 tiba 1,5 jam dan S-04 didinginkan.

Jawaban: C.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tandai syarat SOP atau prinsip penyimpanan lebih dulu, lalu pilih tindakan yang memperlambat perubahan sampel dan sesuai kewenangan asisten.

1. Pada Oktober 2027 pukul 10.00, alat kimia klinik di Laboratorium Puskesmas Kotabumi, Lampung Utara, rusak dan baru dapat dipakai besok pagi. Ada tabung darah tanpa antikoagulan milik lima pasien untuk pemeriksaan asam urat dan kolesterol; darah sudah membeku sejak 30 menit lalu. ATLM meminta asisten Kurnia menyimpan sampel agar hasil besok tetap dapat dipercaya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Kurnia yang paling tepat adalah ....

A. Menyimpan tabung darah utuh di lemari pendingin tanpa disentrifus lebih dahulu
B. Membekukan tabung darah utuh di freezer agar seluruh isinya awet sampai besok
C. Memisahkan serum ke tabung lain tanpa label, lalu menyimpannya di suhu ruang
D. Menyentrifus, memisahkan serum ke tabung berlabel, lalu menyimpannya 2–8 °C
E. Menyentrifus tabung, lalu membiarkannya di rak suhu ruang hingga besok pagi

2. Pada Januari 2027, Puskesmas Sei Mencirim, Deli Serdang, akan mengirim dua pot dahak pasien terduga TBC ke laboratorium rujukan untuk tes cepat molekuler. Perjalanan memakan waktu sekitar tiga jam dengan sepeda motor pada siang hari. Asisten Ikhsan menyiapkan pengemasan, dan ATLM menilai rencananya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Pot dahak ditutup rapat, dibungkus kantong plastik, lalu dimasukkan ke kotak pendingin selama pengiriman.	○	○
Pot dahak dijemur sebentar di bawah sinar matahari agar kuman lain mati sebelum dikirim.	○	○
Formulir permintaan dimasukkan ke dalam kantong plastik yang sama dengan pot dahak agar tidak tercecer.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Pada September 2027, asisten Bagus di Laboratorium Klinik Pratama Lestari, Kediri, baru selesai mengambil darah Pak Slamet ke dua tabung: tabung EDTA untuk darah lengkap dan tabung tanpa antikoagulan untuk kolesterol. Kedua tabung akan diantar ke meja masing-masing. Bagus harus menangani kedua tabung itu dengan benar sebelum diantar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penanganan yang paling tepat adalah ....

A. EDTA dibolak-balik perlahan; tabung serum didiamkan ±30 menit, lalu disentrifus
B. Kedua tabung dibolak-balik perlahan, lalu langsung disentrifus agar cepat terpisah
C. EDTA dikocok kuat agar antikoagulan larut; tabung serum langsung disentrifus saja
D. EDTA dibiarkan tegak tanpa dibolak-balik; tabung serum dibolak-balik agar cair
E. EDTA dibolak-balik perlahan; tabung serum dimasukkan freezer agar cepat membeku

Kunci singkat: 1. D 2. 1B 2S 3S 3. A

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa glukosa dalam darah utuh yang tidak dipisah dari selnya menurun seiring waktu, dan apa dua cara menjaganya?
- Mengapa tabung darah utuh tidak dibekukan, dan di mana dokumen serta bahan pendingin ditempatkan pada kemasan tiga lapis?
- **Yang harus kuingat:** sampel terus berubah; serum/plasma dipisah dan disimpan 2–8 °C; darah utuh tidak dibekukan; urin 2 jam atau didinginkan; dahak 2–8 °C; kemasan tiga lapis dengan dokumen dan pendingin di antara sekunder dan luar; satu syarat gagal berarti sampel ditolak, dicatat, dan dilaporkan.

Latihan interaktif di LMS
Sub bab 5.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-5.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 5.4 · Jenis sampel dan pemilihannya

SMKTLM-5.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengenali jenis sampel (darah, urin, feses, sputum atau dahak) pada tahap pra-analitik dan memilih sampel yang sesuai dengan pemeriksaan yang diminta**. Levelnya aplikasi: kamu diberi permintaan pemeriksaan dan sampel yang tersedia, lalu menentukan mana yang cocok, mana yang tidak, dan apa penggantinya. Salah satu contoh soal resmi Pusmendik juga berbentuk begini: pernyataan tentang kesesuaian sampel dengan pemeriksaannya, misalnya golongan darah dengan tabung EDTA, yang dinilai benar atau salah.

Pola soal yang sering muncul: (1) **pasangan pemeriksaan dan sampel** yang harus dipilih mana yang benar (pilihan ganda kompleks); (2) **pernyataan Benar/Salah** tentang tabung, urin, atau feses untuk suatu pemeriksaan; (3) **memilih tabung sesedikit mungkin** untuk beberapa pemeriksaan sekaligus; (4) **memilih satu sampel yang layak** dari beberapa sampel yang dibawa pasien. Semuanya berpola sama: ada satu pemeriksaan yang membutuhkan bahan tertentu, dan ada sampel yang tampak wajar tetapi tidak memenuhi syarat itu.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan perbedaan darah utuh, plasma, dan serum serta tabung yang dipakai untuk masing-masing;
- memasangkan pemeriksaan hematologi, kimia klinik, urinalisis, parasitologi, dan mikrobiologi dengan sampel dan wadahnya;
- menentukan jumlah tabung paling sedikit untuk beberapa pemeriksaan tanpa mengorbankan mutu sampel;
- memeriksa kecocokan tiap baris permintaan dengan sampel yang diterima dan mengenali ketidakcocokannya.

◆ KONSEP INTI

Hasil laboratorium hanya sebaik sampelnya. Dua pemeriksaan yang berbeda hampir tidak pernah membutuhkan bahan yang persis sama, sebab zat yang diukur berada di tempat yang berbeda: sel darah ada di darah utuh, kolesterol ada di bagian cair darah, telur cacing ada di feses, kuman TBC ada di dahak. Karena itu cara berpikir yang aman selalu dimulai dari pertanyaan yang sama: **apa yang diperiksa, di bagian mana dari tubuh zat itu berada, dan apa yang harus dijaga selama sampel menunggu?** Jawabannya menentukan sampel, wadah, dan perlakuan sampel itu.

Satu hal perlu kamu pegang sejak awal: **asisten tidak menafsirkan hasil dan tidak**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

memutuskan pemeriksaan. Tugasmu memastikan sampel yang diterima cocok dengan permintaan, dan melapor kepada ATLM (Ahli Teknologi Laboratorium Medik) atau pembimbing bila tidak cocok. Pengambilan sampel yang bersifat invasif, seperti darah vena, hanya dilakukan di laboratorium sekolah atau tempat kerja di bawah pengawasan pembimbing, tidak di rumah dan tidak sendirian.

1. Istilah dasar: sampel, spesimen, darah utuh, plasma, serum

Sampel (juga disebut *spesimen*) adalah bahan dari tubuh pasien yang diambil untuk diperiksa. Pada darah, ada tiga bentuk yang perlu kamu bedakan.

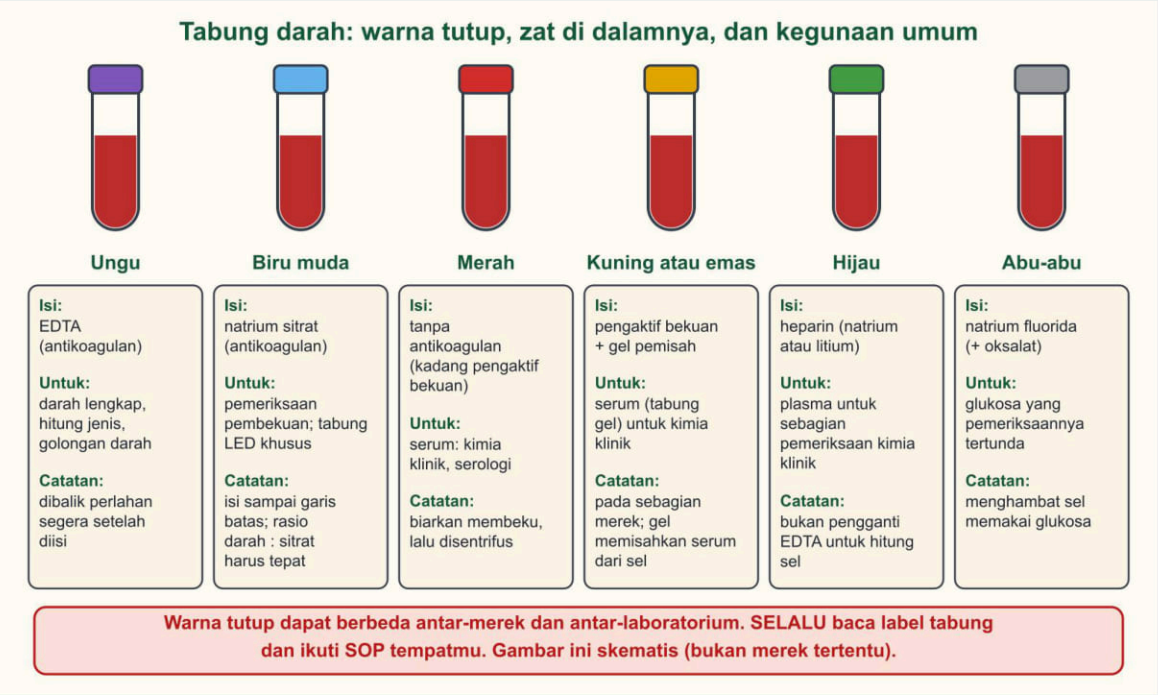
- **Darah utuh** (*whole blood*) adalah darah lengkap: sel (sel darah merah, sel darah putih, trombosit) beserta bagian cairnya. Bila ke dalam darah diberi **antikoagulan**, yaitu zat pencegah pembekuan, darah tetap cair dan selnya tetap tersebar. Hitung sel dan golongan darah memakai darah utuh.
- **Plasma** adalah bagian cair darah yang masih memuat unsur pembeku. Plasma didapat dengan menyentrifus darah yang diberi antikoagulan: sel turun ke bawah, plasma di atas.
- **Serum** adalah bagian cair darah yang diperoleh setelah darah dibiarkan **membeku** di tabung tanpa antikoagulan lalu disentrifus. Gumpalan dan sel berada di dasar, serum yang kekuningan jernih berada di atas. Sebagian besar pemeriksaan kimia klinik, misalnya kolesterol dan asam urat, memakai serum.

Ingat satu kaitan penting: **tabung dengan antikoagulan tidak menghasilkan serum**, karena darahnya tidak membeku. Itulah sebabnya EDTA tidak dipakai untuk kimia klinik yang memerlukan serum, dan tabung tanpa antikoagulan tidak dipakai untuk menghitung sel.

2. Darah: tabung, zat di dalamnya, dan kegunaannya

Tabung darah vakum diberi warna tutup untuk menandai zat di dalamnya (Gambar 5.18). Pola warna yang umum dijumpai, dengan acuan tabel urutan tabung dalam pedoman WHO tentang pengambilan darah, adalah sebagai berikut.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.18 Tabung darah dengan warna tutup yang umum, zat di dalamnya, dan kegunaannya. Gambar skematis; warna tutup dapat berbeda antar-merek. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Tutup ungu: EDTA.** EDTA (*ethylenediaminetetraacetic acid*) mencegah pembekuan dengan mengikat kalsium, yaitu zat yang dibutuhkan darah untuk membeku. Dipakai untuk pemeriksaan hematologi: darah lengkap, hitung jenis leukosit, hitung trombosit, dan golongan darah. Setelah diisi, tabung dibalik perlahan agar darah bercampur rata dengan antikoagulan; jumlah pembalikan mengikuti SOP laboratorium (sebuah materi pelatihan laboratorium menyebut kira-kira lima sampai sepuluh kali).
- **Tutup biru muda: natrium sitrat.** Sitrat juga mengikat kalsium. Tabung biru muda dipakai untuk pemeriksaan pembekuan darah, dan tabung ini harus terisi penuh sampai garis batas karena perbandingan darah dan sitratnya harus tepat. Untuk **LED** (laju endap darah) metode Westergren, darah dicampur dengan natrium sitrat 3,8 % (ada juga yang memakai 3,2 %) dengan perbandingan **darah : sitrat = 4 : 1**. Sebagian laboratorium memakai tabung LED siap pakai yang sudah berisi sitrat; sebagian lain mengambil darah EDTA lalu menambahkan sitrat dengan perbandingan yang sama (kedua cara ini ada dalam kebijakan nasional Kementerian Kesehatan Oman tentang LED, yang kami pakai sebagai contoh SOP resmi yang terbuka). Di soal, ikuti cara yang tertulis di SOP soal itu.
- **Tutup merah (dan sebagian kuning atau emas): serum.** Tabung merah tidak berisi antikoagulan, kadang diberi pengaktif bekuan. Tabung bergel (pada banyak merek berwarna kuning atau emas) berisi pengaktif bekuan dan gel yang membentuk sekat antara serum dan sel setelah disentrifus. Dipakai untuk kimia klinik dan serologi.
- **Tutup hijau: heparin.** Heparin (natrium atau litium) mencegah pembekuan dengan cara berbeda dari EDTA. Hasilnya plasma, yang dipakai untuk sebagian pemeriksaan kimia klinik. Heparin tidak menggantikan EDTA untuk hitung sel.
- **Tutup abu-abu: natrium fluorida (biasanya bersama oksalat).** Sel darah yang masih

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

hidup terus memakai glukosa selama sampel menunggu, sehingga kadar glukosa dalam tabung turun walau pasien tidak berubah. Natrium fluorida menghambat proses itu. Tabung ini dipakai untuk glukosa yang pemeriksaannya akan tertunda. Penghambatannya tidak seketika sempurna (sebuah ulasan menyebut bisa sampai sekitar empat jam), sehingga sampel tetap tidak boleh dibiarkan lama.

Pernyataan paling penting tentang warna tutup bukan daftarnya, melainkan peringatannya. Pedoman WHO sendiri menulis bahwa **kode warna dapat berbeda antar-laboratorium dan antar-merek, sehingga harus diperiksa pada laboratorium setempat.** Maka kebiasaan yang benar: selalu **baca label tabung** dan petunjuk dari kemasannya, dan jangan menebak isi tabung dari warna tutup saja. Dalam soal, warna tutup biasanya disebut bersama zat isinya; kalau bertentangan, zat isi yang menentukan.

Memilih jumlah tabung paling sedikit. Bila seorang pasien diminta beberapa pemeriksaan sekaligus, kelompokkan pemeriksaan berdasarkan **sampel dan zat tambahan yang dibutuhkan**. Pemeriksaan yang butuh bahan sama boleh berbagi tabung, misalnya hitung leukosit dan golongan darah yang sama-sama memakai darah EDTA. Pemeriksaan yang butuh zat tambahan berbeda harus tabung berbeda. "Sesedikit mungkin" bukan berarti "satu tabung untuk semua": tabung yang dipaksa dipakai bersama membuat salah satu hasilnya tidak dapat dipercaya.

3. Urin

Urin dipakai untuk urinalisis rutin (pemeriksaan fisik, kimia, dan mikroskopis), untuk kultur kuman, dan untuk pemeriksaan zat yang dikumpulkan sepanjang sehari. Panduan pengumpulan urin dari sebuah rumah sakit besar yang terbuka (Hamad Medical Corporation, Qatar) membedakan jenis berikut.

- **Urin sewaktu** (*random*): ditampung kapan saja, dan waktu penampungannya dicatat pada wadah. Paling mudah bagi pasien.
- **Urin pagi pertama**: urin yang ditampung begitu pasien bangun tidur. Urin ini tertahan di kandung kemih sekitar delapan jam, sehingga paling pekat dan lebih asam, dan unsur seperti sel dan silinder di dalamnya lebih stabil dibandingkan urin yang encer. Itulah alasan urin pagi pertama dianggap paling baik untuk urinalisis rutin, sedangkan urin yang encer karena pasien minum banyak air membuat zat dan sel sulit ditemukan.
- **Urin porsi tengah** (*midstream clean catch*): pasien membersihkan sekitar saluran kencing lebih dulu, mengeluarkan sedikit urin awal ke kloset, lalu menampung urin bagian tengah ke wadah, dan sisanya dibuang ke kloset. Urin awal membawa kuman dari sekitar lubang saluran kencing, sehingga porsi tengah lebih mewakili urin dari kandung kemih. Teknik ini dibahas rinci di sub bab 5.2; di sini yang penting kamu ingat tujuannya: **mengurangi pencemaran**. Porsi tengah dipakai untuk kultur dan juga umum untuk urinalisis.
- **Urin 24 jam**: untuk pemeriksaan jumlah zat yang dikeluarkan sehari penuh. Pasien mengosongkan kandung kemih ke kloset saat bangun, mencatat jam itu sebagai awal, lalu menampung **seluruh** urin berikutnya selama 24 jam, dan menyudahi dengan satu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

penampungan terakhir pada jam yang sama keesokan harinya. Wadah dijaga tetap sejuk bila diminta.

Wadah dan waktu. Untuk urinalisis rutin, wadahnya bersih, kering, dan bertutup rapat. Untuk **kultur, wadah harus steril**. "Bersih" dan "steril" tidak sama: botol selai atau botol air mineral bekas yang dicuci tetap membawa kuman yang akan ikut tumbuh pada biakan dan menyesatkan hasilnya. Urin juga tidak diambil dari kantong penampung atau drainase karena kuman dapat berkembang di sana. Panduan yang sama menyebut urin yang belum diperiksa dalam dua jam sebaiknya disimpan dingin; pendinginan yang terlalu lama (lebih dari 24 jam) pun dapat memengaruhi stabilitas sebagian zat. Dan **label ditempel pada wadah, bukan pada tutupnya**, karena tutup bisa tertukar.

4. Feses

Feses (tinja) dipakai untuk pemeriksaan **rutin** (warna, konsistensi, ada tidaknya lendir atau darah, telur cacing, kista, dan sel), untuk pemeriksaan darah samar, dan untuk **kultur** bakteri penyebab diare.

Syarat umum yang diajarkan panduan parasitologi dari CDC (Amerika Serikat) adalah menampung feses dalam wadah **kering, bersih, dan tidak bocor**, dan memastikan **tidak ada urin, air, tanah, atau bahan lain** yang masuk. Alasannya sederhana: urin dan air mengencerkan sampel dan dapat merusak telur atau parasit, dan tanah membawa organisme lain yang membingungkan pemeriksaan. Karena itu feses yang diambil dari kloset berair atau dari pispot yang berisi urin tidak layak. Untuk pemeriksaan rutin, sampel yang **segar** lebih baik daripada yang sudah mengering atau berhari-hari, dan bagian yang berlendir atau berdarah lebih baik dipilih, sebab pada bagian itulah kelainan paling mungkin terlihat.

Untuk **kultur**, pedoman lapangan Médecins Sans Frontières untuk kultur tinja menyarankan sampel diambil dari orang yang diarenya belum lama (kurang dari empat hari) dan belum minum antibiotik, kemudian dimasukkan ke media angkut (misalnya Cary-Blair, yaitu medium yang menjaga kuman tetap hidup selama pengiriman) atau wadah yang ditetapkan laboratorium. Feses juga tidak diambil dari ember yang mungkin berisi klorin atau desinfektan, karena akan membunuh kuman yang ingin dibiakkan. Jenis wadah dan batas waktu mengikuti petunjuk laboratorium penerima.

5. Sputum (dahak)

Sputum atau **dahak** adalah lendir dari saluran napas bawah yang dikeluarkan dengan batuk dari dada. Dahak berbeda dari **air liur** (ludah dari mulut) dan dari lendir hidung. Perbedaan itu penting karena kuman penyebab TBC, *Mycobacterium tuberculosis*, hidup di saluran napas bawah, bukan di mulut. Artikel Kementerian Kesehatan tentang pemeriksaan BTA menyebut bahwa dahak harus berasal dari saluran napas bawah, dan dahak yang salah dapat membuat hasil tidak bermakna.

Dahak dikirim untuk dua tujuan utama:

- **Pemeriksaan BTA** (bakteri tahan asam): sediaan dahak diwarnai dengan pewarnaan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tahan asam (lihat bab 4) lalu diperiksa di bawah mikroskop.

- **Tes cepat molekuler (TCM)** untuk TBC, yaitu pemeriksaan yang mendeteksi materi genetik kuman. Pemeriksaan ini banyak dipakai dalam program TBC, dan sering dikerjakan di laboratorium rujukan sehingga dahak perlu dikirim dengan benar. Bahan yang dikirim tetap dahak yang baik, bukan air liur.

Pengambilannya dibahas di sub bab 5.2. Untuk pemilihan sampel, ingat tiga hal. **Pertama**, waktu: dahak dikumpulkan pada pagi hari setelah bangun, sebelum makan dan minum; Kementerian Kesehatan menyebut skema SPS (sewaktu–pagi–sewaktu) dengan tiga sampel, dan juga skema dua sampel dengan selang 8 sampai 24 jam. **Kedua**, wadah: pot yang steril, bermulut lebar, bertutup ulir yang rapat dan tidak bocor. **Ketiga**, perlakuan: laboratorium kesehatan masyarakat di Indiana (Amerika Serikat) meminta dahak 5 sampai 10 mL, disimpan dan dikirim pada 2 sampai 8 °C, diusahakan tiba dalam 24 jam dan paling lambat tujuh hari setelah diambil; angka seperti ini berbeda antar-laboratorium, jadi **ikuti SOP laboratoriummu**.

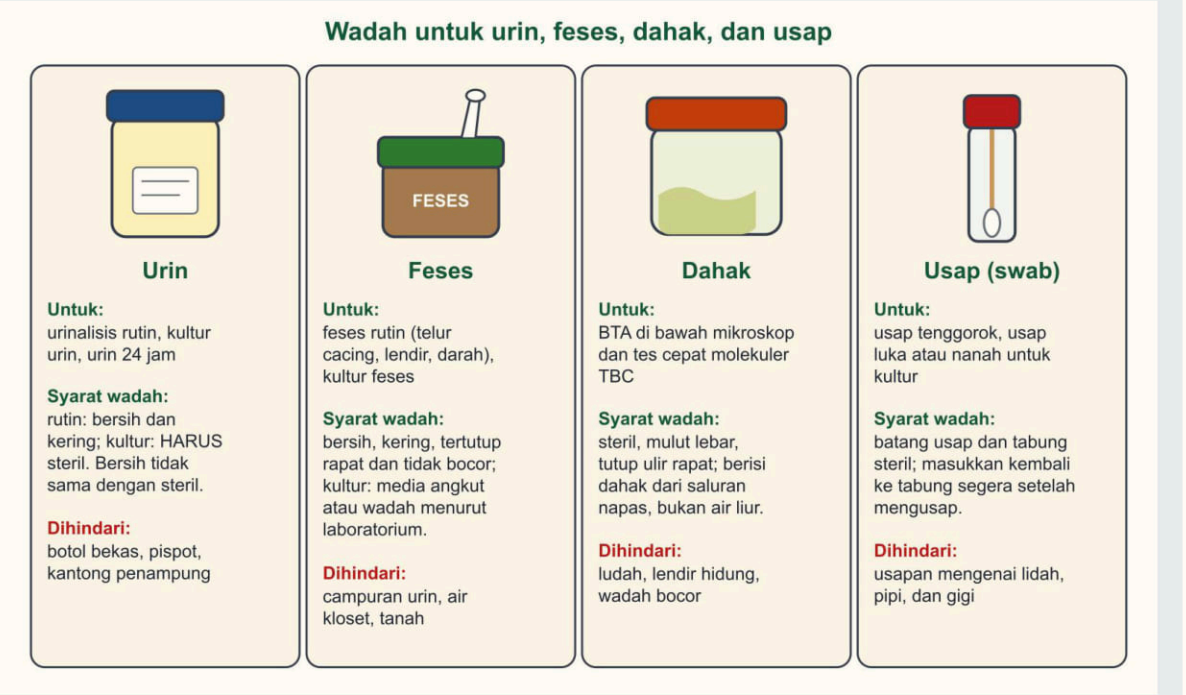
Karena dahak berisiko mengandung kuman yang menular lewat udara, pengambilannya dilakukan di tempat terbuka atau berventilasi baik, dan tutup pot harus rapat sebelum dibawa.

6. Usap tenggorok dan nanah

Selain keempat sampel utama, laboratorium mikrobiologi menerima **usap** (*swab*), yaitu batang bertangkai dengan ujung kapas atau serat yang dioleskan pada bagian tubuh lalu dimasukkan kembali ke tabung steril, kadang berisi media angkut.

- **Usap tenggorok.** Lembaga laboratorium yang memuat petunjuknya (Mayo Clinic Laboratories) meminta lidah ditekan dengan spatula lalu usap digosokkan pada **kedua tonsil (amandel), dinding belakang tenggorok, dan bagian yang tampak meradang**. Usap tidak boleh menyentuh lidah, pipi, atau gigi saat ditarik keluar, karena bagian itu penuh bakteri normal yang akan mencemari sampel. Usap tenggorok juga tidak dikerjakan segera setelah pasien berkumur obat kumur antiseptik.
- **Nanah dan luka.** Prinsipnya sama: kuman yang diperiksa harus kuman penyebab infeksi, bukan kuman kulit di permukaan. Bahan diambil dengan alat steril menurut petunjuk laboratorium dan dimasukkan ke wadah atau media angkut steril. Cara rinci mengikuti SOP; yang harus kamu pahami adalah tujuannya, yaitu mendapatkan bahan yang mewakili infeksi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.19 Wadah untuk urin, feses, dahak, dan usap beserta syarat dan hal yang dihindari. Gambar skematis. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gambar 5.19 meringkas wadah untuk keempat kelompok bahan itu: wadah urin untuk kultur harus steril, wadah feses harus bersih dan kering tanpa campuran, pot dahak steril dan tertutup rapat, dan usap steril yang tidak menyentuh bagian mulut yang tidak perlu.

7. Wadah, label, dan permintaan: bagian dari "sampel yang benar"

Sampel yang benar bukan hanya bahan yang tepat, tetapi juga **wadah yang tepat, label yang lengkap, dan formulir yang cocok**. Pedoman WHO menyebut label yang jelas memuat nama depan dan belakang, nomor berkas, tanggal lahir, serta tanggal dan jam pengambilan. Sumber lain menyebut dua pengenal pasien (misalnya nama dan nomor identitas) harus ada. Jenis sampel (urin porsi tengah, dahak, usap tenggorok, dan sebagainya) juga dicatat pada formulir agar laboratorium tahu apa yang diterimanya. Pemasangan label dan penyebab kesalahannya dibahas di sub bab 5.5.

8. Memeriksa kecocokan permintaan dan sampel

Pemeriksaan kecocokan adalah pekerjaan yang dapat dilakukan asisten setiap kali sampel masuk. Lakukan dengan pertanyaan berurutan untuk **tiap baris** permintaan.

1. **Pemeriksaan apa?** Tentukan kelompoknya: hematologi, kimia klinik, urinalisis, parasitologi, atau mikrobiologi.
2. **Sampel apa yang seharusnya?** Misalnya darah EDTA, serum, urin porsi tengah, feses segar, atau dahak. Gambar 5.20 merangkum pasangan yang paling sering diuji.
3. **Wadahnya tepat?** Tabung berisi zat yang benar, wadah steril bila untuk kultur, tutup rapat.
4. **Kondisinya layak?** Tidak membeku bila seharusnya cair, tidak tercampur bahan lain, tidak terlalu lama, dan dikirim sesuai suhu yang diminta (kondisi ini dibahas lebih dalam

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

di sub bab 5.3 dan 5.5).

5. **Cocok dengan formulir?** Identitas dan jenis sampel sama dengan yang tertulis.

Memasangkan pemeriksaan, sampel, dan wadah

Pemeriksaan	Sampel	Wadah / tabung	Catatan
Darah lengkap, hitung jenis	darah utuh + EDTA	tabung tutup ungu	dibalik perlahan agar tidak menggumpal
Golongan darah	darah utuh + EDTA	tabung tutup ungu	sel darah merah harus tidak membeku
LED (Westergren)	darah + natrium sitrat, rasio darah : sitrat 4 : 1	tabung LED (biru muda) atau sesuai SOP	isi sampai garis batas; periksa dalam waktu menurut SOP
Kolesterol, asam urat	serum	tabung merah atau kuning (gel)	dibiarkan membeku, disentrifus, serum dipisah
Glukosa yang tertunda	darah + natrium fluorida	tabung abu-abu	menghambat sel memakai glukosa
Urinalisis rutin	urin pagi pertama atau sewaktu, porsi tengah	wadah bersih dan kering	segera; bila tertunda didinginkan menurut SOP
Kultur urin	urin porsi tengah	wadah STERIL bertutup ulir	segera, atau didinginkan menurut SOP
Telur cacing (feses rutin)	feses segar, tanpa urin dan air	wadah bersih, kering, tertutup	dikirim segera
BTA, tes cepat molekuler TBC	dahak (bukan air liur)	pot dahak steril, tutup rapat	dikirim dalam keadaan sejuk menurut SOP
Kultur tenggorok	usap tenggorok	swab steril dalam tabung	jangan menyentuh lidah, pipi, gigi

Angka dan batas waktu mengikuti SOP laboratorium; contoh ini untuk latihan memilih sampel, bukan SOP resmi.

Gambar 5.20 Pasangan pemeriksaan, sampel, dan wadah yang sering diujikan. Angka dan batas waktu mengikuti SOP laboratorium. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Ketidakcocokan hampir selalu jatuh ke salah satu dari tiga jenis: **jenis sampel salah** (ludah menggantikan dahak, tabung EDTA untuk kimia serum), **wadah atau zat tambahan salah** (tabung merah untuk hitung sel, botol bekas untuk kultur), atau **kondisi sampel salah** (feses bercampur air, glukosa yang menunggu tanpa pemisahan). Gambar 5.21 menunjukkan contoh dan perbaikannya.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.21 Enam sampel yang tidak cocok, alasannya, dan sampel yang seharusnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Bila ada sampel yang tidak cocok, jangan memperbaikinya sendiri dan jangan mengirimkannya begitu saja: **tahan, jangan diproses, catat, dan laporkan kepada ATLM.** ATLM yang memutuskan perlu tidaknya sampel diambil ulang.

9. Ringkasan

Pemeriksaan menentukan sampel; sampel menentukan wadah; wadah dan kondisinya menentukan apakah hasilnya dapat dipercaya. Darah utuh dengan EDTA untuk hitung sel dan golongan darah; sitrat untuk LED (4 : 1) dan pembekuan; serum untuk kimia klinik; fluorida untuk glukosa yang tertunda; heparin untuk sebagian plasma kimia. Urin pagi pertama untuk urinalisis rutin, porsi tengah dan wadah steril untuk kultur. Feses segar tanpa campuran. Dahak, bukan air liur. Warna tutup tabung hanya petunjuk: baca label.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: memasangkan delapan pemeriksaan dengan sampelnya

Pada Maret 2027, Laboratorium Klinik Pratama Cempaka (rekaan) menerima satu formulir berisi delapan permintaan. Asisten Rina diminta menyiapkan sampel untuk tiap permintaan dan menyebut tabung atau wadahnya. Pemeriksaan: hitung trombosit, asam urat, glukosa (akan diperiksa empat jam kemudian), LED, urinalisis rutin, kultur urin, telur cacing, dan BTA. *(Tokoh dan laboratorium fiktif; disusun untuk latihan.)*

1. **Hitung trombosit.** Trombosit adalah sel, jadi perlu darah utuh yang tidak membeku. → darah EDTA, tabung ungu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. **Asam urat.** Zat terlarut dalam bagian cair darah. → serum, tabung merah atau kuning (gel).
3. **Glukosa, diperiksa empat jam lagi.** Sel akan terus memakai glukosa selama menunggu. → darah dengan natrium fluorida, tabung abu-abu (atau serum yang segera dipisahkan menurut SOP).
4. **LED.** Metode Westergren memerlukan sitrat. → darah dengan sitrat 4 : 1, tabung LED.
5. **Urinalisis rutin.** Urin pekat lebih baik. → urin pagi pertama porsi tengah, wadah bersih dan kering.
6. **Kultur urin.** Kuman tidak boleh berasal dari wadah. → urin porsi tengah, wadah steril.
7. **Telur cacing.** Telur berada di feses dan mudah rusak oleh urin atau air. → feses segar, wadah bersih dan kering.
8. **BTA.** Kuman berada di saluran napas bawah. → dahak, pot steril, bukan air liur.

Jawaban: tiga tabung darah berbeda (ungu, merah atau kuning, abu-abu) ditambah tabung LED, satu wadah urin bersih, satu wadah urin steril, satu wadah feses, dan satu pot dahak steril.

Contoh 2: menentukan tabung paling sedikit untuk empat pemeriksaan

Pada Juni 2027, seorang pasien (fiktif) diminta empat pemeriksaan: hitung leukosit, golongan darah, kolesterol total, dan LED. SOP laboratorium contoh menyediakan tabung LED khusus yang sudah berisi sitrat. Berapa tabung paling sedikit, dan tabung apa saja? *(Kasus fiktif untuk latihan.)*

1. **Kelompokkan menurut zat tambahan.** Hitung leukosit membutuhkan darah utuh dengan EDTA. Golongan darah juga memakai darah EDTA. Kolesterol membutuhkan serum, yaitu tabung tanpa antikoagulan. LED membutuhkan sitrat.
2. **Gabungkan yang sama.** Hitung leukosit dan golongan darah boleh berbagi satu tabung EDTA. Kolesterol tidak boleh bergabung dengan tabung EDTA karena serum tidak akan terbentuk. LED tidak boleh bergabung karena memerlukan sitrat dengan perbandingan 4 : 1.
3. **Hitung dan sebutkan.** Satu tabung ungu (EDTA), satu tabung merah atau kuning (serum), satu tabung LED (sitrat).
4. **Cek variasi.** Bila laboratorium memakai cara EDTA yang kemudian dicampur sitrat secara manual, LED bisa diambil dari tabung EDTA dengan perbandingan yang sama. Tetapi cara itu hanya sah bila tertulis di SOP; pada soal ini SOP menyediakan tabung LED, jadi tabungnya tetap tiga.

Jawaban: 3 tabung, yaitu ungu (leukosit dan golongan darah), merah atau kuning (kolesterol), dan tabung LED bersitrat.

Contoh 3: menilai enam sampel yang diterima

Pagi hari Juli 2027, asisten Hendra (fiktif) menerima enam sampel dari loket. Tentukan sampel yang cocok dan yang tidak, dan tindakannya. *(Kasus fiktif untuk latihan.)*

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No	Pemeriksaan	Sampel yang diterima
1	Urinalisis rutin	urin sewaktu porsi tengah dalam wadah bersih dan kering
2	Kultur urin	urin porsi tengah dalam wadah steril, tiba 40 menit setelah ditampung
3	BTA	air liur kental dalam pot dahak steril
4	Glukosa (diperiksa lima jam lagi)	serum dalam tabung merah, tidak dipisahkan dari gumpalan
5	Golongan darah	darah dalam tabung EDTA, tidak ada bekuan, label lengkap
6	Telur cacing	feses dalam botol yang berisi air

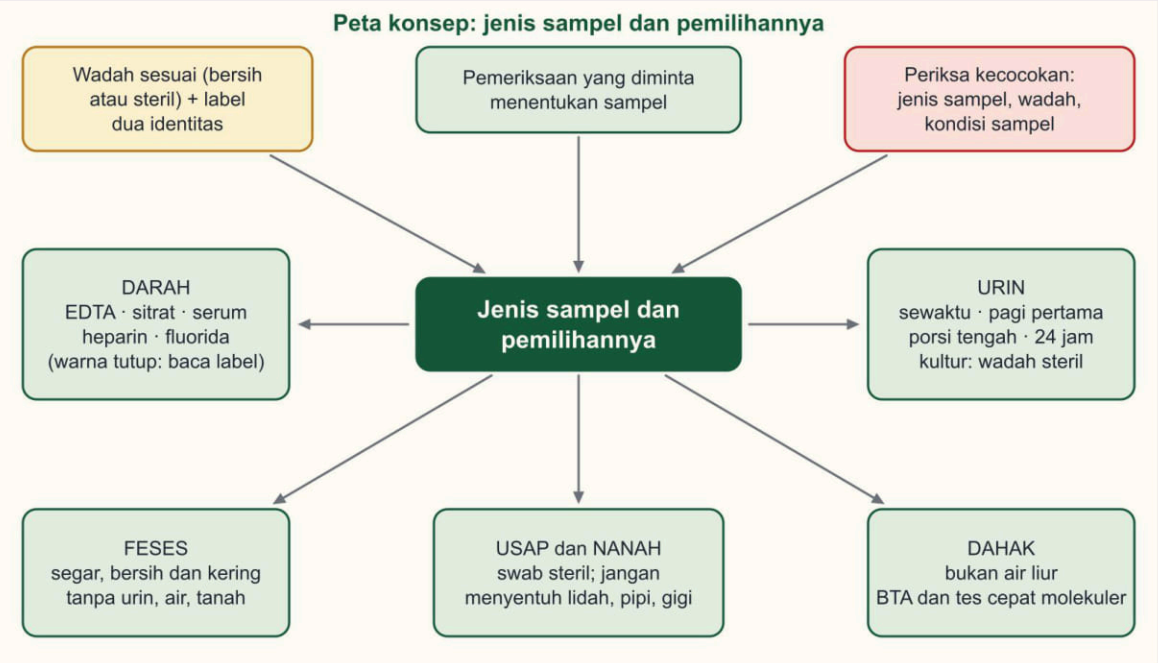
1. **Nomor 1.** Pemeriksaan rutin, wadah bersih kering, porsi tengah: cocok.
2. **Nomor 2.** Wadah steril dan tiba cepat: cocok.
3. **Nomor 3.** Pot steril tetapi isinya air liur, bukan dahak: tidak cocok. Tahan dan laporkan; ATLM memutuskan meminta dahak ulang beserta petunjuk mengeluarkan dahak dari dada.
4. **Nomor 4.** Darah dibiarkan membeku tanpa dipisahkan sehingga sel terus memakai glukosa: tidak cocok untuk glukosa yang menunggu lima jam. Tahan dan laporkan; sampel baru dalam tabung natrium fluorida.
5. **Nomor 5.** EDTA untuk golongan darah, tidak ada bekuan, label lengkap: cocok.
6. **Nomor 6.** Feses tercampur air: tidak cocok; sampel baru dalam wadah bersih dan kering tanpa campuran.

Jawaban: cocok = nomor 1, 2, dan 5; tidak cocok = nomor 3, 4, dan 6. Sampel yang tidak cocok ditahan, tidak diproses, dicatat, dan dilaporkan kepada ATLM.

❖ PETA KONSEP

Gambar 5.22 merangkum isi sub bab ini.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.22 Peta konsep jenis sampel dan pemilihannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Yang harus kamu ingat:

- **Pemeriksaan menentukan sampel**: tanya dulu apa yang diperiksa dan di bagian mana zat itu berada.
- **Darah utuh + EDTA** untuk hitung sel dan golongan darah; **sitrat** untuk LED (darah : sitrat 4 : 1) dan pembekuan; **serum** (tanpa antikoagulan) untuk kimia klinik; **natrium fluorida** untuk glukosa yang tertunda; **heparin** untuk sebagian plasma.
- **Tabung berantikoagulan tidak menghasilkan serum**; tabung merah tidak dipakai untuk menghitung sel.
- **Warna tutup bisa berbeda antar-merek dan antar-laboratorium**: selalu baca label.
- **Urin**: pagi pertama (pekat) untuk urinalisis; porsi tengah untuk kultur; wadah kultur steril; 24 jam mulai dengan membuang urin pertama dan menampung semuanya.
- **Feses**: segar, wadah bersih dan kering, tanpa urin, air, atau tanah.
- **Dahak**, bukan air liur: untuk BTA dan tes cepat molekuler TBC; pot steril tertutup rapat.
- **Usap tenggorok**: kedua tonsil dan dinding belakang tenggorok, jangan menyentuh lidah, pipi, atau gigi.
- Sampel tidak cocok: **tahan, jangan diproses, catat, lapor ATLM.**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal pemilihan sampel:

1. **Tentukan kelompok pemeriksaannya**: sel (hematologi), zat terlarut (kimia klinik), kuman (mikrobiologi), atau telur cacing dan parasit (feses).
2. **Tentukan bahan yang membawa zat itu**: darah EDTA, serum, urin, feses, dahak, atau usap.
3. **Periksa wadah dan zat tambahannya**: antikoagulan hanya bila sel yang diperiksa; tanpa antikoagulan bila serum; steril bila kultur.
4. **Periksa kondisi sampel**: segar, tidak tercampur, tidak menggumpal bila seharusnya cair.
5. **Pada soal "paling sedikit"**: kelompokkan menurut zat tambahan, bukan menurut jumlah pemeriksaan.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Ludah atau air liur sebagai dahak** untuk BTA, termasuk dahak "tampungan 24 jam".
- **Feses dari kloset berair atau pispot berurin.**
- **Botol bekas yang sudah dicuci** untuk kultur urin ("bersih" disamakan dengan "steril").
- **Urin encer setelah banyak minum** dianggap paling baik untuk urinalisis.
- **Tabung EDTA untuk kimia serum**, atau **tabung merah untuk hitung sel**.
- **Heparin dianggap sama dengan fluorida** padahal tidak menghambat sel memakai glukosa.
- **Semua pemeriksaan digabung dalam satu tabung** agar "sesedikit mungkin".
- **Menebak isi tabung dari warna tutup** tanpa membaca label.

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa menjawab bahwa untuk kultur urin, urin yang dibawa pasien dalam botol air mineral bekas yang sudah dicuci dengan sabun sudah memadai karena botolnya "bersih". Padahal bersih belum berarti steril: kuman yang tersisa di botol akan ikut tumbuh pada biakan dan hasilnya tidak lagi menggambarkan urin pasien. Yang tepat: urin porsi tengah dalam wadah steril dari laboratorium.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu memilih **semua** pasangan pemeriksaan dan sampel yang tepat. Periksa tiap pasangan dengan lima pertanyaan di bagian 8, lalu cari satu hal yang membuat pasangan itu tidak cocok.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Pada November 2027, asisten Desi di Laboratorium Puskesmas Wonokromo, Surabaya, membuat lembar bantu untuk pasien dan perawat pengirim sampel. Setiap baris memasangkan satu jenis pemeriksaan dengan sampel yang akan diterima laboratorium. Sebelum dicetak, ATLM meminta Desi memastikan bahwa pasangan di lembar itu benar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pasangan pemeriksaan dan sampel yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pemeriksaan BTA → ludah yang dikeluarkan pasien pagi hari setelah bangun tidur
☐ B. Hitung trombosit → darah vena dalam tabung berisi antikoagulan EDTA
☐ C. Kolesterol total → serum dari darah dalam tabung tanpa antikoagulan
☐ D. Pemeriksaan telur cacing → feses yang diambil dari pispot berisi urin
☐ E. Kultur urin → urin porsi tengah yang ditampung dalam wadah steril

Pembahasan **Kunci: B, C, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Sampel dipilih sesuai pemeriksaan: hematologi → darah EDTA; kimia klinik → serum; BTA → dahak; kultur urin → urin porsi tengah dalam wadah steril; telur cacing → feses murni dalam wadah bersih bertutup.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: BTA diperiksa dari dahak yang dibatukkan dari saluran napas bawah, bukan ludah dari mulut.
• **Pernyataan 2 ✓** Sel darah dihitung dari darah yang tidak membeku; EDTA mencegah pembekuan.
• **Pernyataan 3 ✓** Kolesterol diukur dalam serum, yaitu cairan setelah darah membeku dan disentrifus.
• **Pernyataan 4 ✗** Jebakan: feses harus murni dalam wadah bersih; urin dan air dapat merusak telur atau parasit.
• **Pernyataan 5 ✓** Urin porsi tengah dan wadah steril mengurangi pencemaran kuman dari kulit dan wadah.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tulis dulu pemeriksaannya dan bahan yang membawa zat itu, lalu nilai wadah dan kondisi sampel.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Pada November 2027, asisten Wahyu di Laboratorium Klinik Pratama Mutiara, Ternate, menerima tiga sampel dari ruang pemeriksaan dokter. Sebelum mencatatnya, ia menilai apakah setiap sampel sesuai dengan pemeriksaan yang diminta pada formulir. Sampel yang tidak sesuai akan ia laporkan kepada ATLM.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Darah dalam tabung EDTA sesuai untuk pemeriksaan golongan darah.	○	○
Urin sewaktu yang ditampung setelah pasien minum tiga gelas air paling baik untuk urinalisis rutin.	○	○
Darah dalam tabung natrium fluorida sesuai untuk glukosa yang pemeriksaannya baru dikerjakan beberapa jam kemudian.	○	○

2. Pada Oktober 2027, asisten Ayu di Laboratorium Puskesmas Tamalate, Makassar, menyusun daftar contoh sampel untuk pelatihan kader posyandu. Ia menulis lima pasangan pemeriksaan dan sampelnya. Kepala laboratorium meminta Ayu hanya mencetak pasangan yang benar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pemeriksaan BTA → dahak yang dikumpulkan selama 24 jam dalam satu pot.
☐ B. Urinalisis rutin → urin pagi pertama porsi tengah.
☐ C. Hitung jenis leukosit → apusan darah dari darah EDTA.
☐ D. Kultur urin → urin dari kantong kateter yang terkumpul semalam.
☐ E. Pemeriksaan asam urat → serum dari darah vena.

Kunci singkat: 1. 1B 2S 3B 2. B, C, E

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa tabung EDTA tidak dapat dipakai untuk pemeriksaan kolesterol yang memerlukan serum, dan mengapa urin pagi pertama dianggap lebih baik daripada urin yang diambil setelah pasien minum banyak air?
- Bila seorang pasien diminta hitung leukosit, golongan darah, kolesterol, dan glukosa yang pemeriksaannya tertunda, tabung apa saja yang kamu pilih, dan apa alasanmu tidak menyatukannya?
- **Yang harus kuingat:** pemeriksaan menentukan sampel; EDTA untuk sel, sitrat untuk LED (4 : 1), serum untuk kimia klinik, fluorida untuk glukosa tertunda; kultur memerlukan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

wadah steril; dahak bukan air liur; feses tanpa urin dan air; warna tutup bisa berbeda, baca label; sampel tidak cocok ditahan dan dilaporkan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-5.4

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 5.5 · Penyebab kesalahan pada tahap pra-analitik

SMKTLM-5.5

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menganalisis penyebab kesalahan pada tahap pra-analitik beserta dampaknya, lalu memilih tindakan yang tepat**. Levelnya penalaran, tingkat tertinggi dalam bab ini: kamu tidak hanya diminta mengenali kesalahan, tetapi menelusuri dari gejala pada sampel ke penyebabnya, dan dari penyebab ke tindakan petugas. Sub bab ini merangkum penyebab kesalahan dari sub bab 5.1 sampai 5.4 (persiapan pasien, pengambilan, penanganan dan penyimpanan, serta pemilihan sampel) dan menyusunnya menjadi satu peta.

Pola soal yang sering muncul: (1) **satu kasus berisi beberapa kesalahan sekaligus**, lalu kamu menilai pernyataan Benar/Salah tentang tiap kesalahan; (2) **gambar tabung atau serum** (serum merah, serum keruh seperti susu, tabung kurang isi, ada bekuan, label kosong) yang harus kamu pilah mana yang layak diperiksa; (3) **pengambilan di lengan yang berinfus** atau dengan teknik yang menimbulkan hemolisis; (4) **label dan formulir** yang tidak sama, atau ditempel sebelum pasien datang; (5) **persiapan pasien yang tidak dipatuhi**, lalu ditanya apa yang dilakukan asisten; (6) **keterlambatan, suhu, dan wadah** pada pengiriman, termasuk yang terjadi di rumah pasien. Hampir semua soal di sub bab ini berpola sama: ada satu detail kecil, misalnya jam, garis batas, atau satu digit nomor, yang menentukan jawaban.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan enam kelompok penyebab kesalahan pra-analitik dan contoh tiap kelompok;
- menelusuri dari gejala pada sampel (serum merah atau keruh, bekuan, tabung kurang isi, label tidak cocok) ke penyebab yang paling mungkin;
- memilih tindakan yang aman: tahan sampel, catat, lapor kepada ATLM, dan menyerahkan keputusan sampel ulang kepada yang berwenang;
- membedakan kesalahan pra-analitik dari kesalahan analitik dan pasca-analitik.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan sebuah alat pemeriksa yang sangat teliti diberi sampel yang salah. Alat itu tetap akan mengeluarkan angka, dan angkanya tampak meyakinkan, tetapi angka itu menggambarkan sampel yang rusak, bukan keadaan pasien. Itulah sebabnya kesalahan **pra-analitik**, yaitu kesalahan yang terjadi sebelum sampel diperiksa di alat, begitu penting: alat yang paling canggih tidak bisa memperbaikinya. Pedoman WHO tentang pengambilan darah menyebut tiga masalah utama akibat kesalahan pengambilan: **hemolisis, pencemaran**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(kontaminasi), dan pelabelan yang tidak tepat. Sub bab ini memperluasnya menjadi enam kelompok penyebab dan melatih kamu menelusurinya.

Pegang tiga aturan sejak awal. **Pertama**, asisten tidak menafsirkan hasil dan tidak memutuskan sendiri apakah sampel boleh dipakai; asisten menahan, mencatat, dan melapor kepada ATLM (Ahli Teknologi Laboratorium Medik) atau penanggung jawab. **Kedua**, asisten tidak "memperbaiki" sampel atau label yang bermasalah dengan mencoret, menebak, atau mengganti. **Ketiga**, mengambil darah hanya dilakukan di laboratorium sekolah atau tempat kerja di bawah pengawasan pembimbing; hal itu tidak dilatih di rumah.

1. Di mana letak kesalahan pra-analitik

Satu sampel melewati tiga tahap (sub bab 1.2): **pra-analitik** (permintaan, persiapan pasien, pengambilan, penanganan, pengiriman, dan penerimaan sampel), **analitik** (pemeriksaan dengan alat dan reagen, termasuk kontrol kualitas), dan **pasca-analitik** (validasi, pencatatan, pelaporan, dan arsip). Kesalahan pra-analitik adalah semua yang membuat sampel tidak mewakili pasien **sebelum** sampel masuk ke alat. Banyak kesalahan itu terjadi di luar laboratorium: di rumah pasien, di ruang pengambilan, di perjalanan.

Lihat Gambar 5.23. Penyebab dikelompokkan menjadi enam, mengikuti urutan perjalanan sampel.



Gambar 5.23 Bagan tulang ikan: enam kelompok penyebab kesalahan pra-analitik yang membuat sampel tidak layak. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pada bagan itu, "kepala ikan" di kanan adalah akibatnya (sampel tidak layak, hasil tidak dapat dipercaya), dan tiap "tulang" adalah kelompok penyebab. Bagian berikut membahas satu per satu.

2. Permintaan dan formulir

Perjalanan sampel dimulai dari formulir permintaan. Kesalahan di sini tidak merusak darahnya, tetapi merusak cara sampel itu diperlakukan. Sebuah panduan pengumpulan urin

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dari rumah sakit besar (Hamad Medical Corporation, Qatar) mencantumkan data yang wajib ada pada formulir: nama dan tanggal lahir pasien, jenis kelamin, **tanggal dan jam pengambilan yang sebenarnya**, lokasi dan telepon, pemeriksaan yang diminta, tanda tangan pemberi permintaan, jenis sampel, serta keterangan apakah sampel sudah didinginkan sebelum dikirim.

Tiga kekurangan yang paling sering menimbulkan masalah:

- **Jam pengambilan tidak dicatat.** Kelayakan banyak sampel bergantung pada lama waktu sejak diambil: glukosa, urin untuk kultur, LED, dahak. Tanpa jam, petugas tidak dapat menilai apakah sampel masih layak. Sebagai contoh, kebijakan nasional LED dari Kementerian Kesehatan Oman memuat "lama jeda yang tidak diketahui" sebagai salah satu alasan menolak sampel.
- **Tulisan permintaan tidak terbaca.** Jangan menebak. Pemeriksaan yang ditebak bisa salah atau terlewat, dan sampel pun bisa berada di tabung yang tidak cocok. Yang benar adalah **menghubungi pengirim atau dokter untuk memastikan** sebelum memeriksa.
- **Identitas tidak lengkap atau tidak sama dengan label.** Nama saja tidak cukup, sebab dua pasien dapat bernama sama. Tanggal lahir atau nomor rekam medis (RM) yang berbeda, walau hanya satu digit, adalah tanda bahaya yang harus ditelusuri, bukan diabaikan.

3. Persiapan pasien

Sub bab 5.1 menjelaskan petunjuk persiapan. Dalam daftar penyebab kesalahan, persiapan yang tidak dipatuhi muncul dalam beberapa bentuk: pasien tidak berpuasa padahal diminta, minum minuman yang mengandung gula (termasuk kopi atau teh manis; kopi yang manis bukan "tanpa gula"), tidak melaporkan obat yang diminum, atau melakukan aktivitas berat sebelum pengambilan.

Akibat paling mudah dikenali adalah pada serum. Sebuah ulasan tentang **lipemia** (serum keruh karena lemak) menyebut bahwa pengambilan sampel terlalu cepat setelah makan merupakan sumber lipemia yang paling sering akibat kesalahan pra-analitik, dan butiran lemak terbesar (kilomikron) paling berperan membuat serum tampak keruh seperti susu. Serum keruh itu mengganggu pengukuran sebagian pemeriksaan. Pada glukosa puasa, gula dari minuman akan ikut terukur.

Kunci untuk soal: **sampel dari pasien yang tidak mematuhi persiapan tidak dilaporkan sebagai sampel yang memenuhi persiapan.** Asisten tidak mengganti jenis pemeriksaan sendiri (misalnya mengubah "glukosa puasa" menjadi "glukosa sewaktu"), tidak membuang sampel tanpa laporan, dan tidak mengatur sendiri pengambilan ulang. Asisten melapor kepada ATLM, yang memutuskan apakah dokter dihubungi atau pasien dijadwalkan ulang. Menunggu beberapa jam tidak menjadikan pasien "sudah puasa": puasa dihitung dari makan atau minum terakhir selama waktu yang ditetapkan SOP.

4. Pengambilan sampel

Ini kelompok penyebab dengan paling banyak variasi. Pedoman WHO tentang pengambilan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

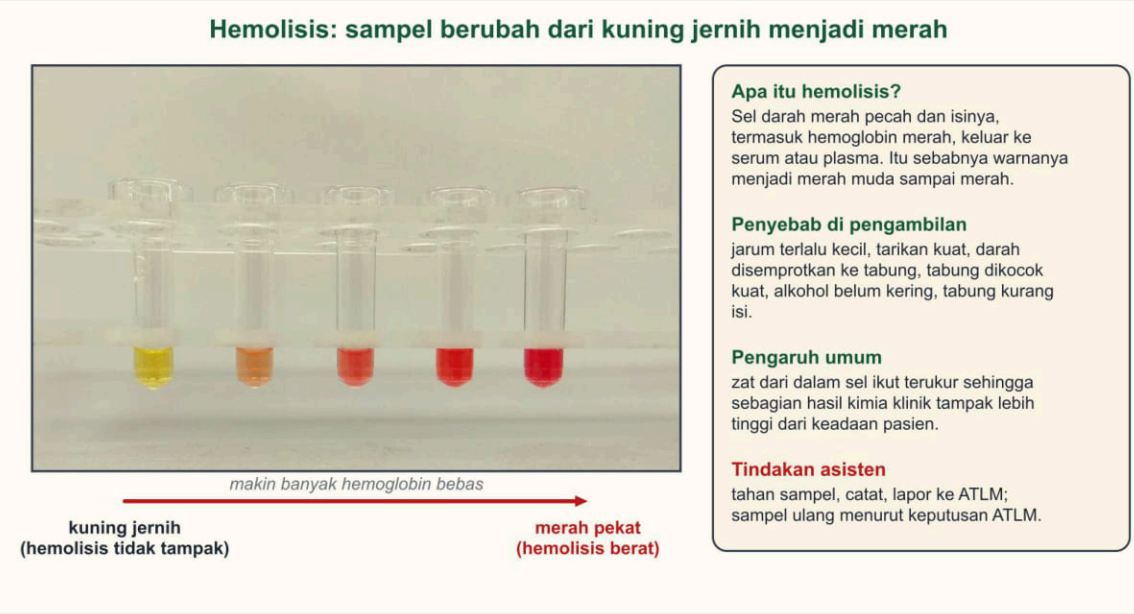
darah dan sumber lain yang terbuka memuat beberapa kesalahan yang perlu kamu kenali.

Lengan yang berinfus. WHO menegaskan bahwa pada pasien rawat inap, darah **tidak diambil dari tempat akses vena yang sudah terpasang**, karena hemolisis, pencemaran, serta adanya cairan infus dan obat dapat mengubah hasil. Mengambil darah di lengan yang sama dengan infus, misalnya di atas lokasi infus, juga berisiko karena darah di lengan itu dapat tercampur cairan infus. Pilihan yang paling aman: **lengan lain** yang tidak berinfus. Bila venanya sulit ditusuk, **minta bantuan petugas yang lebih berpengalaman**; kesulitan teknis bukan alasan untuk mengambil dari selang infus atau menunda sampai infus habis ketika dokter membutuhkan hasil sekarang. Menuliskan "pasien diinfus" pada formulir berguna sebagai catatan, tetapi tidak memperbaiki sampel yang sudah tercampur. Satu pengecualian yang disebut WHO sebagai dapat diterima walau tidak ideal: darah diambil saat baru memasang kanula, sebelum kanula dihubungkan dengan cairan infus.

Bendungan (tourniquet) terlalu lama. Bendungan dipasang beberapa jari di atas lokasi tusukan agar vena tampak. Bila terlalu lama, cairan dan zat yang dapat menembus dinding pembuluh keluar ke jaringan sehingga sel dan protein dalam darah menjadi lebih pekat (*hemokonsentrasi*). Materi pelatihan laboratorium dari Universitas Utah menyebut bendungan tidak lebih dari dua menit, dan pemijatan atau penekanan berlebihan ikut memengaruhi. WHO menulis bahwa bendungan dilepas sebelum jarum ditarik, dan sebagian pedoman menyarankan melepasnya begitu aliran darah terbentuk dan selalu sebelum dua menit; banyak SOP membatasi sekitar satu menit. **Ikuti SOP-mu**; di soal, pakai angka yang tertulis.

Hemolisis. *Hemolisis* adalah pecahnya sel darah merah sehingga isinya, termasuk hemoglobin merah, keluar ke serum atau plasma (Gambar 5.24). WHO menyebut faktor yang meningkatkan risikonya: jarum terlalu kecil (23 gauge atau lebih kecil) atau terlalu besar untuk pembuluhnya; menekan penghisap semprit untuk **menyemprotkan darah ke tabung** (tekanan dan gesekan memecah sel); mengambil darah dari jalur infus; **tabung kurang isi** sehingga antikoagulan terlalu banyak dibanding darah; **mengocok tabung terlalu kuat**; **alkohol atau antiseptik belum kering** saat menusuk; dan vakum yang terlalu besar untuk pembuluh (misalnya tabung besar pada anak). Sebuah ulasan hemolisis menambahkan penyebab sesudah pengambilan: mengocok tabung dengan keras dan menyimpan atau mengirim darah berhari-hari pada suhu ruang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.24 Deretan sampel dengan tingkat hemolisis berbeda, dari kuning jernih sampai merah pekat, beserta penyebab dan tindakannya. Sumber foto: "HEMOLYSIS.jpg" oleh Vioximiko, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/); diberi label bahasa Indonesia oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pengaruhnya pada hasil: isi sel darah merah ikut terukur. Ulasan yang sama menyebut **kalium, LD (laktat dehidrogenase), dan AST** sebagai zat yang paling terpengaruh dan nilainya menjadi lebih tinggi, serta bahwa hemoglobin yang menyerap cahaya dapat mengganggu pengukuran yang dilakukan dengan cara fotometri. Satu hal yang perlu diwaspadai: pengaruh itu dapat sudah bermakna walaupun warna merah muda hampir tidak tampak. Jadi "hanya sedikit merah" bukan jaminan sampel baik; batas yang boleh diterima ditetapkan SOP, bukan perasaan petugas.

5. Identifikasi pasien dan label

Pelabelan yang tidak tepat adalah salah satu dari tiga masalah utama menurut WHO, dan sering dianggap yang paling berbahaya, karena hasil yang benar bisa sampai kepada orang yang salah. Pedoman WHO meminta petugas memperkenalkan diri, **meminta pasien menyebutkan nama lengkapnya sendiri**, dan mencocokkan data itu dengan formulir. Materi pelatihan dari Universitas Utah menyebut bahwa **dua pengenal pasien** (misalnya nama dan nomor identitas) harus ada. Label yang baik, menurut WHO, memuat nama depan dan belakang, nomor berkas, tanggal lahir, serta tanggal dan jam pengambilan, dan label serta formulir diperiksa kembali sebelum dikirim.

Urutan yang aman: cocokkan identitas dengan pasien di samping tempat pengambilan, ambil sampel, lalu **tempel label tepat setelah pengambilan, di samping pasien**. Kebiasaan menempel label pada banyak tabung lebih dulu, misalnya menurut nomor antrean, menambah risiko tabung tertukar: urutan kedatangan sering berubah, nomor antrean bukan identitas, dan dua pasien dapat bernama sama. Label ditempel pada **tabung atau wadah**, bukan pada tutupnya, karena tutup mudah tertukar.

Bila di penerimaan ditemukan label yang tidak cocok dengan formulir, misalnya tanggal lahir

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

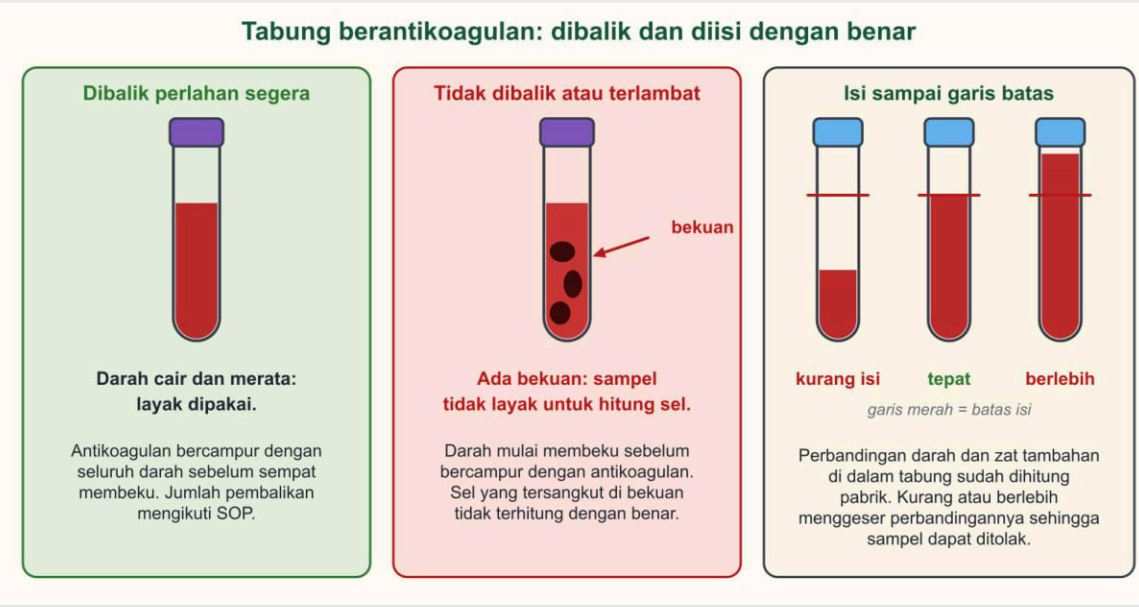
berbeda atau nomor RM tidak sama, jangan dicoret atau dibetulkan menurut formulir. Formulir pun bisa keliru, dan bisa saja tabungnya yang tertukar dengan pasien lain. **Tahan sampel, jangan diproses, lapor kepada ATLM**, sehingga penelusuran dilakukan; bila perlu sampel diambil ulang.

6. Tabung, antikoagulan, volume, dan pembalikan

Beberapa kesalahan terjadi pada tabung itu sendiri (lihat juga sub bab 5.4).

- **Tabung atau zat tambahan salah.** Contoh dari materi Utah: hitung darah lengkap membutuhkan tabung ungu; darah yang dimasukkan ke tabung merah tanpa antikoagulan membuat sampel tidak dapat diperiksa. Sebaliknya serum tidak terbentuk dari tabung berantikoagulan.
- **Volume kurang atau berlebih.** Tabung berantikoagulan, terutama tabung sitrat untuk LED atau pemeriksaan pembekuan, dirancang untuk perbandingan tertentu antara darah dan zat tambahan, yang ditandai **garis batas isi**. Pada LED metode Westergren, perbandingan darah : sitrat adalah 4 : 1 (kebijakan nasional LED Kementerian Kesehatan Oman). Sebagai contoh hitungan menurut SOP laboratorium contoh: tabung berisi 0,4 mL sitrat membutuhkan 1,6 mL darah supaya totalnya 2,0 mL dengan perbandingan 4 : 1. Tabung yang kurang isi membuat sitrat berlebih; tabung yang kelebihan darah membuat sitrat kurang; keduanya menggeser perbandingan dan hasil dapat keliru. WHO mencatat bahwa tabung kurang isi (antikoagulan lebih dari 1 bagian terhadap 9 bagian darah) juga meningkatkan risiko hemolisis. Banyak SOP menolak tabung yang isinya menyimpang dari batas yang ditentukan; angka toleransinya mengikuti SOP.
- **Tidak dibalik atau terlambat dibalik, sehingga terbentuk bekuan.** Setelah diisi, tabung berantikoagulan harus dibalik perlahan agar darah bercampur rata dengan antikoagulan; WHO menyebut jumlah pembalikan ditetapkan laboratorium setempat, dan materi Utah menyebut kegagalan mencampur sebagai salah satu penyebab hasil keliru (pencampuran perlahan lima sampai sepuluh kali disebut sebagai contoh). Bila darah terlambat tercampur atau pengambilannya lambat, bekuan dapat terbentuk. Tabung yang berbekuan tidak layak untuk hitung sel, dan bekuan menjadi salah satu alasan penolakan (Gambar 5.25).
- **Dikocok kuat.** Mencampur dengan mengocok, bukan membalik perlahan, menyebabkan hemolisis (bagian 4).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.25 Tabung berantikoagulan: dibalik perlahan segera (kiri), bekuan karena tidak dibalik (tengah), dan volume kurang, tepat, atau berlebih terhadap garis batas (kanan). Gambar skematis. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Waktu, suhu, pengiriman, dan penerimaan

Sampel adalah "bahan hidup": sel terus hidup dan memakai zat, kuman terus membelah, dan zat tertentu terus berubah. Karena itu waktu dan suhu masuk dalam penyebab kesalahan.

- **Glukosa.** Sel darah yang belum dipisahkan dari serum atau plasma terus memakai glukosa, sehingga kadar dalam tabung turun seiring waktu walau pasien tidak berubah. Tutup tabung yang rapat tidak menghentikannya. Sebuah surat ilmiah di jurnal *Diabetes Care* mencatat bahwa natrium fluorida menghambat proses itu, tetapi tidak seketika; penghambatan penuh bisa memakan waktu sampai sekitar empat jam, dan surat itu menyebut WHO menganjurkan plasma dipisahkan dalam waktu singkat. Maka darah untuk glukosa yang tertunda dimasukkan ke tabung fluorida atau dipisahkan segera menurut SOP.
- **Panas dan lamanya.** Sampel yang terpapar panas, misalnya kotak sampel di jok motor di bawah terik matahari, dan menunggu berjam-jam karena kurir mampir ke banyak tempat, adalah kesalahan pra-analitik pada pengiriman. Contoh angka waktu dari SOP terbuka (kebijakan LED Oman): LED diperiksa dalam empat jam bila disimpan pada suhu ruang 18–25 °C, atau dalam 24 jam bila disimpan pada 2–8 °C. Untuk urin, panduan Hamad menyebut urin yang tidak diperiksa dalam dua jam sebaiknya didinginkan. Angka yang berlaku di laboratoriummu ada di SOP.
- **Urin kultur.** Urin yang ditampung di rumah dalam botol bekas, lalu menunggu berjam-jam pada suhu ruang, tidak lagi mewakili pasien karena kuman berkembang biak. Kesalahan di rumah pasien tetap kesalahan pra-analitik.
- **Penerimaan.** Petugas penerima berperan sebagai "gerbang": ia menilai sampel dengan kriteria penerimaan dan penolakan. Contoh kriteria tolak dari kebijakan LED yang sama: label salah, ada bekuan, jumlah tidak cukup, hemolisis, wadah tidak sesuai, pengangkutan atau penyimpanan tidak sesuai, dan lama jeda yang tidak diketahui. Kriteria yang sama berlaku untuk banyak pemeriksaan lain.

8. Dari gejala ke penyebab

Pada soal, yang tampak biasanya **gejala**: serum merah, serum keruh, bekuan, tabung kurang isi, label tidak cocok. Tugasmu menalar ke penyebabnya (Gambar 5.26).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Dari gejala ke penyebab dan tindakan

Gejala pada sampel	Penyebab pra-analitik yang mungkin	Tindakan asisten
Serum atau plasma merah muda sampai merah	tarikan kuat, jarum kecil, semprot ke tabung, dikocok kuat, alkohol belum kering, kurang isi	tahan, catat, lapor ATLM; sampel ulang bila diputuskan ATLM
Serum keruh seperti susu	pasien belum puasa atau makan sebelum pengambilan	lapor ATLM; jangan dilaporkan sebagai sampel puasa
Bekuan di tabung EDTA atau sitrat	tidak dibalik atau terlambat dibalik; pengambilan lambat	jangan diproses; minta sampel ulang melalui ATLM
Volume tabung kurang atau melebihi garis	pengambilan terhenti, vena sulit, tabung tidak sesuai	tahan sesuai SOP; lapor; sampel ulang bila diputuskan ATLM
Nilai tampak seperti bercampur cairan	darah diambil dari lengan atau selang berinfus	catat; ambil dari lengan lain (di bawah pengawasan)
Glukosa tampak rendah pada sampel yang menunggu lama	darah tidak dipisahkan dan tidak memakai tabung fluorida	lapor; catat jam pengambilan; sampel baru
Label tidak sama dengan formulir	label dibuat lebih dulu, tertukar, atau salah tulis	tahan; jangan dicoret atau dibetulkan sendiri; lapor ATLM

Satu gejala dapat punya beberapa penyebab. Keputusan akhir tentang sampel ada pada ATLM atau penanggung jawab.

Gambar 5.26 Gejala yang tampak pada sampel, penyebab pra-analitik yang mungkin, dan tindakan asisten. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tiga catatan penting agar penalaranmu tidak terjebak:

1. **Satu gejala dapat punya beberapa penyebab.** Serum merah bisa berasal dari hemolisis akibat tarikan kuat, tetapi juga dari alkohol yang belum kering atau tabung kurang isi. Soal biasanya memberi petunjuk yang membedakannya, misalnya "ditarik kuat dengan jarum kecil lalu disemprotkan".
2. **Satu kasus dapat memuat beberapa kesalahan.** Contoh: darah yang dikocok kuat, dibawa terkena panas, dan baru tiba enam jam kemudian memuat tiga kesalahan sekaligus. Kamu harus menilai tiap pernyataan sendiri-sendiri.
3. **Hemolisis tidak selalu berasal dari pengambilan.** Hemolisis dapat juga terjadi di dalam tubuh pasien karena penyakit tertentu. Sebuah ulasan menyebut menolak sampel pada hemolisis yang sebenarnya terjadi di dalam tubuh dianggap kekeliruan. Karena itu asisten tidak memutuskan sendiri; ia melapor dan ATLM yang menilai. Kamu tidak perlu membedakannya, tetapi kamu perlu tahu bahwa keputusan bukan di tangan asisten.

9. Dari penyebab ke tindakan

Penyebab sudah ditemukan, lalu apa? Tindakan yang aman bagi pasien, petugas, dan mutu hasil mengikuti urutan sederhana (Gambar 5.27): **cocokkan label dan formulir; periksa tabung dan sampel; periksa waktu dan suhu; lapor kepada ATLM; dan catat kejadian.** Pada tiap tahap, bila ada masalah, sampel **ditahan dan tidak diproses**.



Gambar 5.27 Alur menanggapi sampel yang bermasalah: langkah petugas dan tindakan bila ada masalah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Alasan di balik tiap larangan:

- **Jangan memproses sampel yang bermasalah.** Hasil tampak seperti angka biasa, sehingga bisa diterima dokter sebagai kebenaran.
- **Jangan memperbaiki sendiri**, misalnya mencoret label atau menebak permintaan. Yang diperbaiki bisa salah, dan identitas yang tertukar tidak bisa dibetulkan dengan pulpen.
- **Jangan membuang tanpa melapor.** Sampel yang dibuang diam-diam menghilangkan bukti masalah, dan kesalahan yang sama berulang.
- **Jangan menunda tanpa keputusan.** Menunggu "supaya tidak ada yang tahu" sama berbahayanya.
- **Lapor dan catat.** Catatan berisi jenis masalah, jam, petugas, dan tindakan. Tujuannya memperbaiki sistem, bukan mencari siapa yang salah.
- **Keputusan ada pada ATLM atau penanggung jawab**: sampel ulang, menghubungi pengirim atau dokter, atau menunda.

10. Membedakan kesalahan pra-analitik dari analitik dan pasca-analitik

Soal sering menggabungkan beberapa kesalahan dari tahap berbeda. Pegang pertanyaan ini: **apakah kesalahan terjadi sebelum sampel masuk ke alat, atau sesudahnya?** Contohnya:

- **Pra-analitik**: formulir tidak lengkap, label ditempel sebelum pasien datang, pasien belum puasa, lengan infus, bekuan di tabung EDTA, sampel menunggu terlalu lama, wadah tidak steril.
- **Analitik**: pipet salah ukuran, alat tidak dikalibrasi, reagen sudah lewat batas pakai, kontrol kualitas tidak dikerjakan, mikroskop diatur salah.
- **Pasca-analitik**: salah menyalin hasil ke lembar laporan, hasil diberikan kepada orang yang salah, hasil dicetak tanpa validasi, arsip tidak disimpan.

Jebakannya: menyalahkan alat padahal sampelnya yang bermasalah. Bila hasil tampak janggal, pertanyaan pertama adalah apakah sampelnya layak. Bila sampelnya rusak, tidak ada gunanya mengkalibrasi ulang alat.

11. Ringkasan

Kesalahan pra-analitik terjadi sebelum sampel masuk alat dan tidak dapat diperbaiki alat. Ada enam kelompok penyebab: **permintaan dan formulir, persiapan pasien, pengambilan, identifikasi dan label, tabung dan antikoagulan, serta transportasi dan penerimaan**. Dari gejala (serum merah, serum keruh, bekuan, tabung kurang isi, label tidak cocok) kita menalar ke penyebabnya, dan dari penyebab ke tindakan: **tahan, catat, lapor ATLM**, dan keputusan sampel ulang ada pada yang berwenang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1: menelusuri penyebab dari empat gejala sampel

Pada Mei 2027, asisten Dani di Laboratorium Puskesmas Mekarsari (rekaan) menemukan empat sampel dengan gejala berikut. Untuk tiap gejala, tentukan kelompok penyebab yang paling mungkin dan tindakannya. *(Tokoh dan puskesmas fiktif; disusun untuk latihan.)*

- (a) Tabung ungu dari pasien yang venanya sulit; ditusuk dua kali, dan ada gumpalan kecil di dasar tabung.
- (b) Tabung LED berisi sitrat; darah hanya mencapai separuh jarak ke garis batas.
- (c) Serum dari tabung merah berwarna merah muda; petugas menuangkan darah dari semprit dengan menekan penghisap.
- (d) Tabung berlabel nama benar, tanggal lahir sama dengan formulir, tetapi nomor RM berbeda satu angka dari formulir.

1. **(a) Bekuan di tabung EDTA.** Kelompok: tabung dan antikoagulan (pengambilan lambat dan darah terlambat bercampur). Pengambilan yang sulit membuat darah masuk tabung pelan atau terlambat dibalik, sehingga mulai membeku. Tindakan: tahan, jangan diproses untuk hitung sel, catat, lapor ATLM; sampel ulang diputuskan ATLM.
2. **(b) Tabung kurang isi.** Kelompok: tabung dan antikoagulan (volume). Sitrat berlebih terhadap darah sehingga perbandingan 4 : 1 tidak terpenuhi. Tindakan: jangan diproses; catat; lapor; sampel ulang bila ATLM memutuskan.
3. **(c) Serum merah muda.** Kelompok: pengambilan (hemolisis). Menekan penghisap menyemprotkan darah dengan tekanan tinggi yang memecah sel darah merah. Tindakan: tahan, catat, lapor ATLM. Tabung tidak dipakai untuk pemeriksaan yang terpengaruh sebelum ATLM memutuskan.
4. **(d) Nomor RM berbeda.** Kelompok: identifikasi dan label. Nama dan tanggal lahir yang sama dapat dimiliki dua pasien; nomor yang berbeda menunjukkan kemungkinan tertukar. Tindakan: tahan, jangan dicoret atau dibetulkan, lapor ATLM agar ditelusuri.

Jawaban: (a) bekuan karena darah terlambat bercampur; (b) kurang isi sehingga perbandingan sitrat bergeser; (c) hemolisis akibat penyemprotan; (d) kesalahan identifikasi. Pada keempatnya sampel ditahan, dicatat, dan dilaporkan kepada ATLM.

Contoh 2: mengklasifikasikan delapan kesalahan ke tahap alur

Dalam rapat mutu Juni 2027 sebuah laboratorium klinik (rekaan) membahas delapan temuan. Tentukan tahap tiap temuan: pra-analitik, analitik, atau pasca-analitik. *(Kasus fiktif.)*

1. Label ditempel pada sepuluh tabung sebelum pasiennya datang.
2. Pipet 5 mL dipakai untuk mengukur 1,0 mL.
3. Alat sentrifus belum dikalibrasi sejak melewati jadwal.
4. Hasil dituliskan salah satu digit saat disalin ke lembar laporan.
5. Sampel urin kultur dibiarkan lima jam di meja yang hangat.
6. Tulisan pemeriksaan pada formulir tidak terbaca dan ditebak.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Hasil milik pasien A diserahkan kepada pasien B yang bernama sama.
8. Reagen dipakai padahal sudah lewat batas pakai.

Langkah: tanyakan apakah kesalahan terjadi sebelum sampel masuk alat (pra), saat pemeriksaan (analitik), atau sesudah hasil keluar (pasca).

- Nomor 1, 5, 6: sebelum pemeriksaan → **pra-analitik**.
- Nomor 2, 3, 8: saat pemeriksaan dengan alat, volume, atau reagen → **analitik**.
- Nomor 4, 7: setelah hasil keluar (menyalin dan menyerahkan) → **pasca-analitik**.

Jawaban: pra-analitik = 1, 5, 6; analitik = 2, 3, 8; pasca-analitik = 4, 7.

Contoh 3: menyusun tindakan untuk tiga sampel bermasalah

Pada Agustus 2027, Laboratorium Klinik Pratama Melati (rekaan) menerima tiga sampel bermasalah. Susun tindakan asisten Sari untuk tiap sampel. *(Kasus fiktif.)*

- (A) Tabung EDTA untuk darah lengkap berisi bekuan; pasiennya sudah pulang.
- (B) Pasien yang diminta kolesterol puasa memberi tahu setelah darahnya diambil bahwa ia minum obat rutin tiap pagi yang tidak tercatat di formulir.
- (C) Pot dahak dari pasien yang berisi cairan jernih berbusa; ketika ditanya, pasien berkata hanya meludah.

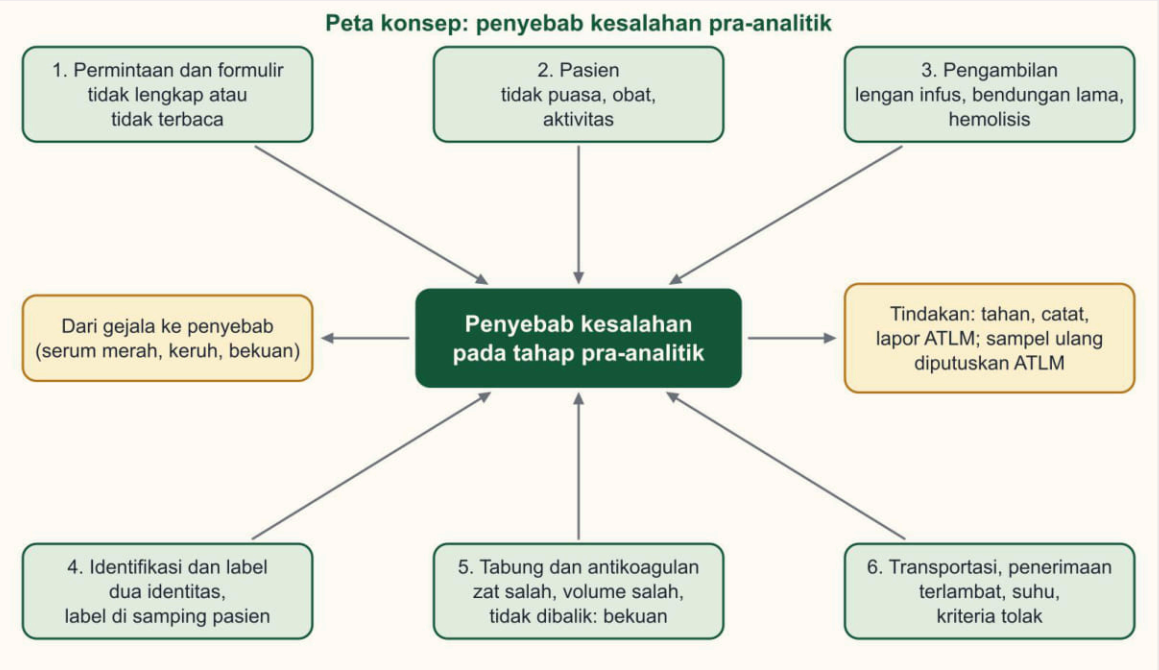
1. **(A)** Bekuan membuat tabung tidak layak untuk hitung sel. Sari menahan tabung, tidak memprosesnya, mencatat, dan melapor kepada ATLM. **ATLM** yang menghubungi pasien dan memutuskan pengambilan ulang; Sari tidak memutuskan sendiri.
2. **(B)** Obat yang tidak tercatat adalah kesalahan persiapan pasien dan formulir. Sari mencatat obat yang disebut pasien pada formulir dan melapor kepada ATLM, yang memutuskan apakah sampel dapat diperiksa dengan catatan atau perlu tindak lanjut lain. Sari tidak menafsirkan pengaruh obat itu terhadap hasil.
3. **(C)** Cairan jernih berbusa adalah air liur, bukan dahak dari saluran napas bawah. Sampel tidak layak. Sari menahan sampel, melapor kepada ATLM, lalu (atas keputusan ATLM) memberi petunjuk mengeluarkan dahak: pagi hari setelah bangun dan sebelum makan atau minum, tarik napas dalam, batuk dari dada, di tempat terbuka.

Jawaban: ketiganya ditahan, dicatat, dan dilaporkan kepada ATLM. Pengambilan ulang diputuskan ATLM, dan asisten tidak mengubah jenis pemeriksaan atau menafsirkan hasil.

❖ PETA KONSEP

Gambar 5.28 merangkum isi sub bab ini.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.28 Peta konsep penyebab kesalahan pada tahap pra-analitik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Yang harus kamu ingat:

- **Pra-analitik = sebelum sampel masuk alat**; alat tidak dapat memperbaikinya. Tiga masalah utama menurut WHO: **hemolisis, pencemaran, pelabelan yang tidak tepat**.
- **Enam kelompok penyebab**: permintaan dan formulir; persiapan pasien; pengambilan; identifikasi dan label; tabung dan antikoagulan; transportasi dan penerimaan.
- **Lengan berinfus**: ambil dari lengan lain; bila sulit, minta bantuan ATLM. Mencatat "diinfus" tidak memperbaiki sampel.
- **Hemolisis**: jarum kecil, tarikan kuat, semprot ke tabung, kocok kuat, alkohol belum kering, tabung kurang isi. Serum merah.
- **Serum keruh seperti susu**: pasien belum puasa.
- **Bekuan di EDTA**: tidak dibalik atau terlambat. **Volume** harus sampai garis batas (LED: darah : sitrat 4 : 1).
- **Label**: dua identitas, ditempel di samping pasien setelah identitas dicocokkan dan segera setelah pengambilan; jangan dicoret.
- **Glukosa tertunda**: sel terus memakai glukosa; pakai tabung fluorida atau pisahkan segera.
- **Tindakan**: tahan, jangan diproses, catat, lapor ATLM; keputusan ulang ada pada ATLM.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal penyebab kesalahan pra-analitik:

1. **Baca seluruh kasus dan tandai setiap detail**: jam, volume, label, lengan, suhu, apa yang dikerjakan petugas.
2. **Tentukan tahapnya**: kesalahan sebelum sampel masuk alat adalah pra-analitik.
3. **Beri nama penyebabnya** dengan salah satu dari enam kelompok.
4. **Hubungkan penyebab dengan akibatnya**: hemolisis untuk serum merah, tidak puasa untuk serum keruh, tidak dibalik untuk bekuan, perbandingan bergeser untuk tabung kurang isi.
5. **Pilih tindakan yang menahan masalah dan melapor**, bukan yang menyembunyikan atau memperbaiki sendiri.
6. **Nilai tiap pernyataan sendiri** pada soal Benar/Salah; satu kasus sering memuat pernyataan benar dan salah sekaligus.

Jebakan yang sering dipasang:

- **"Mencatat sudah cukup"**: catatan "pasien diinfus" atau "tidak puasa" tidak memperbaiki sampel.
- **Tutup rapat dianggap melindungi glukosa** padahal sel tetap memakainya.
- **Label dicoret dan dibetulkan** menurut formulir, padahal tabungnya bisa tertukar.
- **Antikoagulan berlebih dianggap aman** ("pasti tidak membeku"), padahal perbandingan yang bergeser mengubah hasil.
- **Nomor antrean dianggap identitas** dan label ditempel lebih dulu.
- **Menunda sampai infus habis** atau mengambil dari selang infus.
- **Membuang sampel tanpa melapor** atau mengganti jenis pemeriksaan sendiri.
- **Menyalahkan alat** padahal sampelnya yang bermasalah.
- **Satu penyebab dianggap satu-satunya**, padahal satu kasus memuat beberapa kesalahan.

> Contoh salah tafsir: Seorang siswa menjawab bahwa serum yang hanya sedikit merah muda masih aman dipakai karena "warnanya hampir tidak tampak". Padahal pengaruh hemolisis pada sebagian hasil dapat sudah bermakna sebelum warnanya tampak jelas, dan batas penerimaan ditentukan SOP, bukan penglihatan petugas. Yang tepat: tahan sampel, catat, lapor kepada ATLM, dan biarkan ATLM memutuskan.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menggabungkan kesalahan pengambilan dan keputusan petugas. Gunakan bagian 4 (lengan berinfus) dan bagian 9 (tindakan), lalu nilai tiap opsi dengan satu pertanyaan: apakah opsi itu memperbaiki sumber masalah atau hanya menyembunyikannya?

►. Pada Februari 2027, dokter di ruang rawat inap Klinik Utama Kasih Ibu, Probolinggo, meminta pemeriksaan glukosa darah sewaktu untuk Bu Lilis. Infus berisi cairan dekstrosa

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

terpasang di lengan kiri Bu Lilis. Vena di lengan kanannya kecil tetapi masih teraba. Asisten Yoga, yang bertugas di bawah pengawasan ATLM, ditugasi mengambil sampel darahnya. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan Yoga yang paling tepat adalah ....

A. Mengambil dari lengan kiri di atas lokasi infus agar Bu Lilis tidak ditusuk dua kali
B. Mengambil darah lewat selang infus yang terpasang agar Bu Lilis tidak perlu ditusuk
C. Mengambil dari lengan kanan, dan meminta bantuan ATLM bila vena sulit ditusuk
D. Mengambil dari lengan kiri lalu menulis "pasien diinfus" pada formulir permintaan
E. Menunda pengambilan sampai infus habis besok pagi agar hasilnya tidak terganggu

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Darah tidak diambil dari lengan yang terpasang infus karena cairan infus (di sini dekstrosa) bercampur dengan darah dan mengubah hasil, terutama glukosa. Pilih lengan lain; bila sulit, minta bantuan petugas yang lebih berpengalaman.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: darah di lengan kiri tetap tercampur cairan dekstrosa sehingga glukosa tampak tinggi palsu.
• **B.** ✗ Jebakan: darah dari selang infus paling banyak tercampur cairan infus.
• **C.** ✓ Lengan tanpa infus dipakai, dan kesulitan teknis diatasi dengan bantuan ATLM.
• **D.** ✗ Jebakan: catatan tidak memperbaiki sampel yang sudah tercampur dekstrosa.
• **E.** ✗ Jebakan: dokter memerlukan hasil sekarang, sedangkan lengan kanan masih dapat dipakai.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Untuk tiap soal, tulis dulu kesalahan apa saja yang ada dalam kasus, tahap dan kelompok penyebabnya, lalu nilai tiap pernyataan atau opsi sendiri-sendiri.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Pada Desember 2027, petugas puskesmas pembantu di Kabupaten Lombok Timur mengirim satu tabung darah tanpa antikoagulan untuk pemeriksaan glukosa ke laboratorium puskesmas induk. Agar darah "tidak menggumpal", petugas mengocok tabung dengan kuat. Tabung lalu diletakkan di dalam kotak di jok motor yang terkena terik matahari, dan baru tiba enam jam kemudian karena kurir mampir ke beberapa tempat. Asisten penerima menuliskan penilaiannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Mengocok tabung dengan kuat dapat memecah sel darah (hemolisis) sehingga sampel tidak layak diperiksa.	○	○
Membiarkan tabung terkena panas di perjalanan termasuk kesalahan pada tahap pra-analitik.	○	○
Bila serum tidak tampak merah, sampel tetap layak diperiksa glukosanya karena tabung tertutup rapat selama perjalanan.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Pada 12 Maret 2027 pukul 08.10, asisten Nadia di bagian penerimaan sampel Klinik Pratama Karya Sehat, Pasuruan, menerima formulir dan dua tabung darah seorang pasien dari ruang pengambilan. Pasien itu sudah pulang. SOP penerimaan: setiap data identitas pada label harus sama dengan formulir sebelum sampel diproses. Formulir dan label kedua tabung terlihat pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Nadia yang paling tepat adalah ....



A. Tabung 2 tidak diproses dan ketidaksesuaian dilaporkan kepada ATLM
B. Kedua tabung diterima karena nama dan nomor RM sama dengan formulir
C. Tabung 1 ditolak karena tidak dapat dipakai untuk glukosa dan asam urat
D. Tanggal lahir pada label tabung 2 dicoret dan dibetulkan sesuai formulir
E. Tabung 2 diproses dan beda tanggal lahir dicatat pada lembar hasilnya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Pada Januari 2027, untuk menghemat waktu, asisten Wiwin di Laboratorium Puskesmas Kepanjen, Malang, menempel label pada 15 tabung untuk 15 pasien yang terdaftar sejak pukul 06.30, lalu menyusunnya di rak sesuai nomor antrean. Pagi itu beberapa pasien datang tidak sesuai urutan nomor, dan dua pasien bernama sama. Kepala laboratorium meninjau kebiasaan ini.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Risiko tertukar hilang bila tabung tetap disusun sesuai nomor antrean karena nomor antrean tiap pasien berbeda.	○	○
Kebiasaan Wiwin menambah risiko tabung tertukar karena label tidak dicocokkan dengan pasien pada saat pengambilan.	○	○
Cara yang lebih aman adalah menempel label di dekat pasien setelah identitas dicocokkan, sesaat setelah darah diambil.	○	○

4. Pada November 2027, ATLM di Laboratorium Klinik Pratama Aulia, Pasuruan, menemukan tiga sampel bermasalah: (1) darah yang ditarik kuat dengan spuit berjarum kecil lalu disemprotkan cepat ke tabung; (2) tabung EDTA 3 mL yang hanya terisi 0,5 mL darah; (3) serum keruh seperti susu dari pasien yang mengaku sarapan sebelum pemeriksaan kolesterol puasa. Asisten Rahma diminta menilai ketiganya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Sampel (1) dapat mengalami hemolisis karena sel darah rusak saat ditarik dan disemprotkan dengan kuat.	○	○
Sampel (2) tetap layak karena jumlah antikoagulannya justru berlebih sehingga darah tidak mungkin membeku.	○	○
Kekeruhan serum (3) merupakan kesalahan pra-analitik yang berasal dari persiapan pasien.	○	○

Kunci singkat: 1. 1B 2B 3S 2. A 3. 1S 2B 3B 4. 1B 2S 3B

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa pada kasus serum yang hanya "sedikit" merah muda asisten tetap melapor, dan mengapa catatan "pasien diinfus" pada formulir tidak membuat sampel dari lengan berinfus menjadi layak?
- Sebutkan tiga kesalahan pra-analitik yang berbeda kelompoknya dan tindakan asisten untuk masing-masing.
- **Yang harus kuingat:** pra-analitik = sebelum sampel masuk alat; enam kelompok penyebab (permintaan, pasien, pengambilan, label, tabung, transportasi); hemolisis (serum merah), lipemik (keruh), bekuan (tidak dibalik), volume (garis batas, LED 4 : 1); tindakan = tahan, catat, lapor ATLM, keputusan ulang ada pada ATLM.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-5.5

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 5

SMKTLM-KB5

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 5 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-KB5

1. Pada Maret 2027, Pak Hadi datang pukul 07.30 ke Laboratorium Puskesmas Genuk, Semarang, untuk glukosa darah puasa. SOP: puasa 10–12 jam dan hanya air putih. Dalam wawancara, Pak Hadi mengaku makan malam terakhir pukul 20.00, tetapi pukul 05.30 tadi ia memakan dua keping biskuit karena badannya lemas. Ia tidak minum apa pun selain air putih. Asisten Rina harus menentukan tindakannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Rina yang paling tepat adalah ....

A. Mengambil darah karena biskuit hanya sedikit dan puasa malamnya sudah 11 jam 30 menit
B. Mencatat biskuit dan jam makannya, lalu melapor kepada ATLM untuk diputuskan
C. Meminta Pak Hadi pulang dan kembali besok tanpa mencatat apa pun pada formulir
D. Meminta Pak Hadi minum air putih sebanyak mungkin agar biskuit cepat hilang
E. Menghitung puasa ulang dari jam biskuit, lalu meminta pasien menunggu di klinik

2. Pada April 2027, siswa PKL Arif mengambil darah vena Bu Lina di laboratorium sekolahnya, di bawah pengawasan ATLM. Arif sudah mengusap kulit lipat siku Bu Lina dengan kapas alkohol 70 %, dan kulit itu masih tampak basah. Semua alat telah siap di dalam jangkauan tangannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Arif yang tepat adalah ....

A. Menusuk segera karena pasien sudah menunggu cukup lama
B. Mengusap kembali dengan kapas yang sama sampai kulit tampak mengilap
C. Meniup kulit dengan mulut supaya cepat kering lalu menusuk
D. Menunggu sampai kulit kering tanpa menyentuhnya, lalu menusuk vena
E. Mengelap kulit dengan kain bersih dari saku jas laboratorium

3. Pada Maret 2027, Bu Sinta (45 tahun) datang pukul 07.15 ke Laboratorium Klinik Pratama Melati, Magelang, untuk pemeriksaan glukosa darah puasa. SOP laboratorium: puasa 10–12

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

jam, dan selama puasa hanya boleh minum air putih. Sambil menunggu giliran, Bu Sinta bertanya kepada asisten Dita apa yang boleh ia minum.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jawaban Dita yang tepat adalah ....

A. Teh tawar hangat, karena tidak mengandung gula sama sekali
B. Kopi hitam tanpa gula, karena tidak mengandung kalori
C. Susu tawar sedikit saja, karena hanya menenangkan lambung
D. Air jeruk tanpa gula, karena hanya berisi sari buah alami
E. Air putih saja, sesuai yang ditetapkan SOP laboratorium

4. Pada Juni 2027, Pak Gunawan, pasien terduga TBC di Puskesmas Cibeunying, Bandung, akan menampung dahak pagi di rumah. Asisten Fani menuliskan petunjuk persiapan untuk Pak Gunawan, lalu ATLM Bu Dewi memeriksa tulisan itu sebelum dicetak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Petunjuk yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Berkumur dengan air bersih dan membuang airnya sebelum mengeluarkan dahak.
☐ B. Memakai obat kumur antiseptik terlebih dulu agar mulut bebas dari kuman lain.
☐ C. Mengeluarkan dahak di tempat terbuka atau ruangan berventilasi baik, jauh dari orang lain.
☐ D. Meludah berulang kali ke dalam pot sampai terisi lebih dari separuh volumenya.
☐ E. Menarik napas dalam beberapa kali, lalu batuk dari dada langsung ke dalam pot.

5. Pada Agustus 2027, Laboratorium Klinik Pratama Harapan Jaya, Salatiga, melayani pengambilan darah puasa pukul 07.00–09.00. SOP: glukosa dan kolesterol puasa memerlukan puasa **10–12 jam** dan selama puasa hanya boleh minum air putih. Pukul 08.00, asisten Wildan mewawancarai enam pasien dan mencatat hasilnya.

Pasien	Makan terakhir	Yang diminum pagi ini
Andi	20.30	air putih
Bayu	22.15	air putih
Citra	19.00	air putih
Dewi	21.45	air putih dan satu gelas teh manis pukul 06.30
Eko	20.10	air putih
Fira	21.50	air putih

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah pasien yang persiapannya memenuhi SOP untuk diambil darahnya pukul 08.00 adalah ....

A. 1 pasien
B. 2 pasien
C. 3 pasien
D. 4 pasien
E. 5 pasien

6. Pada Januari 2027, bagian penerimaan Laboratorium Klinik Pratama Seruni, Cirebon, menerima tiga tabung dari sebuah puskesmas pembantu: (1) tabung EDTA 3 mL terisi 2,9 mL, dibalik, tanpa bekuan, berlabel lengkap, tetapi jam pengambilan tidak ditulis di formulir; (2) tabung EDTA 3 mL yang hanya terisi 1,0 mL (SOP laboratorium itu menolak tabung yang isinya kurang dari separuh volume tabung); (3) tabung EDTA yang tidak dibalik dan berisi bekuan kecil di dasar. Asisten Dewi menilai ketiganya sebelum melapor kepada ATLM.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Tabung (1) belum dapat dinilai layak sebelum jam pengambilannya diketahui, karena lama perjalanan sampel tidak dapat dipastikan.	○	○
Tabung (2) tidak memenuhi SOP penerimaan karena volume darahnya kurang dari separuh volume tabung.	○	○
Bekuan kecil pada tabung (3) dapat diabaikan karena sebagian besar darahnya masih cair dan dapat dihitung.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Pada Oktober 2027, ATLM Pak Anwar di Laboratorium Klinik Cendana, Palu, meminta siswa PKL menjelaskan dampak lima kesalahan penanganan sampel. Siswa menulis lima penjelasan, dan Pak Anwar menilainya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Darah utuh yang dibiarkan berjam-jam sebelum dipisah dapat menunjukkan glukosa lebih rendah karena sel darah masih memakai glukosa.

☐ B. Urin kultur yang dibiarkan di suhu ruang dapat menunjukkan jumlah kuman yang tidak mewakili keadaan saat berkemih karena kuman berkembang biak.

☐ C. Darah EDTA yang dibekukan di freezer tetap aman karena antikoagulan di dalam tabung melindungi sel darah dari kerusakan selama pembekuan.

☐ D. Tabung yang dikocok kuat selama perjalanan hanya membuat darah lebih merata dan tidak berdampak pada sel darah maupun hasil pemeriksaan.

☐ E. Tabung yang bersentuhan langsung dengan es dapat mengalami hemolisis sehingga sampelnya ditolak.

8. Pada September 2027, alat hematologi dan kimia klinik di Laboratorium Puskesmas Tanjungpinang mati sampai besok pagi. Lemari pendingin sampel 2–8 °C tetap menyala dengan genset. SOP: darah tanpa antikoagulan dibiarkan tegak 30 menit sejak diisi sebelum disentrifus. Asisten Bima menulis tiga rencana penyimpanan, lalu ATLM menilainya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Tabung EDTA untuk darah lengkap disimpan di lemari 2–8 °C dan tidak diletakkan menempel pada bagian lemari yang membeku.	○	○
Darah tanpa antikoagulan yang baru diambil 10 menit lalu langsung disentrifus supaya serum cepat terpisah.	○	○
Urin rutin yang tidak sempat diperiksa dalam 2 jam disimpan dalam wadah tertutup di lemari 2–8 °C.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

9. Pada November 2027, Laboratorium Puskesmas Mempawah, Kalimantan Barat, memakai SOP berikut untuk menerima sampel: tolak bila (1) wadah bocor atau retak, (2) label tidak memuat nama dan tanggal lahir, (3) tabung EDTA berisi bekuan, atau (4) urin kultur lebih dari 2 jam sejak diambil tanpa didinginkan. Asisten Nanda mencatat lima keputusannya, dan ATLM menilai keputusan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tabung EDTA berbekuan kecil di dasar diterima setelah bekuan diambil dengan lidi.
☐ B. Urin kultur yang diambil pukul 08.10 dan tiba pukul 11.40 dalam kotak pendingin 2–8 °C diterima.
☐ C. Pot dahak yang tutupnya longgar dan merembes ditolak, dan pengirimnya diminta mengulang.
☐ D. Serum yang berlabel nama saja, tanpa tanggal lahir, diterima karena tabungnya utuh.
☐ E. Darah EDTA berlabel lengkap tanpa bekuan diterima dan jam tibanya dicatat.

10. Pada Agustus 2027, Bu Rahma diambil darahnya pukul 09.05 pada tabung tanpa antikoagulan untuk pemeriksaan kimia klinik di Laboratorium Klinik Pratama Sehat, Kediri. SOP: tabung dibiarkan tegak 30 menit sejak diisi, disentrifus selama 10 menit, lalu serum dipindahkan ke tabung berlabel dengan waktu pemindahan 5 menit. Asisten Fitri menyusun jadwal kerjanya, dan semua langkah dilakukan berurutan tanpa jeda.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pukul berapa paling cepat serum Bu Rahma berada di tabung berlabel?

A. 09.35
B. 09.40
C. 09.45
D. 09.50
E. 10.05

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

11. Pada Desember 2027, bagian penerimaan Laboratorium Klinik Pratama Edelweis, Malang, menerima lima sampel pada pagi hari. SOP penerimaan: label memuat nama dan tanggal lahir; urin kultur dalam wadah steril diterima bila tiba dalam 2 jam setelah ditampung (suhu ruang) atau dalam 24 jam bila didinginkan 2–8 °C sejak ditampung; sampel glukosa harus dalam tabung natrium fluorida atau serum yang sudah dipisahkan; dahak diterima bila tiba dalam 24 jam dalam keadaan sejuk. Catatan penerimaan:

Sampel	Pemeriksaan	Diambil	Tiba	Keadaan
1	Kultur urin	08.00	09.30	Wadah steril, suhu ruang; label lengkap
2	Kultur urin	06.30	09.45	Wadah steril, dingin 2–8 °C sejak ditampung; label lengkap
3	Darah lengkap	09.20	09.40	Tabung EDTA tanpa bekuan; label hanya nama
4	Glukosa	06.45	09.50	Tabung merah, tidak dipisahkan; label lengkap
5	Dahak BTA	07.00	09.15	Pot steril tertutup rapat, kantong sejuk; label lengkap

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sampel yang memenuhi SOP penerimaan adalah ....

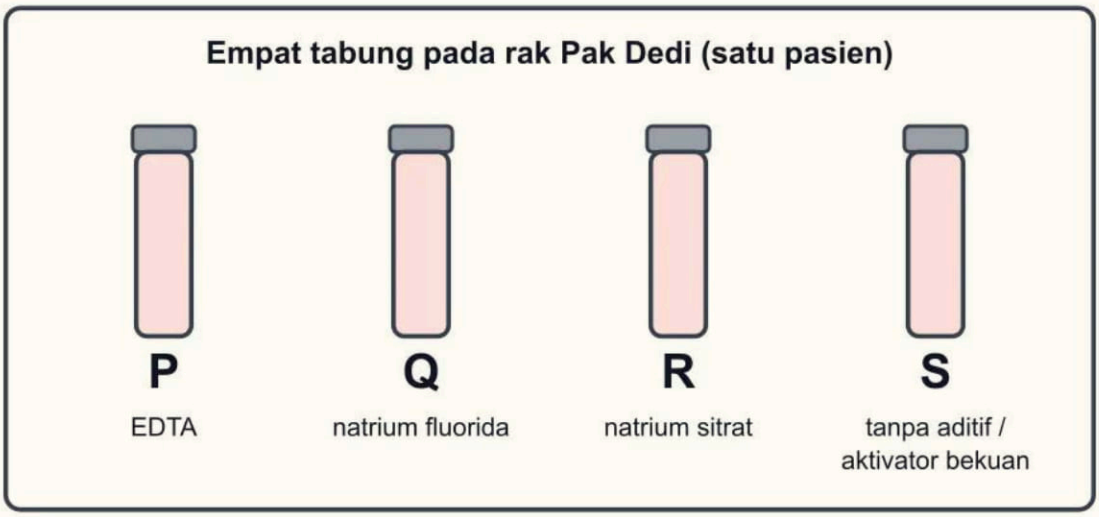
A. Sampel 1 dan 2 saja
B. Sampel 1, 2, dan 5
C. Sampel 2 dan 5
D. Sampel 1, 3, dan 5
E. Sampel 1, 2, 3, dan 5

12. Pada Februari 2027, asisten Mira di Laboratorium Klinik Pratama Flamboyan, Samarinda, menusuk vena Bu Ani segera setelah mengusapkan alkohol 70 % pada lokasi tusukan, padahal SOP meminta alkohol dibiarkan kering lebih dulu. Darah masuk ke tabung merah dengan lancar dan tabung tidak dikocok. Setelah disentrifus, serum tampak merah muda. ATLM meminta Mira menyebut penyebab yang paling mungkin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab yang paling mungkin adalah ....

A. Bu Ani belum berpuasa sehingga lemak dari makanan membuat serum tampak merah muda
B. Tabung tidak dibalik beberapa kali setelah diisi sehingga bekuan terbentuk di dasar tabung
C. Label belum ditempel di samping pasien sehingga identitas tabung tidak dapat dipastikan
D. Bendungan dilepas sebelum jarum ditarik dari pembuluh sehingga darah mengalir balik ke lengan
E. Alkohol belum kering saat menusuk sehingga sel darah merah pecah dan terjadi hemolisis

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

13. Pada Mei 2027, siswa PKL Dewa akan mengambil darah vena Pak Dedi dengan sistem tabung vakum untuk empat pemeriksaan. Tabung yang disiapkan tampak pada gambar dan diberi huruf P, Q, R, dan S. SOP laboratorium contoh mengatur urutan pengisian tabung: tabung natrium sitrat, lalu tabung serum (tanpa aditif atau dengan aktivator bekuan), lalu tabung EDTA, dan terakhir tabung penghambat glikolisis (natrium fluorida). *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Urutan pengisian tabung yang benar menurut SOP itu adalah ....



A. R – S – P – Q
B. S – R – P – Q
C. R – P – S – Q
D. P – R – S – Q
E. R – S – Q – P

14. Pada Oktober 2027, di bagian penerimaan Laboratorium Klinik Pratama Kenanga, Kediri, asisten Yusuf menemukan tabung EDTA untuk pemeriksaan darah lengkap yang berisi bekuan. Pasien rawat jalan itu sudah pulang, dan ATLM sedang rapat sampai siang. Yusuf ingin menanggapi kejadian itu sesuai alur penanganan sampel bermasalah. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan Yusuf yang tepat adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menyaring bekuan dengan kain kasa agar sisa darah cair tetap dapat dihitung selnya
☐ B. Menahan tabung, tidak memprosesnya, dan mencatat jenis masalah serta jam kejadian
☐ C. Memproses tabung bersama sampel lain, lalu menulis "ada bekuan" pada lembar hasil
☐ D. Melapor kepada ATLM atau penanggung jawab pengganti agar pengambilan ulang diputuskan yang berwenang
☐ E. Menyimpan tabung di tempat sampel bermasalah sampai ada keputusan, bukan membuangnya tanpa laporan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

15. Pada Agustus 2027, Pak Wayan batuk lebih dari tiga minggu dan dokter Puskesmas Mengwi, Badung, meminta pemeriksaan BTA. Pagi itu Pak Wayan membawa beberapa wadah ke laboratorium. Asisten Ketut harus memilih satu wadah yang layak diteruskan ke meja pemeriksaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sampel yang paling tepat dipilih Ketut adalah ....

A. Cairan jernih berbusa yang diludahkan ke pot steril setelah pasien berkumur di kamar mandi
B. Dahak yang dibatukkan dari dada, ditampung dalam gelas bekas minuman yang ditutup tisu
C. Dahak yang dibatukkan dari dada pada pagi hari, ditampung dalam pot steril yang ditutup rapat
D. Lendir hidung kental yang dikeluarkan dengan menghembuskan napas kuat ke dalam pot bersih bertutup
E. Dahak yang dikumpulkan sehari semalam dalam satu pot besar yang dibuka setiap kali pasien batuk

16. Pada Februari 2027, dokter Puskesmas Wonokromo, Surabaya, meminta urin 24 jam bagi Pak Sholeh. Pada hari Rabu pukul 06.15, Pak Sholeh membuang urin pertamanya ke toilet dan mencatat jam itu sebagai awal. Menurut SOP, pengumpulan berlangsung tepat 24 jam dan urin pada akhir periode ikut ditampung. Asisten Eka menuliskan kapan urin terakhir harus ditampung.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urin terakhir yang masih harus ditampung adalah urin pada ....

A. Kamis pukul 06.15
B. Rabu malam pukul 22.00
C. Kamis pukul 05.15
D. Kamis pukul 07.15
E. Jumat pukul 06.15

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

17. Pada Maret 2027, siswa PKL Eko mengambil darah Pak Hadi untuk pemeriksaan kimia klinik di bawah pengawasan ATLM. Vena Pak Hadi sulit dicari, dan selama mencari, bendungan dibiarkan terpasang kira-kira empat menit. SOP laboratorium itu meminta bendungan dilepas sebelum satu menit berlalu. Pembimbing bertanya kepada Eko akibat umum dari kesalahan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan yang paling tepat adalah ....

A. Darah di pembuluh menjadi lebih pekat sehingga sebagian zat tampak lebih tinggi dari keadaan pasien
B. Darah membeku di dalam vena sehingga serum tidak terbentuk dan tabung harus diambil ulang
C. Sel darah merah menyusut karena antikoagulan terlalu pekat sehingga ukuran selnya tampak lebih kecil
D. Glukosa dalam darah turun cepat karena sel darah terus memakainya selama bendungan terpasang
E. Tidak ada pengaruh pada hasil karena bendungan hanya membantu vena terlihat dan tidak mengubah darah

18. Pada Oktober 2027, asisten Rudi di Laboratorium Klinik Pratama Mawar, Mataram, menyiapkan tabung untuk lima pasien berdasarkan formulir permintaan. Setiap baris berikut berisi pemeriksaan dan tabung yang disiapkan Rudi. ATLM meminta Rudi memeriksa ulang sebelum tabung dibawa ke ruang pengambilan darah.

Pasien	Pemeriksaan	Tabung yang disiapkan
1	Hitung trombosit	Tabung merah tanpa antikoagulan
2	LED metode Westergren	Tabung berisi natrium sitrat, diisi sampai garis batas
3	Kolesterol total	Tabung ungu berisi EDTA
4	Glukosa, akan diperiksa empat jam lagi	Tabung abu-abu berisi natrium fluorida
5	Hitung jenis leukosit	Tabung ungu berisi EDTA

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasien yang tabungnya sudah sesuai adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pasien 1
☐ B. Pasien 2
☐ C. Pasien 3
☐ D. Pasien 4
☐ E. Pasien 5

19. Pada Mei 2027, siswa PKL Yoga mengambil darah vena Bu Wati di laboratorium sekolah di bawah pengawasan ATLM. SOP: total waktu tourniquet sampai 1 menit; bila vena belum

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

ditemukan dalam batas itu, tourniquet dilepas, ditunggu 2 menit, lalu dipasang lagi. Yoga memasang tourniquet tepat pukul 09.14.00 dan belum menemukan vena sampai pukul 09.15.00, sehingga ia melepasnya saat itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pukul berapa paling cepat tourniquet boleh dipasang kembali?

A. 09.15.00
B. 09.16.00
C. 09.17.00
D. 09.18.00
E. 09.19.00

20. Pada Oktober 2027, Puskesmas Pembantu Ulee Kareng, Banda Aceh, akan mengirim dua pot dahak pasien terduga TBC ke laboratorium rujukan. Asisten Lutfi menyiapkan kemasan, lalu ATLM menilai rencananya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Setiap pot ditutup rapat, diberi label, dan dibungkus bahan penyerap sebelum masuk ke kemasan kedua yang kedap bocor.	○	○
Formulir permintaan diletakkan di antara kemasan kedua dan kemasan luar, terpisah dari pot.	○	○
Kantong es ditempelkan langsung pada pot agar dahak tetap sedingin mungkin selama perjalanan.	○	○

21. Pada Desember 2027, asisten Eka di Laboratorium Puskesmas Sungai Kunjang, Samarinda, menerima empat sampel dari puskesmas pembantu. SOP: sampel ditolak bila label tidak memuat nama **dan** tanggal lahir pasien. Eka memeriksa label tiap sampel.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sampel yang harus ditolak Eka adalah ....

A. Darah EDTA dengan label nama lengkap, tanggal lahir, dan jam pengambilan
B. Serum yang labelnya hanya memuat nama pasien dan tanggal pengambilan
C. Urin rutin dengan label nama dan tanggal lahir, tiba 30 menit setelah diambil
D. Pot dahak dengan label nama, tanggal lahir, dan tanggal, tertutup rapat
E. Darah EDTA dengan label nama dan tanggal lahir yang ditulis spidol tahan air

22. Pada Agustus 2027, asisten Intan mengambil darah kapiler dari ujung jari seorang anak berusia 9 tahun untuk pemeriksaan hemoglobin di Puskesmas Kayutangi, Banjarmasin, di bawah pengawasan ATLM. Alat yang dipakai tidak mengharuskan penggunaan tetes pertama. Setelah tusukan, tetes pertama darah keluar dari ujung jari.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perlakuan terhadap tetes pertama yang tepat adalah ....

A. Langsung dipakai karena paling segar dan belum terkena udara
B. Dicampur dengan tetes kedua supaya volume darah cukup
C. Dibiarkan mengering lalu dipakai untuk membuat apusan
D. Dipakai hanya bila tetes berikutnya tidak cukup untuk alat
E. Diusap dengan kasa kering, lalu tetes berikutnya yang dipakai

23. Pada Oktober 2027, empat pot dahak dari pasien terduga TBC diterima asisten Gita di Laboratorium Puskesmas Tarempa, Kepulauan Anambas. SOP contoh: dahak yang layak kental, kuning atau kuning kehijauan, volume 3–5 mL, dan dikeluarkan lewat batuk dalam di tempat terbuka atau berventilasi baik. Gita mencatat keadaan tiap pot dan wawancara singkat dengan pasiennya.

Pot	Volume	Penampilan	Keterangan pasien
D-1	4 mL	kental, kuning kehijauan	batuk dalam di teras terbuka
D-2	1 mL	bening, berbusa	dikumpulkan dengan meludah
D-3	5 mL	kental, kuning	batuk dalam di kamar mandi kecil yang tertutup
D-4	2 mL	berlendir, kekuningan	batuk dalam di halaman terbuka

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penilaian yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. D-1 memenuhi ciri dahak yang baik: kental, kuning kehijauan, dan volumenya 3–5 mL.
☐ B. D-2 kemungkinan besar air liur sehingga pasien diminta mengulang dengan bimbingan.
☐ C. D-3 tidak layak karena volumenya terlalu banyak sehingga sebagian harus dibuang.
☐ D. D-3 dahaknya tampak baik, tetapi pasien perlu diberi penjelasan ulang tentang tempat mengeluarkan dahak.
☐ E. D-4 sudah memenuhi syarat volume karena dahaknya berlendir dan berwarna kekuningan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Pada November 2027, kader Ratih membantu Laboratorium Puskesmas Sungai Kunyit, Mempawah, menyusun kartu petunjuk bagi pasien yang membawa sampel dari rumah. Kepala laboratorium meminta Ratih hanya mencetak petunjuk yang benar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)* Petunjuk yang benar adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Untuk kultur urin, tampung urin porsi tengah ke dalam wadah steril yang diberikan laboratorium.

☐ B. Untuk kultur urin, urin boleh ditampung di botol bekas minuman yang sudah dicuci dengan sabun.

☐ C. Untuk pemeriksaan telur cacing, tampung feses dalam wadah bersih dan kering tanpa campuran urin atau air.

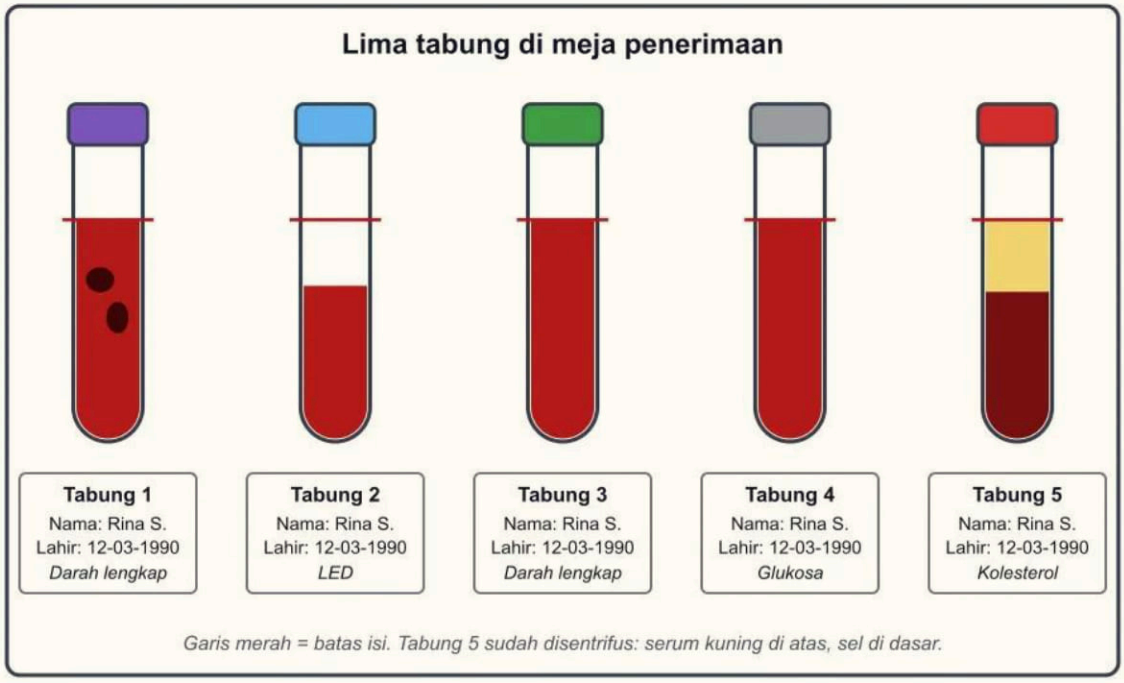
☐ D. Untuk pemeriksaan BTA, tampung air liur yang terkumpul di mulut sepanjang malam ke dalam pot bersih.

☐ E. Untuk urinalisis rutin, urin pagi pertama porsi tengah lebih baik daripada urin yang diambil setelah minum banyak air.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

25. Pada Februari 2027, asisten Putu di Laboratorium Klinik Pratama Cendana, Denpasar, menerima lima tabung dari satu pasien, seperti pada gambar. Setiap tabung berlabel pemeriksaan yang diminta. SOP penerimaan: warna tutup sesuai pemeriksaan (ungu untuk darah lengkap, biru muda untuk LED, abu-abu untuk glukosa, merah untuk serum kolesterol); tabung berantikoagulan terisi sampai garis merah dan tanpa bekuan; serum kuning jernih; label memuat nama dan tanggal lahir.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tabung yang memenuhi SOP penerimaan adalah ....



A. Tabung 1 dan 4
B. Tabung 2 dan 5
C. Tabung 3 dan 4
D. Tabung 4 dan 5
E. Tabung 1, 4, dan 5

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 5.1 · Persiapan pasien dan waktu pengambilan	1, 3, 4, 5	___ / 4	Ulangi hlm. 261
Sub bab 5.2 · Teknik dasar pengambilan darah, urin, dan dahak	2, 13, 16, 19, 22, 23	___ / 6	Ulangi hlm. 275
Sub bab 5.3 · Penanganan dan penyimpanan sampel serta dampak kesalahannya	7, 8, 9, 10, 20, 21	___ / 6	Ulangi hlm. 293
Sub bab 5.4 · Jenis sampel dan pemilihannya	15, 18, 24	___ / 3	Ulangi hlm. 308
Sub bab 5.5 · Penyebab kesalahan pada tahap pra-analitik	6, 11, 12, 14, 17, 25	___ / 6	Ulangi hlm. 324

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bagian C · Simulasi TKA

Kerjakan setelah semua bab selesai. Kerjakan tiap simulasi dalam sekali duduk sesuai waktunya, tanpa membuka materi.

Daftar simulasi

Simulasi	Jumlah soal	Waktu	Kode LMS
Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTLM-FIN1
Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTLM-FIN2
Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTLM-FIN3

Saran: beri jeda beberapa hari antarsimulasi. Setelah tiap simulasi, cocokkan jawaban di Bagian D lalu ulangi sub bab yang ditunjuk tabel anjuran sebelum mengerjakan simulasi berikutnya.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026

SMKTLM-FIN1

Petunjuk

Jumlah soal: 25. Waktu: 60 menit.

Kerjakan sekaligus tanpa membuka materi. Tandai jawaban pada lembar jawaban. Kunci dan pembahasan ada di Bagian D; hitung skor dan lihat tabel anjuran di akhir paket.

Kerjakan Simulasi 1 di LMS

Hasil dan analisis per sub bab tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-FIN1

1. Larutan asam pekat dari botol berpiktogram "tetesan cairan yang merusak tangan dan logam" terpercik ke punggung tangan asisten Melia di Laboratorium Klinik Graha Medika, Batam, pada Juni 2027. Sarung tangannya ternyata robek di bagian itu. Kulitnya mulai terasa panas. Wastafel dengan air mengalir berada dua langkah dari mejanya, dan di rak ada botol natrium bikarbonat pekat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan pertama Melia yang paling tepat adalah ....

A. Menuangkan natrium bikarbonat pekat ke kulit untuk menetralkan asam
B. Menyeka percikan dengan kain basah, lalu membalut punggung tangannya
C. Mengoleskan salep luka bakar di atas percikan agar kulit terlindung
D. Mencuci tangan dengan sabun sebentar seperti cuci tangan biasa
E. Melepas sarung tangan dan membilas kulit lama di air mengalir

2. Asisten Fajri di Laboratorium Puskesmas Telanaipura, Jambi, menyusun laporan mutu bulan Maret 2027 dan mengelompokkan kesalahan ke tahap alur pemeriksaan.

Kesalahan yang tercatat
sampel hemolisis karena tabung dikocok kuat
hasil salah disalin ke lembar laporan
reagen kedaluwarsa terpakai saat pemeriksaan
tabung tertukar karena label ditempel belakangan
tabung serum disentrifus sebelum darah membeku

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengelompokan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Hemolisis karena tabung dikocok kuat termasuk kesalahan pra-analitik.
☐ B. Hasil yang salah disalin ke lembar laporan termasuk kesalahan pasca-analitik.
☐ C. Reagen kedaluwarsa yang terpakai termasuk kesalahan pra-analitik.
☐ D. Tabung yang tertukar karena label ditempel belakangan termasuk kesalahan pra-analitik.
☐ E. Tabung serum yang disentrifus sebelum membeku termasuk kesalahan analitik.

3. Isi lemari pendingin reagen Laboratorium Puskesmas Lingkar Timur, Bengkulu, dicatat asisten Arif pada Juni 2027 sebelum audit.

Rak	Isi
Pintu	kit glukosa dan kolesterol (2–8 °C)
Atas, dekat lubang pendingin	kit asam urat, sebagian isinya mulai membeku
Tengah	dua kotak bekal makan siang petugas
Bawah	rak berisi tabung serum pasien yang menunggu diperiksa

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah penataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Bekal makan siang dikeluarkan dari lemari pendingin reagen.
☐ B. Kit asam urat dibiarkan di dekat lubang pendingin agar lebih awet.
☐ C. Tabung serum pasien dipindah ke lemari pendingin khusus sampel.
☐ D. Kit glukosa dan kolesterol dipindah dari pintu ke rak tengah.
☐ E. Kit asam urat yang sebagian beku dilaporkan kepada ATLM sebelum dipakai.

4. Botol serum kontrol berbentuk serbuk kering di Laboratorium Klinik Sentra Medika, Manado, harus dilarutkan dengan TEPAT 5,0 mL akuades sesuai petunjuk kemasan, karena kadar kontrol bergantung pada volume pelarut. Pada Desember 2027, asisten Kezia menemukan beberapa alat di rak alat gelas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alat yang paling tepat dipakai Kezia adalah ....

A. Gelas kimia 50 mL yang memiliki garis tanda 5 mL
B. Gelas ukur 100 mL dengan skala tiap 1 mL
C. Pipet volume 5 mL dengan bola pengisap
D. Pipet ukur 25 mL dengan skala tiap 0,1 mL
E. Tabung reaksi bergaris tanda 5 mL di dindingnya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Asisten Ridwan di Laboratorium Puskesmas Sei Kapih, Samarinda, selesai membaca sediaan BTA pertama dengan objektif 100× dan minyak imersi pada November 2027. Ia akan langsung membaca sediaan kedua yang juga akan diberi minyak imersi. Di samping mikroskop sudah tersedia kertas lensa dan sediaan kedua.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah Ridwan yang paling tepat untuk mengganti sediaan adalah ....

A. Menarik sediaan pertama keluar sambil objektif 100× tetap berada di atasnya
B. Memutar revolver ke objektif 40×, lalu mengangkat sediaan pertama dari meja
C. Mengelap minyak sediaan dengan kertas lensa tanpa menjauhkan meja, lalu menariknya
D. Mengganti sediaan tanpa menggerakkan meja karena jaraknya sama untuk keduanya
E. Menjauhkan meja, memutar objektif 100× ke samping, lalu menukar sediaan

6. Bu Rosmini sudah pulang dari Laboratorium Klinik Pratama Kasih, Salatiga, setelah menyerahkan satu wadah steril berisi 40 mL urin porsi tengah pada Februari 2027. Formulirnya meminta dua pemeriksaan: urinalisis (carik celup dan sedimen) dan kultur urin di bagian mikrobiologi. Kedua bagian membutuhkan kurang dari 15 mL urin. Asisten Hana harus mengatur agar satu wadah itu dapat dipakai untuk keduanya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengaturan Hana yang paling tepat adalah ....

A. Mengantar wadah ke meja urinalisis lebih dulu karena pemeriksaannya lebih cepat
B. Menuang urin ke dua gelas plastik bersih agar kedua bagian dapat bekerja bersamaan
C. Mengantar ke mikrobiologi dulu agar diambil steril, sisanya untuk urinalisis
D. Meminta Bu Rosmini datang lagi besok untuk menampung urin kedua bagi urinalisis
E. Mengirim wadah hanya ke mikrobiologi karena kultur lebih penting dari urinalisis

7. Siswa praktik bernama Dafa di Laboratorium SMK Kesehatan Insan Mulia, Tasikmalaya, menggores sampel latihan ke seluruh permukaan agar darah dengan gerakan zig-zag dari tepi ke tepi pada Mei 2027. Setelah inkubasi, seluruh permukaan tertutup pertumbuhan yang menyatu sehingga tidak ada koloni terpisah yang dapat diamati atau dipindahkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan cara kerja Dafa yang paling tepat adalah ....

A. Memakai sampel lebih banyak agar koloni tumbuh lebih besar dan terpisah
B. Menggores zig-zag yang sama pada cawan yang lebih besar ukurannya
C. Memperpanjang waktu inkubasi agar koloni tumbuh terpisah dengan sendirinya
D. Menggores bertahap per kuadran, ose dipijarkan di antara kuadran
E. Menuang sampel ke tengah cawan lalu meratakannya dengan batang kaca

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

8. Laboratorium Klinik Pratama Bahagia, Pekanbaru, menerima tiga petugas baru pada Agustus 2027. Asisten senior, Wati, meminta mereka menulis pemahaman tentang APD yang ada di laci ruang kerja. Wati lalu memilih pernyataan yang benar untuk dijadikan bahan pengarahan.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang benar adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kacamata minus sehari-hari dapat menggantikan kacamata pelindung karena sama-sama menutup mata.

☐ B. Pelindung wajah melindungi mata, hidung, dan mulut dari percikan cairan.

☐ C. Respirator N95 perlu dicek kerapatannya setiap kali dipakai agar udara tidak bocor dari tepinya.

☐ D. Sarung tangan tahan panas dipakai saat mengangkat labu berisi media yang baru dididihkan.

☐ E. Masker bedah dapat dipakai ulang beberapa hari bila disimpan di saku jas lab.

9. Selesai membuat sediaan dahak di ruang TBC Puskesmas Simpang Tiga, Pekanbaru, pada September 2027, asisten Tono keluar ruangan dengan respirator menggantung di leher dan masih memakai sarung tangan. Dengan sarung tangan itu ia membuka gagang pintu dan menekan tombol lift untuk ke lantai bawah. Kepala laboratorium melihatnya dan meminta Tono memperbaiki kebiasaan itu.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Melepas sarung tangan di ruang, cuci tangan, keluar, lalu melepas respirator

B. Tetap memakai sarung tangan untuk membuka pintu, lalu mengusapnya dengan alkohol

C. Melepas sarung tangan di ruang, cuci tangan, dan membiarkan respirator di leher

D. Melepas respirator di ruang, keluar, lalu melepas sarung tangan di depan lift

E. Membuka pintu dengan tisu bersarung tangan, lalu melepas semua APD di lantai bawah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

10. Guru di Laboratorium SMK Kesehatan Duta Bangsa, Banjarbaru, menemukan tiga kebiasaan siswa saat praktik pada Januari 2027: menakar 50 mL reagen dengan gelas kimia bergaris, memakai pipet volume yang ujungnya sedikit patah, dan membaca larutan ungu pekat yang tidak tembus cahaya pada bagian bawah meniskus. Guru meminta siswa menilai kebiasaan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Garis pada gelas kimia hanya perkiraan, sehingga menakar 50 mL reagen dengan gelas kimia menimbulkan kesalahan volume.	○	○
Pipet volume yang ujungnya sedikit patah tetap mengeluarkan volume yang tepat karena garis tandanya tidak berubah.	○	○
Membaca larutan ungu pekat yang tidak tembus cahaya pada bagian bawah meniskus memberi hasil yang paling tepat.	○	○

11. Di Laboratorium Klinik Pratama Harapan, Sumenep, asisten Yanti menyiapkan lembar tanya-jawab persiapan pemeriksaan untuk pasien pada Juli 2027. SOP laboratorium: puasa 10–12 jam untuk glukosa puasa dan kolesterol. Kepala laboratorium memeriksa jawaban yang Yanti tulis sebelum lembar itu dicetak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jawaban yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

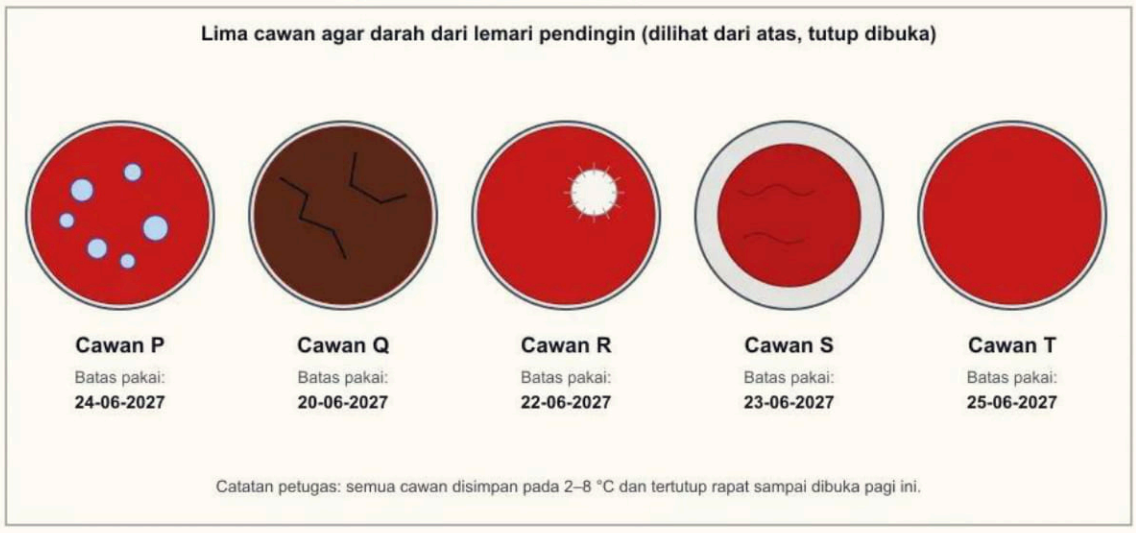
☐ A. Pasien yang baru tiba setelah menaiki tangga tiga lantai dipersilakan duduk tenang sekitar 15 menit sebelum diambil darahnya.
☐ B. Urin untuk urinalisis rutin paling baik adalah urin pertama setelah bangun pagi.
☐ C. Pasien boleh merokok sebelum pengambilan glukosa puasa asalkan tidak makan apa pun.
☐ D. Pasien yang sarapan pukul 06.00 boleh diambil darahnya untuk kolesterol puasa pukul 15.00.
☐ E. Pasien diminta tidak berolahraga berat sehari sebelum pemeriksaan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

12. SOP pembacaan sediaan BTA di Laboratorium Puskesmas Sukajadi, Bandung, meminta perbesaran total 1.000× dengan minyak imersi. Pada Oktober 2027, asisten Gina memakai mikroskop yang memiliki dua okuler (10× dan 15×) serta empat objektif (4×, 10×, 40×, dan 100× imersi). Ia harus memilih pasangan lensa yang sesuai SOP.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan yang tepat dipakai Gina adalah ....

A. Okuler 10× dan objektif 100× dengan minyak imersi
B. Okuler 15× dan objektif 40× tanpa minyak imersi
C. Okuler 10× dan objektif 100× tanpa minyak imersi
D. Okuler 15× dan objektif 100× dengan minyak imersi
E. Okuler 10× dan objektif 40× dengan minyak imersi

13. Pada 19 Juni 2027, asisten Wening di Laboratorium Klinik Bina Husada, Lubuklinggau, akan menanam sampel nanah luka. Ia mengambil lima cawan agar darah dan membuka tutupnya untuk memeriksa kelayakan sebelum menanam. Media yang layak berwarna merah cerah, permukaannya rata dan kering, tanpa pertumbuhan apa pun, dan belum lewat batas pakai. Keadaan kelima cawan terlihat pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cawan yang layak dipakai Wening adalah ....



A. Cawan P
B. Cawan Q
C. Cawan R
D. Cawan S
E. Cawan T

14. Darah baru mulai masuk ke tabung pertama ketika kulit di sekitar tusukan di lipat siku Pak Benny cepat membengkak dan kebiruan. Asisten Kiki sedang mengambil darah itu di Laboratorium Puskesmas Oesapa, Kupang, pada Agustus 2027 di bawah pengawasan ATLM. Tabung kedua belum terisi, dan Pak Benny mulai mengeluh nyeri.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Kiki yang paling tepat adalah ....

A. Melepas tourniquet, mencabut jarum, menekan tusukan, lalu ulang di lengan lain
B. Melepas tourniquet, menekan pembengkakan, lalu meneruskan pengisian tabung kedua
C. Mencabut jarum, lalu melepas tourniquet, menekan tusukan, dan ulang di lengan lain
D. Melepas tourniquet, mencabut jarum, lalu menusuk ulang di atas pembengkakan itu
E. Mendorong jarum sedikit lebih dalam agar ujungnya kembali berada di dalam vena

15. Nayla (5 tahun) menangis ketakutan di ruang pengambilan darah Laboratorium Puskesmas Panakkukang, Makassar, pada Mei 2027. Ia bertanya kepada asisten Ilham, "Sakit, ya?" Ibunya duduk di samping dan tampak cemas. Darah Nayla perlu diambil dari lengan untuk pemeriksaan darah lengkap.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tanggapan Ilham yang paling tepat adalah ....

A. Berkata "Tidak sakit kok" agar Nayla tenang dan mau diulurkan tangannya
B. Berkata jujur rasanya seperti digigit semut sebentar, lalu ibu memangkunya
C. Meminta ibunya keluar ruangan agar Nayla tidak semakin manja dan cepat tenang
D. Memegang lengan Nayla dengan kuat tanpa penjelasan agar pengambilan cepat selesai
E. Menunggu tanpa bicara sampai Nayla berhenti menangis dengan sendirinya

16. Seorang teman lama mendatangi Rino, asisten di Laboratorium Klinik Mitra Sejati, Cimahi, pada April 2027. Teman itu membutuhkan surat hasil BTA dahak negatif sebagai syarat melamar kerja besok pagi. Ia berkata badannya sehat, tidak batuk, dan meminta Rino "membantu" agar tidak perlu menunggu hasil pemeriksaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Menuliskan hasil BTA negatif tanpa pemeriksaan melanggar kejujuran walaupun temannya tampak sehat.	○	○
Memberi tanggal baru pada hasil BTA negatif milik teman itu dari pemeriksaan bulan lalu dapat dibenarkan karena hasilnya memang pernah ada.	○	○
Menolak dengan sopan dan menyarankan teman itu mendaftar serta diperiksa sesuai prosedur adalah sikap yang bertanggung jawab.	○	○

17. Terdengar bunyi "krak" dari sentrifus di Laboratorium Puskesmas Rappocini, Makassar, pada Juli 2027 ketika asisten Yogi memutar enam tabung darah pasien. Setelah rotor berhenti, dari jendela tutup terlihat satu tabung pecah dan ada cairan merah di dalam mangkuk sentrifus. Belum ada petugas yang membuka tutupnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Yogi yang paling tepat adalah ....

A. Segera membuka tutup dan mengambil pecahan dengan tangan bersarung tangan
B. Membuka tutup, lalu mengulang sentrifus lima tabung lain sebelum dibersihkan
C. Membiarkan tutup tertutup dan memakai sentrifus lagi besok setelah kering
D. Menunggu ±30 menit tertutup, lalu membersihkan dengan pinset dan APD
E. Membuka tutup dan menyemprot alkohol ke seluruh bagian dalam sentrifus

18. Pemeriksaan laju endap darah (LED) cara Westergren di Laboratorium Klinik Kasih Bunda, Probolinggo, memakai darah yang dicampur larutan natrium sitrat 3,8% dengan perbandingan darah : sitrat = 4 : 1. Pada Maret 2027, asisten Rafi menyiapkan tabung yang akan berisi 2,0 mL campuran.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume sitrat dan darah yang tepat adalah ....

A. 0,2 mL sitrat dan 1,8 mL darah
B. 0,4 mL sitrat dan 1,6 mL darah
C. 0,5 mL sitrat dan 1,5 mL darah
D. 0,5 mL sitrat dan 2,0 mL darah
E. 1,0 mL sitrat dan 1,0 mL darah

19. Kurir dari laboratorium rujukan tes cepat molekuler akan datang ke Puskesmas Palaran, Samarinda, pada September 2027. SOP: dahak disimpan 2–8 °C paling lama 7 hari, pot tertutup rapat dan tidak bocor, label memuat nama dan tanggal lahir. Asisten Desi memeriksa pot yang ada.

Pot	Lama disimpan	Suhu simpan	Keadaan
D1	3 hari	4 °C	rapat, label lengkap
D2	8 hari	4 °C	rapat, label lengkap
D3	2 hari	suhu ruang	rapat, label lengkap
D4	1 hari	4 °C	pot retak, merembes
D5	5 hari	5 °C	rapat, label lengkap

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah pot yang layak dikirim adalah ....

A. 1 pot
B. 2 pot
C. 3 pot
D. 4 pot
E. 5 pot

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

20. Label kit reagen di Laboratorium Puskesmas Banjarmasin Indah diperiksa asisten Fauzan pada April 2027. Aturan: batas pakai = tanggal dibuka + masa stabil (misalnya dibuka 1 Maret, stabil 10 hari → batas 11 Maret), dan tidak melewati kedaluwarsa pabrik.

Kit	Kedaluwarsa pabrik	Stabil setelah dibuka	Dibuka	Batas pakai tertulis
Glukosa	31-12-2027	30 hari	02-03-2027	01-04-2027
Kolesterol	30-04-2027	60 hari	15-03-2027	14-05-2027
Asam urat	31-10-2027	28 hari	10-03-2027	07-04-2027
Ureum	30-09-2027	30 hari	20-03-2027	(kosong)

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Batas pakai kit glukosa yang tertulis sudah benar.
☐ B. Batas pakai kit kolesterol sudah benar karena dihitung 60 hari dari tanggal dibuka.
☐ C. Batas pakai kit asam urat yang tertulis sudah benar.
☐ D. Label kit ureum perlu dilengkapi dengan batas pakai 19-04-2027.
☐ E. Tanggal dibuka tidak perlu ditulis bila batas pakai sudah ditulis.

21. Daftar periksa perawatan alat sedang disusun asisten Lusi di Laboratorium Puskesmas Bacukiki, Parepare, pada Februari 2027. Ia menulis lima langkah dari kebiasaan rekan-rekannya. Kepala laboratorium hanya akan memasukkan langkah yang benar ke daftar periksa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Alat gelas yang retak tetap dipakai untuk menyimpan reagen asal tidak bocor.
☐ B. Gelas kimia yang sudah dicuci dikeringkan dengan lap kain yang dipakai mengelap meja.
☐ C. Kaca objek baru direndam alkohol lalu dikeringkan agar bebas lemak sebelum dipakai.
☐ D. Tabung bekas spesimen dimasukkan ke rak tanpa direndam asal tutupnya rapat.
☐ E. Bagian dalam sentrifus diseka dengan disinfektan bila ada tumpahan sampel.

22. Asisten Dodi di Puskesmas Lepo-Lepo, Kendari, akan mengambil darah Ny. Darmi pada Oktober 2027. Tabung yang tersedia dan formulir permintaannya terlihat pada gambar. Dodi harus memilih tabung dengan jumlah sesedikit mungkin tetapi semua pemeriksaan tetap memberi hasil yang dapat dipercaya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tabung yang paling tepat dipilih Dodi adalah ....



A. Tutup ungu dan tutup merah
B. Tutup biru muda, abu-abu, dan merah
C. Tutup ungu, abu-abu, dan merah
D. Tutup ungu, hijau, dan merah
E. Tutup hijau dan tutup merah

23. Setelah darahnya diambil untuk glukosa darah puasa, Pak Sutrisno mengaku bahwa tadi pagi sebelum berangkat ia minum kopi manis. Pengambilan dilakukan di Laboratorium Klinik Pratama Sumber Waras, Klaten, pada November 2027. Sampel sudah diberi label "glukosa puasa" dan belum diperiksa. Pak Sutrisno berkata ia sedang terburu-buru dan berharap tidak perlu datang lagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan asisten yang paling tepat adalah ....

A. Tetap memeriksa sampel dan melaporkannya sebagai glukosa puasa agar pasien tidak kembali
B. Memeriksa sampel lalu menulis "glukosa sewaktu" di lembar hasil tanpa memberi tahu dokter
C. Membuang sampel tanpa memberi tahu siapa pun, lalu meminta pasien datang lagi besok
D. Melapor ke ATLM agar sampel tidak dilaporkan sebagai puasa dan jadwal ulang diatur
E. Meminta pasien menunggu dua jam lagi, lalu mengambil darah kedua untuk glukosa puasa

24. Dokter di Puskesmas Kebonsari, Surabaya, meminta pemeriksaan urin 24 jam untuk Bu Wiwik pada Desember 2027. Asisten Riska memberikan wadah penampung bertutup dari laboratorium dan menulis petunjuk di kartu. Bu Wiwik akan mulai besok pukul 06.00 dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

mengantarkan wadah ke laboratorium lusa pagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Petunjuk yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Urin boleh ditampung dulu di beberapa botol air mineral bekas, lalu dituang ke wadah laboratorium.
☐ B. Urin pertama pada pukul 06.00 hari pertama dibuang, dan jam itu dicatat sebagai awal.
☐ C. Urin pada pukul 06.00 keesokan harinya ikut ditampung sebagai urin terakhir.
☐ D. Bila sekali buang air kecil lupa ditampung, pengumpulan tetap dilanjutkan seperti biasa.
☐ E. Wadah penampung disimpan di tempat sejuk atau lemari pendingin selama pengumpulan.

25. Sepuluh wadah urin rutin dari posyandu lansia tiba di Laboratorium Puskesmas Wua-Wua, Kendari, pada Januari 2027, tetapi alat carik celup sedang dipakai sehingga sebagian baru dapat diperiksa tiga jam lagi. Asisten Agung menuliskan rencana penanganan, dan ATLM menilainya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Wadah yang menunggu diletakkan terbuka di dekat jendela yang terkena sinar matahari tidak memengaruhi hasil karena urin berbentuk cair.	○	○
Urin yang tidak dapat diperiksa dalam 2 jam disimpan tertutup di lemari pendingin 2–8 °C.	○	○
Urin yang dibiarkan berjam-jam pada suhu ruang dapat berubah karena kuman berkembang biak.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lembar jawaban

No	A	B	C	D	E
1	○	○	○	○	○
2					
3					
4	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○
8					
9	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
10					
11					
12	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○
14	○	○	○	○	○
15	○	○	○	○	○
16					
17	○	○	○	○	○
18	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
19	○	○	○	○	○
20					
21					
22	○	○	○	○	○
23	○	○	○	○	○
24					
25					

Soal PG kompleks / Benar–Salah (nomor 2, 3, 8, 10, 11, 16, 20, 21, 24, 25): jawab langsung pada soalnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Jenis layanan laboratorium medik	6	___ / 1	Ulangi hlm. 9
Sub bab 1.2 · Alur pemeriksaan dan peran layanan dalam diagnosis	2	___ / 1	Ulangi hlm. 23
Sub bab 1.3 · Etika profesi, komunikasi, dan penampilan	15, 16	___ / 2	Ulangi hlm. 37
Sub bab 2.1 · Simbol bahaya di laboratorium medik	1	___ / 1	Ulangi hlm. 66
Sub bab 2.2 · Jenis bahaya dan risiko kerja	17	___ / 1	Ulangi hlm. 81
Sub bab 2.3 · Alat pelindung diri: jenis, fungsi, dan kesalahannya	8, 9	___ / 2	Ulangi hlm. 98
Sub bab 3.1 · Mikroskop: bagian, fungsi, dan cara memakainya	5, 12	___ / 2	Ulangi hlm. 129
Sub bab 3.2 · Pipet dan gelas ukur: cara baca dan kesalahannya	4, 10	___ / 2	Ulangi hlm. 148
Sub bab 3.3 · Pembersihan dan penyimpanan alat laboratorium	21	___ / 1	Ulangi hlm. 164
Sub bab 4.1 · Jenis reagen dan media dasar	18	___ / 1	Ulangi hlm. 189
Sub bab 4.2 · Aturan pelabelan bahan kerja	20	___ / 1	Ulangi hlm. 204
Sub bab 4.3 · Media perbenihan bakteri: penggunaan dan penyimpanan	7, 13	___ / 2	Ulangi hlm. 217
Sub bab 4.4 · Penyimpanan reagen yang benar	3	___ / 1	Ulangi hlm. 234
Sub bab 5.1 · Persiapan pasien dan waktu pengambilan	11	___ / 1	Ulangi hlm. 261
Sub bab 5.2 · Teknik dasar pengambilan darah, urin, dan dahak	14, 24	___ / 2	Ulangi hlm. 275
Sub bab 5.3 · Penanganan dan penyimpanan sampel serta dampak kesalahannya	19, 25	___ / 2	Ulangi hlm. 293
Sub bab 5.4 · Jenis sampel dan pemilihannya	22	___ / 1	Ulangi hlm. 308
Sub bab 5.5 · Penyebab kesalahan pada tahap pra-analitik	23	___ / 1	Ulangi hlm. 324

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026

SMKTLM-FIN2

Petunjuk

Jumlah soal: 25. Waktu: 60 menit.

Kerjakan sekaligus tanpa membuka materi. Tandai jawaban pada lembar jawaban. Kunci dan pembahasan ada di Bagian D; hitung skor dan lihat tabel anjuran di akhir paket.

Kerjakan Simulasi 2 di LMS

Hasil dan analisis per sub bab tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-FIN2

1. Petugas K3 dan asisten Hendri memeriksa Laboratorium Klinik Medika Nusantara, Tangerang, pada Juni 2027. Hendri mencatat lima temuan beserta jenis risikonya. Petugas K3 akan memasukkan catatan yang benar ke laporan dan meminta catatan yang salah ditulis ulang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Catatan Hendri yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kabel sentrifus melintang di lantai jalur petugas → risiko tersandung dan tersengat listrik.
☐ B. Lantai basah bekas dipel larutan klorin → hanya bahaya kimia dari uap klorin.
☐ C. Mengangkat jeriken akuades 20 liter dengan punggung membungkuk → risiko cedera punggung.
☐ D. Membaca sediaan di mikroskop berjam-jam tanpa jeda → risiko lelah mata dan nyeri leher.
☐ E. Membuka autoklaf segera setelah siklus selesai → risiko luka bakar uap panas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Kepala Puskesmas Tamalanrea Jaya, Makassar, mengeluhkan hasil darah lengkap yang lama keluar. Asisten Ari mencatat perjalanan satu sampel pada Februari 2027.

Kegiatan	Pukul
Pasien mendaftar di loket	08.00
Darah diambil di ruang sampling (lantai 1)	08.10
Sampel diterima di laboratorium (lantai 3)	09.30
Sampel selesai diperiksa alat	09.50
Hasil diverifikasi ATLM	10.00
Hasil diserahkan ke loket	10.10

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling besar mempercepat hasil adalah ....

A. Menambah petugas loket agar pendaftaran pasien menjadi lebih cepat
B. Meniadakan pemeriksaan ulang oleh ATLM agar hasil langsung keluar
C. Membeli alat yang dapat memeriksa sampel dua kali lebih cepat
D. Menyerahkan hasil cetakan alat langsung kepada pasien di lantai 3
E. Mengatur pengantaran sampel ke laboratorium agar lebih sering

3. Asisten Viktor di Laboratorium Puskesmas Waena, Jayapura, melihat bintik hitam kecil di lapang pandang mikroskop pada September 2027. Saat sediaan digeser ke kiri dan kanan, bintik itu tetap di tempat. Saat revolver diputar ke objektif lain, bintik itu masih terlihat. Saat lensa okuler diputar perlahan di tabungnya, bintik itu ikut berputar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian yang paling mungkin kotor adalah ....

A. Lensa objektif yang sedang dipakai
B. Kaca objek pada sediaan yang diperiksa
C. Lensa kondensor di bawah meja preparat
D. Lensa okuler di bagian atas tabung
E. Kaca penutup lampu di kaki mikroskop

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. ATLM Bu Ani di Laboratorium Klinik Bunda Kasih, Bogor, terburu-buru menghadiri rapat pada Maret 2027. Ia berkata kepada asisten Joko, "Tolong tanda tangani kolom validasi lima hasil ini atas nama saya, angkanya sudah saya lihat sekilas." Rapat itu berlangsung sekitar satu jam, dan pasien-pasien tersebut akan mengambil hasil sore hari.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Joko yang paling tepat adalah ....

A. Menandatangani atas nama ATLM karena sudah diminta langsung oleh ATLM
B. Menandatangani dengan namanya sendiri karena ia ikut mengerjakan pemeriksaan
C. Menolak dengan sopan dan menyimpan hasil sampai ATLM sempat memvalidasi
D. Menyerahkan hasil tanpa tanda tangan karena angka hasilnya sudah dilihat
E. Meminta rekan asisten yang lebih senior menandatangani kolom validasinya

5. Sebuah tabung darah pasien jatuh dan pecah di lantai Laboratorium Puskesmas Pasar Minggu, Jakarta Selatan, pada Juli 2027. Darah dan pecahan kaca tersebar sekitar satu meter. Asisten Sinta ditugasi membersihkannya dengan pinset, kertas penyerap, dan larutan klorin. Di lemari tersedia sarung tangan pemeriksaan tipis, sarung tangan karet tebal, sarung tangan tahan panas, kacamata pelindung, jas lab, sepatu tertutup, dan sandal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
APD yang paling tepat dipakai Sinta adalah ....

A. Sarung tangan karet tebal, jas lab, kacamata, dan sepatu tertutup
B. Sarung tangan pemeriksaan rangkap dua, jas lab, kacamata, sepatu tertutup
C. Sarung tangan tahan panas, jas lab, kacamata pelindung, sepatu tertutup
D. Sarung tangan karet tebal, jas lab, masker bedah, dan sepatu tertutup
E. Sarung tangan karet tebal, jas lab, kacamata pelindung, dan sandal

6. Darah Pak Rudi yang diambil asisten Lina sendiri di Laboratorium Puskesmas Sidomulyo, Pekanbaru, ternyata hemolisis karena Lina terlalu kuat menarik spuit. Pada April 2027 itu, Pak Rudi masih menunggu di ruang tunggu, dan ATLM meminta darahnya diambil ulang. Lina harus menyampaikan hal itu kepada Pak Rudi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara Lina menyampaikan yang paling tepat adalah ....

A. Meminta maaf, mengatakan alat sedang rusak, lalu meminta izin ambil ulang
B. Meminta maaf, mengatakan vena Pak Rudi kecil, lalu meminta izin ambil ulang
C. Meminta maaf dan meminta izin ambil ulang tanpa menyebut sampelnya rusak
D. Meminta maaf, menjelaskan sampel rusak, lalu meminta izin ambil ulang
E. Meminta maaf, menjelaskan sampel rusak, lalu langsung mengambil ulang

7. Botol xilol di Laboratorium Puskesmas Mojo, Surabaya, berlabel tiga piktogram: nyala api, tanda seru, dan siluet dada. Pada Mei 2027, asisten Bella akan memakai xilol untuk membersihkan sisa minyak imersi yang mengering di lensa objektif 100×. Di meja sebelah, rekannya sedang memakai lampu spiritus untuk pewarnaan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara kerja Bella yang paling tepat adalah ....

A. Membasahi sedikit kertas lensa, menjauh dari api, ruang berventilasi
B. Membasahi sedikit kertas lensa di meja yang bersebelahan dengan lampu spiritus
C. Merendam lensa objektif dalam xilol semalam agar minyak larut seluruhnya
D. Membasahi sedikit kertas lensa, botol dibiarkan terbuka sampai selesai
E. Membasahi kertas lensa tanpa sarung tangan karena jumlahnya hanya sedikit

8. Rani, asisten di Laboratorium Klinik Pratama Sejahtera, Palu, baru menyelesaikan pelatihan khusus layanan hematologi. Pada Januari 2027, kepala laboratorium hanya akan memberinya pekerjaan hematologi sampai ia mengikuti pelatihan layanan lain. Daftar pekerjaan hari itu:

No	Pekerjaan
1	membaca sediaan apus darah tepi untuk hitung jenis leukosit
2	menginkubasi cawan biakan urin pada 37 °C
3	mengukur kadar kolesterol dengan fotometer
4	menghitung trombosit dengan alat hitung sel darah
5	mengukur laju endap darah

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pekerjaan yang boleh diberikan kepada Rani adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pekerjaan nomor 1 (hitung jenis leukosit)
☐ B. Pekerjaan nomor 2 (inkubasi biakan urin)
☐ C. Pekerjaan nomor 3 (kadar kolesterol)
☐ D. Pekerjaan nomor 4 (hitung trombosit)
☐ E. Pekerjaan nomor 5 (laju endap darah)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

9. Siswa PKL bernama Sari di Laboratorium Klinik Medan Sehat, Medan, belajar memeriksa sedimen urin dalam bentuk sediaan basah pada Oktober 2027. Pembimbingnya mencatat lima langkah yang dikerjakan Sari dan meminta Sari mempertahankan langkah yang benar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Langkah Sari yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Meneteskan sedimen di kaca objek lalu menutupnya dengan kaca penutup.
☐ B. Memiringkan meja mikroskop agar posisi duduk lebih nyaman saat mengamati.
☐ C. Mengamati dengan objektif 10×, lalu 40× tanpa minyak imersi.
☐ D. Menaikkan kondensor dan membuka diafragma lebar agar sedimen tampak jelas.
☐ E. Memakai objektif 100× dan minyak imersi di atas kaca penutup untuk menghitung sel.

10. Selama sepekan pada Agustus 2027, pembimbing di Laboratorium Klinik Sentosa Medika, Cilegon, mengamati tiga kebiasaan petugas: Arman yang berjanggut tebal memakai respirator N95 dan mengencangkan talinya; Dina memakai jas lab dengan kancing terbuka; dan Rio menaikkan kacamata pelindung ke dahi saat membuka tabung karena lensanya berembun.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Respirator N95 yang dipakai di atas janggut tebal tetap melindungi asalkan talinya dikencangkan.	○	○
Jas lab yang kancingnya terbuka mengurangi perlindungan pakaian dari percikan.	○	○
Kacamata pelindung boleh dinaikkan ke dahi saat membuka tabung karena lensanya berembun.	○	○

11. Gudang bahan Laboratorium Klinik Pratama Ananda, Jember, diperiksa asisten Toni pada Juni 2027.

Bahan	Keadaan dan tempat simpan
Kit reagen glukosa	rak tengah lemari pendingin 2–8 °C
Serbuk media agar	tutup tidak rapat; serbuk menggumpal dan berubah warna
Natrium hidroksida padat	wadah tertutup rapat, rak bawah
Alkohol 96%	lemari bahan mudah menyala, tertutup rapat
Larutan lugol	botol bening di dekat jendela

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan Toni yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kit reagen glukosa sebaiknya dipindah ke pintu lemari pendingin agar mudah diambil.
☐ B. Serbuk media agar yang menggumpal dan berubah warna tidak dipakai lagi.
☐ C. Penyimpanan natrium hidroksida padat sudah tepat.
☐ D. Alkohol 96% sebaiknya dipindah ke lemari pendingin reagen agar tidak menguap.
☐ E. Larutan lugol dipindah ke botol cokelat dan disimpan terlindung dari cahaya.

12. Siswa PKL bernama Rina di Laboratorium Puskesmas Ciumbuleuit, Bandung, memakai pipet ukur 10 mL yang garis skala terakhirnya (angka 10) berada beberapa sentimeter di atas ujung runcing pipet. Pada Desember 2027, untuk mengambil 10 mL larutan, ia mengisi pipet sampai garis 0 lalu membiarkan seluruh cairan mengalir habis dari ujung pipet. Ketika ditimbang, volumenya berbeda dari 10 mL.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan yang paling tepat adalah ....

A. Kurang dari 10 mL karena sisa cairan tertinggal di ujung pipet
B. Lebih dari 10 mL karena cairan di bawah garis 10 ikut keluar
C. Tepat 10 mL karena pipet sudah diisi tepat dari garis 0
D. Lebih dari 10 mL karena pipet tidak dibilas akuades dahulu
E. Kurang dari 10 mL karena meniskus dibaca bagian bawahnya

13. Dua puluh tabung kaldu nutrien steril di lemari pendingin Laboratorium Puskesmas Purwokerto Timur diperiksa asisten Nisa pada Mei 2027 sebelum dipakai. Semua belum lewat batas pakai. Sembilan belas tabung jernih dan sumbatnya rapat, sedangkan satu tabung keruh dan sumbatnya longgar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Nisa yang paling tepat adalah ....

A. Membuang kedua puluh tabung karena semuanya berasal dari batch yang sama
B. Memanaskan tabung keruh sampai jernih kembali, lalu memakainya seperti biasa
C. Mengocok tabung keruh agar endapannya tercampur rata, lalu memakainya
D. Memakai tabung keruh hanya untuk sampel yang tidak terlalu penting
E. Menyisihkan tabung keruh sebagai media tercemar; tabung jernih dapat dipakai

14. Bu Tini datang ke Laboratorium Puskesmas Medan Johor pada Juli 2027 dengan permintaan kultur urin dari dokter. Saat ditanya, ia mengaku sejak kemarin minum antibiotik sisa resep lama yang ada di rumah tanpa memberi tahu dokter. Ia sudah membawa wadah steril dari puskesmas dan siap menampung urin porsi tengah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan asisten yang paling tepat adalah ....

A. Meminta Bu Tini berhenti minum antibiotik tiga hari, lalu datang kembali
B. Menampung urin, mencatat antibiotik dan waktunya, lalu memberi tahu ATLM
C. Menampung urin tanpa mencatat apa pun karena antibiotik tidak memengaruhi
D. Menolak menampung urin dan menyuruh Bu Tini pulang tanpa catatan apa pun
E. Menampung urin dua kali lebih banyak agar kuman yang tersisa tetap terlihat

15. Tabung darah EDTA dan tabung serum dari posyandu lansia akan dikirim ke Laboratorium Puskesmas Lambu Kibang, Tulang Bawang Barat, pada September 2027. Perjalanan memakan waktu satu jam dengan sepeda motor. Kader menulis rencana pengemasan, dan asisten Bowo menilai rencana itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Tabung disusun tegak di rak di dalam kotak pengiriman agar darah tidak mengenai tutup dan tidak terkocok.	○	○
Tabung diletakkan langsung di atas es batu supaya sampel tetap sedingin mungkin.	○	○
Tabung EDTA dikocok-kocok sesekali selama perjalanan agar darahnya tidak membeku.	○	○

16. Bayi Dimas (10 bulan) mengalami diare berlendir, dan dokter Puskesmas Gondokusuman, Yogyakarta, meminta pemeriksaan feses rutin pada Oktober 2027. Ibunya membawa beberapa contoh feses ke laboratorium. Asisten Laila harus memilih satu sampel yang layak diperiksa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sampel yang paling tepat dipilih Laila adalah ....

A. Feses dari popok yang bercampur urin, diambil kemarin sore
B. Feses kering yang tertinggal di pispot sejak kemarin pagi
C. Feses segar dari pispot bersih, terutama bagian berlendir
D. Feses yang diambil dari kloset berisi air setelah buang air
E. Usapan anus memakai kapas kering yang dimasukkan ke pot

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

17. Listrik di Laboratorium Puskesmas Kuta Utara, Badung, padam sore hari pada Desember 2027, sehingga beberapa sampel baru dapat diperiksa esok pagi. Lemari pendingin sampel memakai genset. Asisten Komang menulis rencana penyimpanan.

Sampel	Rencana simpan sampai besok
Serum kolesterol (sudah dipisah)	tabung tertutup, 2–8 °C
Urin untuk kultur	wadah steril tertutup, suhu ruang
Dahak untuk BTA	pot tertutup rapat, 2–8 °C
Darah utuh tanpa antikoagulan, belum disentrifus	freezer
Urin rutin	wadah tertutup, 2–8 °C

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Rencana untuk serum kolesterol.
☐ B. Rencana untuk urin kultur.
☐ C. Rencana untuk dahak BTA.
☐ D. Rencana untuk darah utuh tanpa antikoagulan.
☐ E. Rencana untuk urin rutin.

18. Kemasan serbuk agar nutrien di Laboratorium SMK Kesehatan Pratama, Tegal, bertuliskan "larutkan 28 g serbuk dalam 1 liter akuades". Pada Februari 2027, asisten laboratorium sekolah, Pak Hadi, meminta siswa bernama Fitri membuat 250 mL media agar nutrien untuk praktik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Massa serbuk yang harus ditimbang Fitri adalah ....

A. 0,7 g
B. 2,8 g
C. 7,0 g
D. 28,0 g
E. 70,0 g

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

19. Asisten Tegar di Laboratorium Klinik Pratama Gemilang, Cirebon, menakar larutan kristal violet pekat yang berwarna ungu gelap dan tidak tembus cahaya pada November 2027. Ia memerlukan 50 mL larutan untuk mengisi botol tetes pewarnaan Gram. Ia berhenti menuang, lalu membaca skala gelas ukur dengan mata sejajar permukaan cairan; keadaannya terlihat pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Volume larutan yang masih harus ditambahkan Tegar adalah ....



A. 3 mL
B. 4 mL
C. 5 mL
D. 6 mL
E. 10 mL

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

20. Pada April 2027, ATLM Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Banyumas memberi asisten Wahyu lima rencana kerja mikrobiologi minggu itu. Wahyu harus memeriksa apakah setiap rencana sudah memakai bentuk media yang sesuai dengan tujuannya sebelum media disiapkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

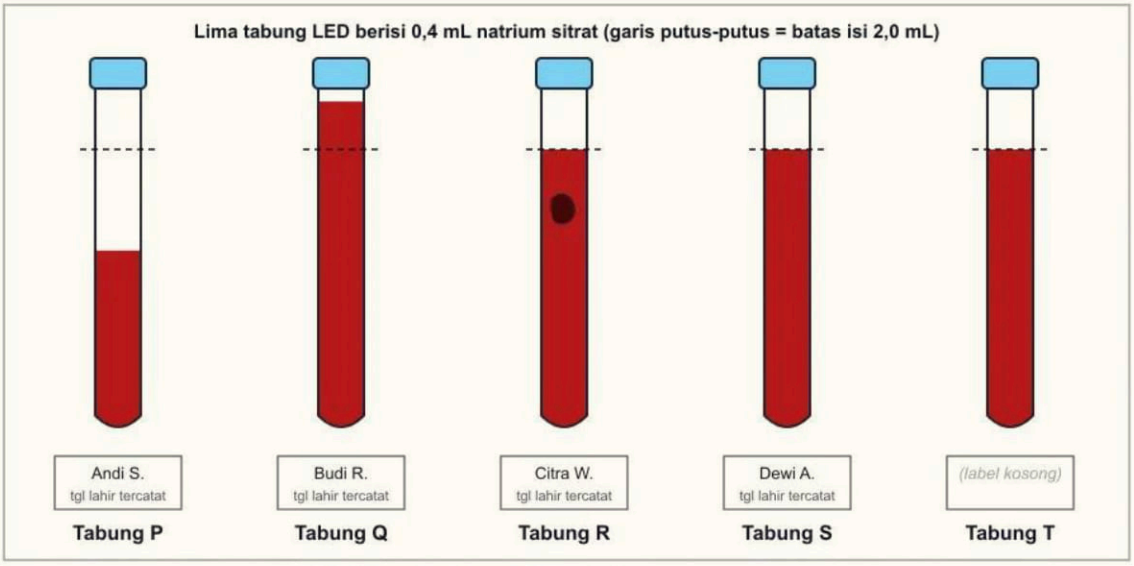
☐ A. Biakan kontrol E. coli disimpan dua minggu pada agar miring dalam tabung bertutup.
☐ B. Koloni terpisah dari nanah luka diperoleh dengan menanam pada kaldu nutrien.
☐ C. Kuman yang jumlahnya sangat sedikit diperbanyak dulu dalam media cair, lalu ditanam ke cawan.
☐ D. Warna koloni peragi laktosa diamati pada cawan agar MacConkey.
☐ E. Biakan yang akan disimpan lama diletakkan dalam cawan terbuka di inkubator.

21. Sebuah botol berisi cairan bening tanpa label ditemukan asisten Ucok di rak reagen Laboratorium Klinik Pratama Delima, Pematangsiantar, pada Maret 2027. Baunya mirip alkohol. Tidak ada petugas yang tahu siapa yang mengisi botol itu atau kapan, dan tidak ada catatan di buku pembuatan larutan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Ucok yang paling tepat adalah ....

A. Tidak memakainya, memisahkan, dan melapor agar dibuang sebagai limbah kimia
B. Memberi label "alkohol 70%" karena baunya mirip alkohol, lalu memakainya
C. Meminta ATLM mencium baunya untuk memastikan, lalu memberi label sesuai
D. Menulis label "isi tidak diketahui", lalu menyimpannya kembali di rak reagen
E. Menuangnya ke wastafel dengan air mengalir yang banyak agar raknya kosong

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

22. Lima tabung LED yang baru diambil dari ruang sampling diterima asisten Kurnia di Laboratorium Klinik Sehat Mulia, Kudus, pada November 2027. Setiap tabung sudah berisi 0,4 mL natrium sitrat dari pabrik. SOP: darah diisi tepat sampai garis batas 2,0 mL, tidak ada bekuan, dan label memuat nama serta tanggal lahir. Keadaan kelima tabung terlihat pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tabung yang memenuhi SOP adalah ....



A. Tabung P
B. Tabung Q
C. Tabung R
D. Tabung S
E. Tabung T

23. Darah kapiler bayi Arka (2 bulan) akan diambil dari tumit untuk pemeriksaan Hb di Laboratorium Puskesmas Arjasa, Jember, pada Agustus 2027. Asisten Yuli bekerja di bawah pengawasan ATLM. Tumit Arka teraba dingin, dan ibunya memangku Arka di kursi pengambilan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah Yuli yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menusuk bagian pinggir telapak tumit, bukan bagian belakang tengah tumit.
☐ B. Menghangatkan tumit bayi sebelum ditusuk agar darah mengalir lancar.
☐ C. Memeras tumit kuat-kuat agar tetes darah cepat terkumpul.
☐ D. Mengusap tetes darah pertama, lalu menampung tetes berikutnya.
☐ E. Menusuk segera setelah alkohol dioles selagi masih basah agar kulit tetap steril.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Praktik mikrobiologi di SMK Kesehatan Karya Husada, Kediri, pada Januari 2027 menyisakan 30 cawan petri kaca berisi agar yang ditumbuhi koloni kuman. Cawan kaca itu akan dipakai lagi untuk praktik berikutnya. Laboratorium memiliki autoklaf, wastafel, dan tempat sampah biasa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penanganan cawan yang paling tepat adalah ....

A. Langsung mencuci cawan dengan sabun dan sikat di wastafel umum
B. Merendam cawan dalam air keran semalam, lalu mencucinya
C. Membuang cawan beserta isinya ke tempat sampah biasa
D. Merendam cawan berisi agar dalam disinfektan, lalu mencucinya
E. Mensterilkan di autoklaf, membuang isinya, lalu mencuci cawan

25. Pak Darmaji membawa urin untuk kultur ke Laboratorium Klinik Pratama Sentosa, Purworejo, pukul 09.00 pada Januari 2027. Urin ditampung di rumah pukul 05.00 dalam botol selai bekas yang sudah dicuci bersih, lalu dibawa tanpa didinginkan. Asisten Wening menilai sampel itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Botol selai bekas yang sudah dicuci bersih dapat menggantikan wadah steril untuk kultur urin.	○	○
Urin yang ditampung pukul 05.00 dan tiba pukul 09.00 tanpa didinginkan berisiko memberi hasil kultur keliru.	○	○
Kesalahan pada sampel ini termasuk tahap pra-analitik walaupun terjadi di rumah pasien.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lembar jawaban

No	A	B	C	D	E
1					
2	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○
8					
9					

No	A	B	C	D	E
10					
11					
12	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○
14	○	○	○	○	○
15					
16	○	○	○	○	○
17					
18	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
19	○	○	○	○	○
20					
21	○	○	○	○	○
22	○	○	○	○	○
23					
24	○	○	○	○	○
25					

Soal PG kompleks / Benar–Salah (nomor 1, 8, 9, 10, 11, 15, 17, 20, 23, 25): jawab langsung pada soalnya.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Jenis layanan laboratorium medik	8	___ / 1	Ulangi hlm. 9
Sub bab 1.2 · Alur pemeriksaan dan peran layanan dalam diagnosis	2	___ / 1	Ulangi hlm. 23
Sub bab 1.3 · Etika profesi, komunikasi, dan penampilan	4, 6	___ / 2	Ulangi hlm. 37
Sub bab 2.1 · Simbol bahaya di laboratorium medik	7	___ / 1	Ulangi hlm. 66
Sub bab 2.2 · Jenis bahaya dan risiko kerja	1	___ / 1	Ulangi hlm. 81
Sub bab 2.3 · Alat pelindung diri: jenis, fungsi, dan kesalahannya	5, 10	___ / 2	Ulangi hlm. 98
Sub bab 3.1 · Mikroskop: bagian, fungsi, dan cara memakainya	3, 9	___ / 2	Ulangi hlm. 129
Sub bab 3.2 · Pipet dan gelas ukur: cara baca dan kesalahannya	12, 19	___ / 2	Ulangi hlm. 148
Sub bab 3.3 · Pembersihan dan penyimpanan alat laboratorium	24	___ / 1	Ulangi hlm. 164
Sub bab 4.1 · Jenis reagen dan media dasar	18	___ / 1	Ulangi hlm. 189
Sub bab 4.2 · Aturan pelabelan bahan kerja	21	___ / 1	Ulangi hlm. 204
Sub bab 4.3 · Media perbenihan bakteri: penggunaan dan penyimpanan	13, 20	___ / 2	Ulangi hlm. 217
Sub bab 4.4 · Penyimpanan reagen yang benar	11	___ / 1	Ulangi hlm. 234
Sub bab 5.1 · Persiapan pasien dan waktu pengambilan	14	___ / 1	Ulangi hlm. 261
Sub bab 5.2 · Teknik dasar pengambilan darah, urin, dan dahak	23	___ / 1	Ulangi hlm. 275
Sub bab 5.3 · Penanganan dan penyimpanan sampel serta dampak kesalahannya	15, 17	___ / 2	Ulangi hlm. 293
Sub bab 5.4 · Jenis sampel dan pemilihannya	16	___ / 1	Ulangi hlm. 308
Sub bab 5.5 · Penyebab kesalahan pada tahap pra-analitik	22, 25	___ / 2	Ulangi hlm. 324

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026

SMKTLM-FIN3

Petunjuk

Jumlah soal: 25. Waktu: 60 menit.

Kerjakan sekaligus tanpa membuka materi. Tandai jawaban pada lembar jawaban. Kunci dan pembahasan ada di Bagian D; hitung skor dan lihat tabel anjuran di akhir paket.

Kerjakan Simulasi 3 di LMS

Hasil dan analisis per sub bab tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm&node=SMKTLM-FIN3

1. Formulir Bu Sumarni di Laboratorium Puskesmas Ngemplak, Boyolali, meminta hemoglobin (Hb) dan glukosa darah puasa pada Januari 2027. Petugas sampling hanya mengisi satu tabung EDTA bertutup ungu. SOP laboratorium: glukosa diperiksa dari serum atau tabung natrium fluorida. Bu Sumarni masih berpuasa dan duduk di ruang tunggu. Asisten Galang menerima tabung itu di meja penerimaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Galang yang paling tepat adalah ....

A. Mengirim tabung EDTA bergantian ke meja hematologi dan kimia klinik
B. Mengirim tabung EDTA untuk Hb dan meminta darah diambil lagi untuk glukosa
C. Mengirim tabung EDTA ke kimia klinik saja karena glukosa puasa lebih mendesak
D. Membatalkan glukosa dan mencatatnya karena Bu Sumarni sudah ditusuk sekali
E. Menuang sebagian darah EDTA ke tabung tanpa antikoagulan untuk glukosa

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Siswa PKL di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Cilegon menuang 40 cawan agar MacConkey pada Mei 2027 dan menyisakan setengah botol media. Pembimbing, ATLM Bu Ratih, memeriksa langkah penyimpanan yang mereka tulis sebelum media dipakai pekan berikutnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Cawan yang masih hangat langsung dimasukkan ke lemari pendingin dalam tumpukan tinggi.
☐ B. Cawan dibiarkan membeku pada suhu ruang dengan tutup di atas, lalu dibalik sebelum disimpan.
☐ C. Beberapa cawan dari batch baru diinkubasi semalam untuk memastikan media tidak tercemar.
☐ D. Sisa media dalam botol boleh dicairkan dan dibekukan ulang berkali-kali karena setiap kali dipanaskan.
☐ E. Cawan disimpan dalam kantong tertutup agar media tidak mengering.

3. Pak Jono, petugas kebersihan Laboratorium Klinik Bahari, Tegal, setiap sore mengangkut kantong kuning limbah infeksius dan kotak benda tajam yang sudah tertutup ke tempat penampungan sementara. Pada Juli 2027, asisten Mira diminta menyiapkan APD untuknya karena minggu lalu sebuah kantong bocor dan cairannya menetes.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Set APD yang paling tepat untuk Pak Jono adalah ....

A. Sarung tangan karet tebal, celemek kain tebal, masker, dan sepatu bot
B. Sarung tangan pemeriksaan rangkap dua, celemek kedap air, dan sepatu bot
C. Sarung tangan karet tebal, celemek kedap air, dan sandal karet tertutup
D. Sarung tangan tahan panas, celemek kedap air, masker, dan sepatu bot
E. Sarung tangan karet tebal, celemek kedap air, dan sepatu bot

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Kepala Laboratorium Puskesmas Bandarharjo, Semarang, membahas lima kejadian dalam rapat etika pada Maret 2027. Para asisten diminta menentukan tindakan mana yang sudah sesuai prinsip kerahasiaan pasien dan tanggung jawab profesional.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang sesuai adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengunggah foto sediaan BTA positif ke media sosial pribadi tanpa nama pasien, dengan keterangan nama puskesmas dan tanggal hari itu.
☐ B. Membicarakan hasil pasien yang menarik dengan rekan di dalam lift yang juga dinaiki pengunjung.
☐ C. Memotret sediaan tanpa label dan identitas apa pun untuk pelatihan internal setelah mendapat izin kepala laboratorium.
☐ D. Menolak memberi tahu hasil karyawan kepada atasannya yang menelepon, kecuali ada persetujuan karyawan itu.
☐ E. Membuka data hasil pemeriksaan paman sendiri di komputer laboratorium karena khawatir dengan kesehatannya.

5. Laboratorium rujukan di Kabupaten Sukoharjo akan mencari Salmonella dalam sampel feses pada April 2027. ATLM meminta asisten Yanto menyiapkan dua media: pertama media cair agar Salmonella yang jumlahnya sangat sedikit di antara bakteri usus lain bertambah banyak, lalu media padat yang menghambat bakteri usus lain sehingga koloni Salmonella mudah dibedakan.

Media	Keterangan lembar produk
Agar darah	media diperkaya; menumbuhkan hampir semua bakteri
Agar MacConkey	selektif untuk Gram negatif; peragi laktosa merah muda
Agar SS	selektif untuk Salmonella dan Shigella; koloninya pucat, sebagian berinti hitam
Agar Mueller-Hinton	untuk uji kepekaan antibiotik
Kaldu selenit	media cair pemerkaya untuk Salmonella dari feses

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan media yang tepat adalah ....

A. Agar darah, lalu agar MacConkey
B. Kaldu selenit, lalu agar Mueller-Hinton
C. Kaldu selenit, lalu agar SS
D. Agar SS, lalu kaldu selenit
E. Agar MacConkey, lalu agar SS

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Larutan NaCl 0,9% (NaCl fisiologis) habis di Laboratorium Klinik Pratama Lestari, Bantul, pada Februari 2027. Larutan ini dipakai untuk mengencerkan sampel dan membilas sel darah. ATLM meminta asisten Dewi membuat 500 mL larutan dengan kadar 0,9% (b/v) dari kristal NaCl dan akuades.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Massa NaCl yang harus ditimbang Dewi adalah ....

A. 0,45 g
B. 4,5 g
C. 9,0 g
D. 45 g
E. 90 g

7. Asisten Puput di Laboratorium Klinik Utama Permata, Jepara, membuat bagan alur untuk dipasang di dinding pada Februari 2027. Ia menulis enam kegiatan secara acak.

Kode	Kegiatan
P	memeriksa sampel dengan alat dan reagen
Q	mendaftar pasien dan mencocokkan identitas dengan formulir
R	memverifikasi dan memvalidasi hasil
S	mengambil sampel dan memberi label di samping pasien
T	menyampaikan hasil kepada dokter pengirim
U	menerima sampel di laboratorium dan mencatatnya

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan yang tepat adalah ....

A. Q – U – S – P – R – T
B. S – Q – U – P – R – T
C. Q – S – U – R – P – T
D. Q – S – U – P – R – T
E. Q – S – P – U – R – T

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

8. Guru di Laboratorium SMK Kesehatan Widya Husada, Kendal, menuliskan tiga temuan dari praktik menakar pada Desember 2027: gelas ukur yang dinding dalamnya berminyak, gelas ukur yang dibaca saat diletakkan di atas buku yang miring, dan siswa yang memakai pipet volume 10 mL untuk mengambil 5 mL. Siswa diminta menilai pernyataan berikut. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Dinding gelas ukur yang berminyak membuat tetes cairan menempel sehingga volume yang dituang kurang dari yang terbaca.	○	○
Gelas ukur yang dibaca di permukaan miring membuat letak meniskus terhadap garis skala tidak tepat.	○	○
Pipet volume 10 mL dapat dipakai mengambil 5 mL dengan menghentikan aliran saat cairan tinggal separuh.	○	○

9. Siswa PKL bernama Bima di Laboratorium Klinik Pratama Asri, Mojokerto, mengamati sediaan darah tepi pada Oktober 2027. Dengan objektif 10× bayangan sel sudah tajam. Setelah beralih ke objektif 40× tanpa minyak, ia memutar mikrometer sampai lensa hampir menyentuh kaca, tetapi bayangan tetap kabur. Lampu terang, dan objek sudah berada di tengah lapang pandang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab yang paling mungkin adalah ....

A. Sediaan terpasang terbalik sehingga apusan ada di bawah kaca objek
B. Objektif 40× memerlukan minyak imersi agar bayangan dapat difokuskan
C. Lampu kurang terang sehingga bayangan pada objektif 40× tidak tampak
D. Makrometer perlu diputar jauh agar meja turun pada objektif 40×
E. Apusan terlalu tipis sehingga sel tidak tampak pada objektif 40×

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

10. Asisten Tiara di Laboratorium Puskesmas Sumbersari, Jember, memakai pipet volume 10 mL bertanda "jangan ditiup" untuk memindahkan larutan buffer jernih ke labu pada November 2027. ATLM meminta Tiara memperagakan cara yang benar di depan siswa PKL. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Cara yang paling tepat adalah ....

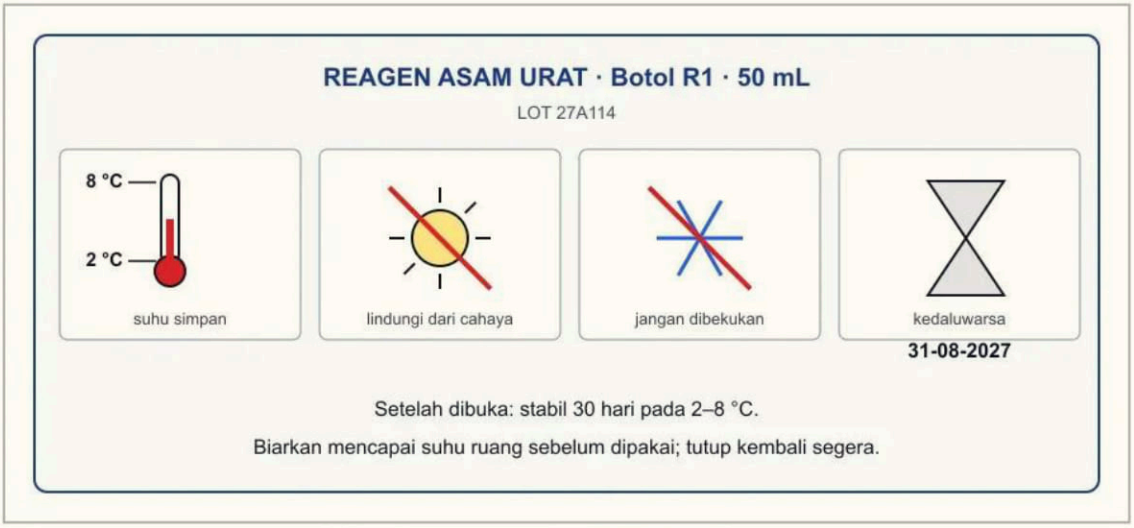
A. Mengisi tepat sampai meniskus atas di garis tanda, lalu meniup sisa cairan di ujung ke labu
B. Mengisi melewati garis tanda, lalu langsung mengalirkan seluruh isi tanpa mengatur meniskus
C. Mengisi sampai garis tanda dengan mata di atas garis, lalu mengalirkan dengan ujung di udara
D. Mengisi melewati garis, menurunkan meniskus bawah ke garis, lalu ujung menempel dinding labu
E. Mengisi sampai garis tanda, lalu mengalirkan dan mengetuk ujung pipet agar sisa cairan jatuh

11. Dua wadah di Laboratorium Puskesmas Medan Tuntungan belum bersimbol bahaya pada Mei 2027: (1) kotak pengiriman berisi tabung darah pasien yang akan dirujuk, dan (2) jeriken berisi sisa karbol fuchsin kedaluwarsa yang belum pernah dipakai. Lembar data karbol fuchsin menyebut "beracun bila tertelan atau terkena kulit; menyebabkan luka bakar pada kulit". Asisten Rahmat harus menempel simbol yang tepat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan simbol yang tepat adalah ....

A. (1) biohazard; (2) tengkorak dan tetesan korosif
B. (1) biohazard; (2) nyala api dan tanda seru
C. (1) tengkorak; (2) biohazard dan tetesan korosif
D. (1) tanda seru; (2) tengkorak dan tetesan korosif
E. (1) biohazard; (2) biohazard dan tengkorak

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

12. Pada 10 Juni 2027, asisten Arum di Laboratorium Klinik Pratama Kenanga, Ponorogo, akan memeriksa asam urat. Botol R1 yang tersedia sudah dibuka pada 5 Mei 2027 dan sejak itu disimpan tertutup di rak tengah lemari pendingin 2–8 °C. Label botol itu terlihat pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Arum yang paling tepat terhadap botol itu adalah ....



A. Tidak memakainya dan melapor karena masa stabilnya sudah habis
B. Memakainya karena tanggal kedaluwarsa pada label masih 31-08-2027
C. Memindahkannya ke freezer agar masa pakainya bertambah sampai Agustus
D. Memakainya langsung dari lemari pendingin agar mutu reagen terjaga
E. Memindahkan isinya ke botol bening agar sisa reagen mudah terlihat

13. Selama April 2027 asisten Ningsih bertugas menjawab telepon Laboratorium Klinik Pratama Sinar Husada, Sragen. Penelepon antara lain dokter yang menitipkan pesan permintaan pemeriksaan tambahan dan seseorang yang mengaku anak pasien dan meminta hasil dibacakan. Pembimbing menilai tiga kebiasaan Ningsih.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Membacakan hasil kepada penelepon yang mengaku keluarga pasien agar keluarga tidak perlu datang.	○	○
Mengangkat telepon dengan menyebut nama laboratorium dan namanya sendiri.	○	○
Mencatat pesan dokter, lalu membacakannya kembali untuk memastikan tidak ada yang salah dengar.	○	○

14. Pada Januari 2027, ATLM Laboratorium Puskesmas Pucang Sewu, Surabaya, meminta asisten Rendra menuliskan kebiasaan membersihkan alat yang ia lakukan setiap hari.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kebiasaan yang benar akan dijadikan contoh bagi petugas baru.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kebiasaan yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memijarkan ose di nyala api sampai merah membara sebelum dan sesudah dipakai.
☐ B. Merendam pinset bekas mengambil pecahan kaca berdarah dalam disinfektan sebelum dicuci.
☐ C. Mengeringkan pipet yang tersumbat bekuan darah di oven agar bekuannya mudah dikeluarkan.
☐ D. Membersihkan kuvet fotometer tanpa menyentuh sisi yang dilalui cahaya.
☐ E. Menyeka rak tabung dan meja kerja dengan disinfektan pada akhir hari kerja.

15. Botol R1 dari kit reagen glukosa di Laboratorium Puskesmas Tanjung Karang, Mataram, dibuka pada Maret 2027 dan dipindahkan asisten Fadil ke rak di samping alat kimia. Kotak kit yang memuat nama kit, kedaluwarsa, dan masa stabil setelah dibuka sudah dibuang petugas lain. Label pabrik pada botol hanya bertuliskan "R1 – 100 mL". Botol akan dipakai bergantian oleh tiga petugas selama beberapa minggu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Fadil yang paling tepat adalah ....

A. Menempel label pada tutup botol: nama kit, R1, tanggal dibuka, batas pakai
B. Menempel label pada botol: nama kit, R1, dan tanggal dibuka saja
C. Menempel label pada botol: R1, tanggal dibuka, dan batas pakainya saja
D. Menempel catatan di dinding dekat alat: nama kit, R1, dibuka, batas pakai
E. Menempel label pada botol: nama kit, R1, tanggal dibuka, dan batas pakai

16. Sebelum menggunakan mikroskop baru di Laboratorium SMK Kesehatan Taruna Bakti, Jember, pada September 2027, siswa diminta menulis fungsi bagian mikroskop dari pengalaman praktik mereka. Guru memilih pernyataan yang benar untuk ditempel di samping mikroskop.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Revolver diputar sampai berbunyi klik agar objektif tepat berada di jalur cahaya.
☐ B. Penjepit sediaan menahan kaca objek agar tidak bergeser saat meja digerakkan.
☐ C. Kondensor diturunkan saat memakai objektif 100× agar cahaya yang masuk lebih banyak.
☐ D. Makrometer dipakai untuk penajaman halus pada objektif 100×.
☐ E. Lensa okuler memperbesar lagi bayangan yang dibentuk lensa objektif.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

17. Siswa PKL di Laboratorium Puskesmas Kebonsari, Surabaya, dinilai saat melepas sarung tangan yang terkena darah pada Agustus 2027. Pembimbing mengamati lima siswa yang melepas dengan cara berbeda dan ingin memberi contoh cara yang paling kecil risikonya mencemari kulit.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara melepas sarung tangan yang paling tepat adalah ....

A. Melepas sarung tangan kanan dulu, lalu jari kanan yang telanjang menjepit luar sarung tangan kiri
B. Menjepit luar pergelangan sarung tangan kiri, menarik terbalik, lalu jari kiri masuk ke dalam kanan
C. Menggulung kedua sarung tangan ke bawah bersamaan sambil menggosokkan kedua telapak tangan
D. Menyelipkan jari kanan bersarung tangan ke bagian dalam pergelangan sarung tangan kiri lalu menariknya
E. Mencuci sarung tangan dengan sabun di wastafel lebih dulu, lalu melepasnya dengan cara apa pun

18. Daftar kegiatan petugas laboratorium Puskesmas Kalijudan, Surabaya, dinilai petugas K3 pada Juni 2027 untuk menentukan siapa yang paling memerlukan respirator N95 dan ruang berventilasi khusus. Semua pasien di ruang tunggu sudah memakai masker. Sediaan BTA dibaca setelah difiksasi dan diwarnai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kegiatan dengan risiko penularan TBC paling tinggi bagi petugas adalah ....

A. Menerima formulir dan pot dahak yang tertutup rapat dari pasien di loket
B. Membaca sediaan BTA yang sudah difiksasi dan diwarnai di bawah mikroskop
C. Membuka pot dahak dan mengoleskan dahak ke kaca objek untuk sediaan
D. Mencatat hasil BTA positif ke dalam buku register TBC di meja kerja
E. Mencuci kaca objek bekas sediaan BTA yang sudah direndam disinfektan

19. Bu Fitri datang ke Laboratorium Puskesmas Pakuncen, Yogyakarta, dengan permintaan urinalisis rutin dari dokter umum puskesmas pada Juli 2027. Saat menerima wadah urin, asisten Nanda mendengar Bu Fitri berkata bahwa hari ini adalah hari kedua haidnya. Formulir tidak menuliskan bahwa pemeriksaan harus segera.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Nanda yang paling tepat adalah ....

A. Tetap menampung urin karena darah haid tidak memengaruhi urinalisis
B. Meminta Bu Fitri membersihkan area kelamin lebih lama sebelum menampung
C. Memberi tahu ATLM bahwa Bu Fitri sedang haid agar dokter memutuskan
D. Menolak Bu Fitri dan memintanya kembali tanpa memberi tahu dokter
E. Memeriksa urin dan baru menyebut haid bila hasilnya tampak tidak normal

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

20. Meja hematologi Laboratorium Puskesmas Banguntapan, Bantul, menyimpan beberapa sampel yang menunggu diperiksa pada Desember 2027. Asisten Ridho menuliskan penilaiannya terhadap setiap sampel.

Kode	Keadaan sampel
H1	darah EDTA diambil 07.00; apusan dibuat 07.30
H2	darah EDTA disimpan di freezer semalam
H3	darah EDTA dari lemari pendingin, akan diperiksa
H4	apusan darah sudah kering, belum diwarnai
H5	darah EDTA berisi bekuan kecil

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penilaian Ridho yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. H1: apusan dibuat dalam satu jam setelah pengambilan; ini sudah tepat.
☐ B. H2: masih layak untuk darah lengkap karena pembekuan mengawetkan sel darah.
☐ C. H3: dibolak-balik perlahan dan dibiarkan mencapai suhu ruang sebelum diperiksa.
☐ D. H4: difiksasi dengan metanol setelah kering, sebelum diwarnai Giemsa.
☐ E. H5: tetap diperiksa setelah bekuan kecil diambil dengan lidi.

21. Pot dahak dari Pak Hasan, pasien terduga TBC di Puskesmas Tarakan Timur, diterima asisten Rosa pada Agustus 2027. Isinya cairan bening berbusa sekitar 1 mL. Pak Hasan masih di puskesmas dan bersedia mencoba lagi. Rosa menuliskan rencananya, dan ATLM menilai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana Rosa yang benar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Sampel itu tetap dibuat sediaan karena jumlah dahak tidak memengaruhi hasil.
☐ B. Cairan bening berbusa itu kemungkinan besar ludah, bukan dahak.
☐ C. Pak Hasan diminta mengeluarkan dahak di ruang tertutup yang sempit agar tidak dilihat orang.
☐ D. Pak Hasan diajari menarik napas dalam beberapa kali, lalu batuk kuat dari dada.
☐ E. Dahak yang baik tampak kental, kekuningan atau keabuan, sekitar 3–5 mL.

22. Kotak kiriman dari puskesmas pembantu tiba di Laboratorium Puskesmas Siantan Hulu, Pontianak, pada September 2027 berisi lima pot dahak dalam satu kantong plastik. Satu pot retak dan dahaknya merembes membasahi kantong; empat pot lain utuh dan tertutup rapat. Formulir berada di luar kantong dan tetap kering. Asisten Hadi harus menanganinya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Hadi yang paling tepat adalah ....

A. Memakai APD, menyeka pot retak dengan disinfektan, lalu memproses kelima pot
B. Memakai APD, mendisinfeksi kemasan, lalu menolak kelima pot dalam kantong itu
C. Memakai APD, memindahkan isi pot retak ke pot baru, lalu memproses semuanya
D. Memakai APD, menolak pot retak, lalu memproses empat pot tanpa disinfeksi
E. Memakai APD, disinfeksi kemasan, menolak pot retak, memproses pot utuh

23. Asisten Lukas di Laboratorium Puskesmas Kota Soe, Timor Tengah Selatan, mencatat sampel yang diterima pagi hari pada Oktober 2027.

Pasien	Pemeriksaan	Sampel yang diterima
1	kultur urin	urin yang dituang dari pispot
2	urinalisis rutin	urin pagi pertama, porsi tengah
3	telur cacing	feses yang dicampur air dalam botol
4	hitung trombosit	darah dalam tabung EDTA
5	kolesterol	darah dalam tabung tanpa antikoagulan yang dikocok kuat

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sampel yang sesuai dengan pemeriksaannya adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Sampel pasien 1
☐ B. Sampel pasien 2
☐ C. Sampel pasien 3
☐ D. Sampel pasien 4
☐ E. Sampel pasien 5

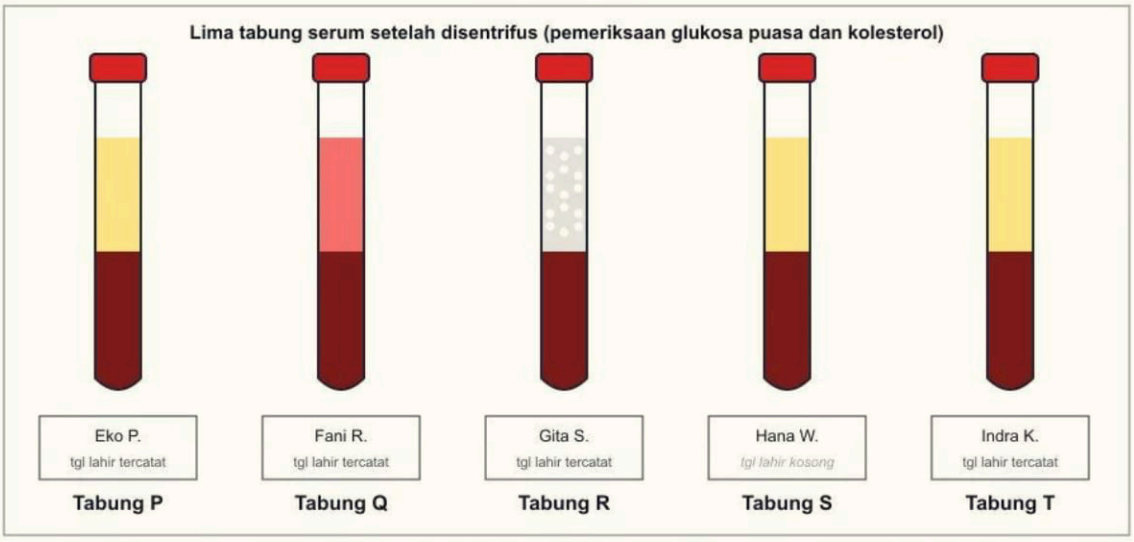
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Selama sebulan, asisten Melati di bagian penerimaan Laboratorium Klinik Pratama Harapan Bunda, Bekasi, mencatat masalah pada formulir permintaan: ada yang tidak mencantumkan jam pengambilan, ada yang nomor rekam medisnya berbeda dengan label walaupun namanya sama, dan ada yang tulisan permintaannya tidak terbaca. Pada Januari 2027, ia menulis tiga pernyataan untuk rapat mutu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Formulir tanpa jam pengambilan menyulitkan penilaian apakah sampel masih layak diperiksa.	○	○
Bila nama pada formulir dan label sama, perbedaan nomor rekam medis dapat diabaikan.	○	○
Permintaan yang tulisannya tidak terbaca dikonfirmasi ke dokter pengirim sebelum diperiksa, bukan ditebak.	○	○

25. Lima tabung serum milik pasien yang diminta berpuasa untuk glukosa dan kolesterol diperiksa asisten Wulan di Laboratorium Klinik Pratama Bina Sehat, Madiun, pada November 2027 setelah disentrifus. SOP penerimaan: serum harus kuning jernih (tidak merah dan tidak keruh seperti susu) dan label memuat nama serta tanggal lahir. Keadaan kelima tabung terlihat pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tabung yang dapat langsung diperiksa adalah ....



A. Tabung P saja
B. Tabung P, S, dan T
C. Tabung P, R, dan T
D. Tabung P dan T
E. Tabung Q dan T

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lembar jawaban

No	A	B	C	D	E
1	○	○	○	○	○
2					
3	○	○	○	○	○
4					
5	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○
8					
9	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
10	○	○	○	○	○
11	○	○	○	○	○
12	○	○	○	○	○
13					
14					
15	○	○	○	○	○
16					
17	○	○	○	○	○
18	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
19	○	○	○	○	○
20					
21					
22	○	○	○	○	○
23					
24					
25	○	○	○	○	○

Soal PG kompleks / Benar–Salah (nomor 2, 4, 8, 13, 14, 16, 20, 21, 23, 24): jawab langsung pada soalnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Jenis layanan laboratorium medik	1	___ / 1	Ulangi hlm. 9
Sub bab 1.2 · Alur pemeriksaan dan peran layanan dalam diagnosis	7	___ / 1	Ulangi hlm. 23
Sub bab 1.3 · Etika profesi, komunikasi, dan penampilan	4, 13	___ / 2	Ulangi hlm. 37
Sub bab 2.1 · Simbol bahaya di laboratorium medik	11	___ / 1	Ulangi hlm. 66
Sub bab 2.2 · Jenis bahaya dan risiko kerja	18	___ / 1	Ulangi hlm. 81
Sub bab 2.3 · Alat pelindung diri: jenis, fungsi, dan kesalahannya	3, 17	___ / 2	Ulangi hlm. 98
Sub bab 3.1 · Mikroskop: bagian, fungsi, dan cara memakainya	9, 16	___ / 2	Ulangi hlm. 129
Sub bab 3.2 · Pipet dan gelas ukur: cara baca dan kesalahannya	8, 10	___ / 2	Ulangi hlm. 148
Sub bab 3.3 · Pembersihan dan penyimpanan alat laboratorium	14	___ / 1	Ulangi hlm. 164
Sub bab 4.1 · Jenis reagen dan media dasar	6	___ / 1	Ulangi hlm. 189
Sub bab 4.2 · Aturan pelabelan bahan kerja	15	___ / 1	Ulangi hlm. 204
Sub bab 4.3 · Media perbenihan bakteri: penggunaan dan penyimpanan	2, 5	___ / 2	Ulangi hlm. 217
Sub bab 4.4 · Penyimpanan reagen yang benar	12	___ / 1	Ulangi hlm. 234
Sub bab 5.1 · Persiapan pasien dan waktu pengambilan	19	___ / 1	Ulangi hlm. 261
Sub bab 5.2 · Teknik dasar pengambilan darah, urin, dan dahak	21	___ / 1	Ulangi hlm. 275
Sub bab 5.3 · Penanganan dan penyimpanan sampel serta dampak kesalahannya	20, 22	___ / 2	Ulangi hlm. 293
Sub bab 5.4 · Jenis sampel dan pemilihannya	23	___ / 1	Ulangi hlm. 308
Sub bab 5.5 · Penyebab kesalahan pada tahap pra-analitik	24, 25	___ / 2	Ulangi hlm. 324

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bagian D · Kunci dan Pembahasan

Urutan sama dengan buku. Setiap pembahasan memuat konsep, langkah, dan alasan tiap pilihan. Baca pembahasan soal yang kamu jawab salah — dan juga yang kamu jawab benar tetapi menebak.

Latihan sub bab 1.1

No. 1 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Hematologi: sel darah dan sifatnya (Hb, LED, hitung sel). Kimia klinik: zat kimia dalam serum/plasma (glukosa, asam urat, kolesterol). Mikrobiologi: kuman (kultur, pewarnaan Gram, BTA).

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: LED sering dikaitkan dengan peradangan/infeksi, tetapi yang diukur kecepatan sel darah merah mengendap → hematologi, dapat dikerjakan sendiri.
• **Pernyataan 2** ✓ Kultur menumbuhkan kuman dari urin → mikrobiologi, tidak tersedia.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: diperiksa dari serum seperti banyak pemeriksaan lain; asam urat termasuk kimia klinik yang tersedia.
• **Pernyataan 4** ✓ Pewarnaan Gram melihat bentuk dan sifat kuman → mikrobiologi.
• **Pernyataan 5** ✓ BTA adalah kuman TBC → mikrobiologi.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Kimia klinik mengukur kadar zat kimia (glukosa, asam urat, kolesterol) dalam serum/plasma, biasanya dengan reagen dan fotometer. Hematologi memeriksa sel darah dari darah EDTA. Mikrobiologi memeriksa kuman.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: darah EDTA dipakai untuk menghitung sel darah, bukan mengukur kadar zat dengan fotometer.
• **B.** ✗ Jebakan: wadah steril untuk kultur kuman; asam urat bukan pemeriksaan mikrobiologi.
• **C.** ✗ Jebakan: sampelnya tepat, tetapi asam urat diperiksa di meja kimia klinik.
• **D.** ✓ Asam urat adalah zat kimia dalam serum yang diukur kadarnya.
• **E.** ✗ Jebakan: mejanya tepat, tetapi darah utuh berisi sel yang mengganggu pengukuran warna; kimia klinik memakai serum/plasma.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 1.2

No. 1 Kunci: C

Konsep: Pada tahap pra-analitik, sampel diterima, dicatat di register, dan diberi nomor/identitas laboratorium sebelum masuk tahap analitik. Tanpa itu, hasil dapat tertukar antarpasien. Verifikasi (pasca-analitik) dilakukan setelah pemeriksaan dan sebelum hasil diserahkan.

Langkah:

1. Alur benar: penerimaan & pencatatan → pemeriksaan → verifikasi → penyerahan hasil.
2. Kesalahan Sari: pencatatan (R) dilakukan setelah pemeriksaan (Q).
3. Perbaikan: R dipindah sebelum Q.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: verifikasi adalah pemeriksaan ulang terhadap hasil, sehingga dilakukan setelah sampel dianalisis, bukan sebelumnya.

• **B.** ✗ Jebakan: tampak menghemat waktu, tetapi sampel tetap masuk alat tanpa nomor yang tercatat lebih dahulu.

• **C.** ✓ Pencatatan dan penomoran berada di tahap pra-analitik, sebelum sampel diperiksa.

• **D.** ✗ Jebakan: hasil yang belum diverifikasi tidak boleh diserahkan.

• **E.** ✗ Jebakan: nomor di alat berasal dari input petugas; tanpa register, tidak ada bukti tabung itu milik pasien siapa.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Peran laboratorium dalam pelayanan: skrining (penapisan pada orang tanpa keluhan), membantu menegakkan diagnosis (bersama data klinis dokter), dan memantau pengobatan. Diagnosis tetap ditetapkan dokter.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: Pak Darman sudah diobati 2 bulan; pemeriksaan BTA ulang berperan memantau hasil pengobatan.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: diagnosis ditetapkan dokter dengan menggabungkan hasil laboratorium, keluhan, dan pemeriksaan fisik; bukan kewenangan asisten.

• **Pernyataan 3** ✓ Skrining mencari kelainan (misalnya anemia) pada orang tanpa keluhan agar dapat dicegah atau ditangani lebih awal.

• **Pernyataan 4** ✓ Hasil laboratorium adalah salah satu dasar diagnosis yang dipakai dokter bersama data klinis.

• **Pernyataan 5** ✓ BTA ulang selama pengobatan menunjukkan apakah kuman berkurang.

Jawaban: pernyataan 3, 4, 5.

Latihan sub bab 1.3

No. 1 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Prinsip kerahasiaan: informasi pasien (identitas, jenis pemeriksaan, hasil) hanya diberikan kepada pasien, orang yang dikuasakan pasien, dan tenaga kesehatan yang menanganinya. Hubungan bertetangga atau jabatan di lingkungan tidak memberi hak untuk tahu.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Hasil boleh diserahkan kepada pasien atau orang yang diberi kuasa secara tertulis oleh pasien.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: jenis pemeriksaan juga termasuk rahasia pasien; menyebutnya kepada orang yang tidak berhak tetap melanggar kerahasiaan.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Kerahasiaan berlaku terhadap pihak di luar tim; anggota tim yang terlibat menangani sampel boleh mengetahui informasi yang diperlukan.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Identifikasi pasien memakai minimal dua identitas (nama lengkap dan tanggal lahir/nomor rekam medis). Pertanyaan dibuat terbuka sehingga pasien sendiri yang menyebutkan datanya; pertanyaan "betul?" mudah dijawab "ya" oleh pasien yang salah dengar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Pasien menyebutkan sendiri dua identitas, lalu dicocokkan dengan formulir.

• **B.** ✗ Jebakan: pertanyaan tertutup mudah dijawab "ya" oleh Siti Aminah yang lain; nomor antrean bukan identitas pasien.

• **C.** ✗ Jebakan: kedua Siti Aminah dapat mengangkat tangan, dan hanya satu identitas yang dipakai.

• **D.** ✗ Jebakan: tanggal lahir memang identitas kedua, tetapi pertanyaan tertutup dapat dijawab mengangguk oleh pasien yang kurang mendengar.

• **E.** ✗ Jebakan: nomor antrean dapat tertukar atau dipinjam, sehingga bukan identitas pasien.

Jawaban: A.

No. 3 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Standar penampilan petugas laboratorium: rambut rapi terikat, kuku pendek tanpa cat, tanpa perhiasan tangan, jas lab bersih dan terkancing, tanda pengenal. Komunikasi: menyapa, memperkenalkan diri, mengidentifikasi pasien, menjelaskan prosedur.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: perhiasan tangan menyimpan kuman, menyulitkan kebersihan tangan, dan dapat merobek sarung tangan.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Sapaan dan penjelasan membuat pasien yang cemas lebih tenang dan mau bekerja sama.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Rambut terurai dapat terkena sampel/api, dan jas lab yang terkancing melindungi pakaian dari percikan.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 4 Kunci: E

Konsep: Tanggung jawab profesional: kesalahan yang dapat memengaruhi pasien segera dilaporkan kepada penanggung jawab agar hasil resmi dikoreksi dan pihak yang menerima hasil diberi tahu lewat jalur resmi. Asisten tidak menyampaikan koreksi hasil langsung kepada pasien.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: melapor sudah benar, tetapi menyampaikan koreksi hasil kepada pasien bukan kewenangan asisten; koreksi resmi dan pemberitahuan kepada dokter diatur penanggung jawab.

• **B.** ✗ Jebakan: verifikasi tidak menghapus tanggung jawab Doni; angka yang salah dapat membuat dokter keliru menangani pasien.

• **C.** ✗ Jebakan: data di laboratorium diperbaiki, tetapi lembar yang salah sudah dibawa ke dokter hari ini; menunda laporan sampai esok membuat dokter memakai angka yang salah.

• **D.** ✗ Jebakan: menunda koreksi membuat dokter memakai angka yang salah.

• **E.** ✓ Penanggung jawab mengoreksi hasil resmi dan menghubungi pihak yang memakai hasil itu.

Jawaban: E.

No. 5 Kunci: A

Konsep: Komunikasi dengan pasien yang mengeluh: dengarkan dan akui keluhannya, minta maaf, jelaskan penyebab dengan jujur, dan berikan informasi yang pasti (misalnya perkiraan waktu dari petugas yang tahu). Hindari janji yang tidak pasti dan tindakan yang melompati alur pemeriksaan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Pasien dihargai, penjelasan jujur, dan perkiraan waktu berasal dari petugas yang mengetahui keadaannya.

• **B.** ✗ Jebakan: menenangkan sesaat, tetapi Firda belum tahu kapan selesai; janji tanpa dasar membuat pasien makin kecewa bila tidak ditepati.

• **C.** ✗ Jebakan: penjelasannya jujur, tetapi menyuruh pulang tanpa bertanya kepada ATLM dapat membuat pasien datang dua kali padahal hasilnya mungkin selesai hari itu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✗ Jebakan: tampak membela pasien, tetapi kalibrasi menjamin hasil benar; memeriksa sampel sebelum alat siap dapat memberi hasil keliru.
• **E.** ✗ Jebakan: jujur dan sopan, tetapi pasien tetap tidak mendapat informasi waktu padahal ATLM dapat ditanya.

Jawaban: A.

Kuis Akhir Bab 1

No. 1 Kunci: D

Konsep: Hematologi memeriksa sel darah, kimia klinik mengukur zat kimia dalam serum atau plasma, dan mikrobiologi memeriksa kuman. Laboratorium ini tidak memiliki mikrobiologi, sehingga semua permintaan yang berurusan dengan kuman dirujuk.

Langkah:
1. Hemoglobin dan golongan darah → hematologi (tersedia).
2. Glukosa dan asam urat → kimia klinik (tersedia).
3. Pewarnaan Gram, biakan luka, pewarnaan BTA, dan biakan urin → mikrobiologi (tidak tersedia, dirujuk) = 4 permintaan.
4. Biaya = 4 × Rp25.000 = Rp100.000.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: menghitung hanya satu permintaan atau satu "paket" mikrobiologi.
• **B.** ✗ Jebakan: menghitung dua permintaan karena menganggap Gram dan biakan sama, atau lupa BTA dan biakan urin.
• **C.** ✗ Jebakan: menghitung tiga permintaan karena melewatkan salah satu permintaan mikrobiologi.
• **D.** ✓ Empat permintaan mikrobiologi × Rp25.000.
• **E.** ✗ Jebakan: menghitung seluruh delapan permintaan.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Laboratorium medik dibagi menurut jenis bahan dan tujuan pemeriksaannya. Hematologi memeriksa darah dan selnya, kimia klinik memeriksa zat kimia dalam darah dan cairan tubuh, sedangkan mikrobiologi memeriksa kuman: mewarnai, membiakkan, mengidentifikasi, dan menguji kepekaannya terhadap antibiotik.

Langkah:
1. Cari kata kunci pekerjaannya: yang diperiksa adalah **kuman** hasil biakan, dan yang diuji adalah **kepekaannya terhadap antibiotik**.
2. Pemeriksaan yang berurusan dengan kuman dan biakannya adalah pekerjaan mikrobiologi.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: kimia klinik memang sering dianggap "layanan utama", tetapi ia mengukur zat kimia (misalnya glukosa dan kolesterol), bukan kuman.
• **B.** ✗ Imunologi dan serologi mendeteksi antibodi atau antigen dalam serum, bukan menguji kepekaan kuman terhadap obat.
• **C.** ✗ Jebakan: bahan awalnya "luka", bukan darah; hematologi memeriksa sel darah.
• **D.** ✗ Urinalisis memeriksa urin; bahan di sini bukan urin.
• **E.** ✓ Biakan kuman dan uji kepekaan antibiotik adalah ruang lingkup mikrobiologi.

Jawaban: E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 3 Kunci: D

Konsep: Kontrol kualitas adalah pemeriksaan bahan berkadar diketahui untuk memastikan alat dan reagen bekerja baik. Bila hasil kontrol di luar batas, hasil pasien yang diukur dengan alat itu belum dapat dipercaya: pelaporan dihentikan, penyebab ditelusuri (kalibrasi, reagen, alat), masalah diperbaiki, kontrol diulang sampai baik, lalu sampel pasien diperiksa ulang.

Langkah:

1. Kontrol di luar batas = alat diduga bergeser, sehingga kelima hasil meragukan.
2. Serum masih tersimpan sesuai SOP, sehingga pemeriksaan ulang dimungkinkan.
3. Tindakan: tahan semua hasil, telusuri dan perbaiki penyebab, kontrol ulang sampai dalam batas, lalu periksa ulang sampel.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pasien menunggu, tetapi hasil dari alat yang menyimpang dapat menyesatkan dokter.
- **B.** ✗ Jebakan: hasil yang sudah dicetak berasal dari alat yang sama dan sama-sama meragukan.
- **C.** ✗ Jebakan: menghapus catatan menyembunyikan masalah; kontrol diulang karena penyebab sudah diperbaiki, bukan agar tampak baik.
- **D.** ✓ Menahan hasil, menelusuri penyebab, memperbaiki, lalu memeriksa ulang.
- **E.** ✗ Jebakan: pergeseran alat tidak dapat diperbaiki dengan menambah angka sembarang; ini memalsukan hasil.

Jawaban: D.

No. 4 Kunci: B, C, E

Konsep: Pra-analitik: persiapan pasien, pengambilan, pelabelan, pengiriman, dan penanganan sampel. Analitik: alat, reagen, kalibrasi, dan kontrol kualitas pada saat pengukuran. Pasca-analitik: verifikasi, pelaporan, dan penyerahan hasil.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kalibrasi dilakukan sebelum pasien datang, tetapi ia menyiapkan alat untuk mengukur, sehingga termasuk analitik.
- **B.** ✓ Persiapan pasien (melapor obat) terjadi sebelum sampel diambil → pra-analitik.
- **C.** ✓ Pengiriman hasil terjadi setelah pengukuran → pasca-analitik.
- **D.** ✗ Jebakan: label berkaitan dengan identifikasi sampel yang terjadi saat pengambilan → pra-analitik, bukan analitik.
- **E.** ✓ Kontrol kualitas dijalankan saat pengukuran → analitik.

Jawaban: B, C, dan E.

No. 5 Kunci: A

Konsep: LED mengukur seberapa cepat sel darah merah mengendap di dasar tabung dalam waktu tertentu (satu jam pada cara Westergren). Yang diamati adalah sifat sel darah, sehingga pemeriksaan ini termasuk hematologi.

Langkah:

1. Tanyakan: yang diperiksa sel darah, zat kimia, atau kuman? Pada LED, yang diamati adalah kecepatan pengendapan sel darah merah.
2. Pemeriksaan sel darah dan sifatnya adalah pekerjaan hematologi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ LED menilai sifat sel darah merah → hematologi.
- **B.** ✗ Jebakan: LED sering dikaitkan dengan peradangan, tetapi yang diukur bukan kadar suatu zat kimia dalam serum.
- **C.** ✗ Jebakan: peradangan sering dikaitkan dengan infeksi, tetapi LED tidak mencari kuman.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✗ Parasitologi mencari parasit (misalnya telur cacing), bukan sifat sel darah.
• **E.** ✗ Bahan LED adalah darah, bukan urin.

Jawaban: A.

No. 6 Kunci: A, C, E

Konsep: Alur pemeriksaan terbagi tiga tahap. **Pra-analitik** mencakup semua kegiatan sebelum sampel diukur (pendaftaran, antre, pengambilan, pelabelan, pengiriman). **Analitik** adalah pengukuran dengan alat dan reagen. **Pasca-analitik** adalah pemeriksaan, persetujuan, dan penyerahan hasil. Untuk mencari penyebab keterlambatan, hitung lama tiap kegiatan lalu kelompokkan menurut tahapnya.

Langkah:
1. Hitung durasi: kegiatan 1 = 07.30–08.15 = 45 menit; kegiatan 2 = 08.15–08.55 = 40 menit; kegiatan 3 = 08.55–09.20 = 25 menit; kegiatan 4 = 09.20–09.35 = 15 menit.
2. Total = 45 + 40 + 25 + 15 = 125 menit (target 90 menit, terlambat 35 menit).
3. Kelompokkan: kegiatan 1 dan 2 = pra-analitik (45 + 40 = 85 menit); kegiatan 3 = analitik (25 menit); kegiatan 4 = pasca-analitik (15 menit).
4. 85 menit dari 125 menit adalah 68 %, lebih dari separuh.
5. Bila alat dua kali lebih cepat, waktu analitik menjadi 12,5 menit; total menjadi 125 − 12,5 = 112,5 menit, masih di atas 90 menit.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Kegiatan terlama adalah 45 menit (mendaftar dan menunggu giliran), yaitu pra-analitik.
• **B.** ✗ Jebakan: analitik hanya 25 menit, bukan yang terlama; alat sering disalahkan padahal kemacetan ada di awal alur.
• **C.** ✓ 85 menit dari 125 menit = 68 %, lebih dari separuh.
• **D.** ✗ Jebakan: bahkan bila waktu analitik dipotong separuh, total masih 112,5 menit dan belum mencapai 90 menit.
• **E.** ✓ Pasca-analitik hanya 15 menit (12 % dari total), jadi bukan penyebab utama.

Jawaban: A, C, dan E.

No. 7 Kunci: A, B, E

Konsep: ATLM adalah tenaga kesehatan berpendidikan tinggi yang bertanggung jawab atas mutu pemeriksaan dan menyetujui hasil. Asisten membantu dalam batas kewenangan dan di bawah pengawasan. Diagnosis dan arti hasil dijelaskan oleh dokter.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Menyiapkan tabung dan formulir adalah pekerjaan pembantu yang jelas dalam kewenangan asisten.
• **B.** ✓ Memilah permintaan ke meja yang tepat adalah bagian dari kerja asisten, dan hasil pemilahannya dapat diperiksa ATLM.
• **C.** ✗ Jebakan: asisten ikut mengerjakan pemeriksaan, tetapi persetujuan (validasi) hasil adalah kewenangan ATLM.
• **D.** ✗ Jebakan: pasien memang ingin tahu, tetapi arti hasil dan penyakit dijelaskan dokter.
• **E.** ✓ Mengerjakan bagian pemeriksaan di bawah pengawasan ATLM sesuai kewenangan.

Jawaban: A, B, dan E.

No. 8 Kunci: C

Konsep: Setiap pemeriksaan dikerjakan di meja sesuai jenis layanannya. Trombosit dan LED termasuk hematologi (sel dan sifat darah), kreatinin serum termasuk kimia klinik (zat kimia dalam serum), sedangkan pewarnaan BTA dan Gram termasuk mikrobiologi (kuman).

Langkah:
1. (1) trombosit → hematologi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. (2) kreatinin → kimia klinik.
3. (3) BTA dahak → mikrobiologi.
4. (4) LED → hematologi (sama dengan nomor 1).
5. (5) Gram usap luka → mikrobiologi (sama dengan nomor 3).
6. Meja yang berbeda: hematologi, kimia klinik, mikrobiologi = 3 meja.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Satu meja tidak mungkin: ada tiga jenis pemeriksaan yang berbeda.
• **B.** ✗ Jebakan: hanya menghitung dua kelompok karena mengira LED dan kreatinin sama-sama "darah"; kreatinin adalah zat kimia dalam serum (kimia klinik).
• **C.** ✓ Hematologi, kimia klinik, dan mikrobiologi.
• **D.** ✗ Jebakan: menghitung BTA dan Gram sebagai dua meja karena pewarnaannya berbeda; keduanya tetap mikrobiologi.
• **E.** ✗ Jebakan: menghitung banyaknya permintaan (5), bukan banyaknya meja.

Jawaban: C.

No. 9 Kunci: B

Konsep: Urutan benar mengikuti tiga tahap. Pra-analitik: identitas → pengambilan dan pelabelan → penerimaan. Analitik: kontrol kualitas dan pengukuran → pencatatan hasil mentah. Pasca-analitik: persetujuan ATLM → penyerahan laporan.

Langkah:
1. Pra-analitik: P (identitas) → R (ambil dan label) → T (terima dan periksa).
2. Analitik: Q (kontrol dan ukur) → V (catat hasil mentah).
3. Pasca-analitik: S (setujui) → U (serahkan).
4. Urutan lengkap: P – R – T – Q – V – S – U.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: sampel diterima (T) sebelum diambil (R); tidak mungkin.
• **B.** ✓ Identitas, ambil dan label, terima, ukur, catat, setujui, serahkan.
• **C.** ✗ Jebakan: hasil disetujui (S) sebelum dicatat (V); ATLM menyetujui hasil yang sudah tercatat.
• **D.** ✗ Jebakan: sampel diukur (Q) sebelum diterima dan diperiksa kondisinya (T).
• **E.** ✗ Jebakan: darah diambil sebelum identitas pasien dicocokkan.

Jawaban: B.

No. 10 Kunci: 1S 2B 3S

Konsep: Layanan ditentukan oleh apa yang diperiksa, bukan oleh jenis sampelnya. Glukosa adalah zat kimia (kimia klinik); uji kepekaan antibiotik menggunakan kuman hasil biakan (mikrobiologi); urinalisis rutin memeriksa urin langsung, sedangkan kultur urin menumbuhkan kuman dari urin (mikrobiologi).

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: sampel darah dipakai di hematologi dan kimia klinik, tetapi glukosa diukur kadarnya sehingga termasuk kimia klinik.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Uji kepekaan memerlukan kuman yang sudah tumbuh pada biakan, sehingga dikerjakan di mikrobiologi.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: bahan sama-sama urin, tetapi kultur memerlukan urin steril dan dikerjakan di mikrobiologi, sedangkan urinalisis rutin memeriksa urin langsung.

Jawaban: Salah, Benar, Salah.

No. 11 Kunci: A

Konsep: Formulir yang lengkap memuat identitas ganda (nama dan tanggal lahir atau nomor rekam medis), asal permintaan, tanggal dan jam permintaan, pemeriksaan, jenis sampel, tanggal dan jam

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pengambilan, serta petugas. Kolom kosong harus dilengkapi pada tahap pra-analitik agar sampel tidak tertukar dan alur dapat ditelusuri.

Langkah:

1. Baca setiap kolom pada gambar. Kolom yang kosong: tanggal lahir (titik-titik, hanya nomor RM yang terisi) dan tanggal serta jam permintaan.
2. Kolom lain terisi: nama, nomor RM, pengirim, keterangan klinis, pemeriksaan, jenis sampel, jam pengambilan, dan petugas.
3. Kolom yang harus dilengkapi: tanggal lahir serta tanggal dan jam permintaan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Tepat kedua kolom yang kosong.
- **B.** ✗ Jebakan: keduanya sudah terisi ("kontrol rutin" dan "Rani (paraf)").
- **C.** ✗ Jebakan: jenis sampel (darah EDTA) dan jam pengambilan (07.50) sudah terisi.
- **D.** ✗ Jebakan: pengirim (dr. Anwar) dan pemeriksaan (hemoglobin) sudah terisi.
- **E.** ✗ Jebakan: nomor rekam medis dan keterangan klinis sudah terisi.

Jawaban: A.

No. 12 Kunci: C

Konsep: Catatan kontrol kualitas adalah bukti bahwa alat bekerja baik. Mengisinya tanpa menjalankan kontrol adalah pemalsuan catatan. Perintah atasan tidak membenarkan pelanggaran kejujuran; asisten menolak dengan sopan dan menawarkan jalan yang sah.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: "biasanya baik" bukan bukti; perintah atasan tidak mengubah kebohongan menjadi benar.
- **B.** ✗ Jebakan: tanda tanya terlihat jujur, tetapi menyerahkan lembar yang tampak sudah diisi dan membiarkan pemeriksaan jalan tanpa kontrol.
- **C.** ✓ Kontrol dijalankan, hasil sebenarnya dicatat, dan penolakan disampaikan dengan sopan.
- **D.** ✗ Jebakan: kontrol harus dijalankan sebelum hasil pasien dipercaya, bukan belakangan.
- **E.** ✗ Memindahkan pengisian kepada rekan hanya menambah orang yang ikut memalsukan catatan.

Jawaban: C.

No. 13 Kunci: B, D, E

Konsep: Rahasia pasien dijaga pada semua titik: percakapan, layar, dokumen, dan akses data. Akses data hanya untuk keperluan tugas, dan hasil hanya untuk pihak yang berhak.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: tujuan belajar tidak mengubah fakta bahwa kantin tempat umum dan kasus unik mudah dikenali.
- **B.** ✓ Menutup layar mencegah pasien lain membaca data orang lain.
- **C.** ✗ Jebakan: alasan khawatir terdengar manusiawi, tetapi membuka data orang yang bukan pasien tugasnya melanggar kerahasiaan.
- **D.** ✓ Dokumen berisi identitas dimusnahkan agar tidak terbaca orang lain.
- **E.** ✓ Peminta diverifikasi dulu; bila belum jelas berhak, diarahkan ke jalur resmi.

Jawaban: B, D, dan E.

No. 14 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Tahap pra-analitik melibatkan paling banyak orang dan perpindahan, sehingga kesalahan paling sering terjadi di sini. Angka di layar alat adalah hasil mentah yang harus diverifikasi dan divalidasi. Penyimpanan sampel dan data adalah bagian pasca-analitik.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Berbagai penelitian melaporkan bahwa kesalahan paling banyak (umumnya lebih dari separuh) terjadi sebelum sampel diukur.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: angka dari alat tampak pasti, tetapi belum diperiksa kewajarannya dan belum disetujui ATLM.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Penyimpanan terjadi setelah pengukuran, agar pemeriksaan dapat diulang atau ditelusuri.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 15 Kunci: B

Konsep: Identifikasi pasien memakai sedikitnya dua identitas yang **disebutkan sendiri oleh pasien**, lalu dicocokkan dengan formulir. Pelabelan dilakukan di depan pasien setelah identitas cocok. Kesalahan identifikasi adalah salah satu kesalahan pra-analitik yang paling berbahaya karena hasil milik orang lain dapat sampai ke pasien yang salah.

Langkah:
1. Dua pasien memiliki nama yang sama, sehingga nama saja tidak cukup; pembeda adalah tanggal lahir (1990 dan 1999).
2. Pasien yang menyebutkan sendiri datanya tidak dapat "dituntun" oleh pertanyaan petugas.
3. Setelah cocok dengan formulir, tabung diberi label di depan pasien sebelum darah disimpan atau dipindahkan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: memanggil nama yang sama menyebabkan kedua pasien bisa menjawab; siapa yang menjawab duluan bukan bukti identitas.
• **B.** ✓ Pasien menyebut sendiri nama dan tanggal lahir, dicocokkan dengan formulir, lalu pelabelan di depan pasien.
• **C.** ✗ Jebakan: pertanyaan yang menyebutkan jawabannya ("ya/tidak") dapat dijawab "ya" oleh pasien yang mengantuk atau kurang paham; identitas harus disebut pasien sendiri.
• **D.** ✗ Jebakan: memberi label sebelum identitas dipastikan membuat tabung dapat tertukar; label baru ditulis setelah identitas cocok.
• **E.** ✗ Posisi duduk tidak berkaitan dengan identitas; formulir tidak boleh disesuaikan setelah darah diambil.

Jawaban: B.

No. 16 Kunci: B

Konsep: Kerahasiaan pasien tetap berlaku untuk keperluan belajar. Data hanya boleh dipakai dengan izin penanggung jawab dan tanpa identitas yang membuat pasien dikenali.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: foto yang kemudian dihapus tetap mengambil data tanpa izin, dan dapat tersalin atau tersimpan di tempat lain.
• **B.** ✓ Ada izin dari yang berwenang dan data dibuat tanpa identitas.
• **C.** ✗ Jebakan: kolom lain (nomor rekam medis, tanggal lahir, alamat) pada halaman register masih memuat identitas banyak pasien.
• **D.** ✗ Jebakan: inisial dan tanggal lahir masih cukup untuk mengenali pasien.
• **E.** ✗ Memindahkan tanggung jawab kepada rekan tidak membuat pengambilan data menjadi sah.

Jawaban: B.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 17 Kunci: C

Konsep: Bila identitas sampel diragukan, sampel tidak boleh diperiksa. Kesalahan identifikasi dilaporkan kepada ATLM, sampel ditahan, dan pengambilan diulang setelah pasien dihubungi sesuai prosedur laboratorium.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: nama berbeda tidak menjamin label benar; keraguan sudah cukup untuk menahan sampel.

• **B.** ✗ Jebakan: menukar label hanya mengubah satu kemungkinan salah menjadi kemungkinan salah lainnya.

• **C.** ✓ Lapor, tahan sampel, dan ambil ulang adalah tindakan yang menjaga keselamatan pasien.

• **D.** ✗ Jebakan: riwayat pasien tidak dapat menentukan tabung mana milik siapa.

• **E.** ✗ Jebakan: membuang diam-diam menyembunyikan kesalahan dan menghilangkan jejak penelusuran.

Jawaban: C.

No. 18 Kunci: A

Konsep: Komunikasi telepon yang baik dimulai dengan menyebut identitas (nama laboratorium dan nama petugas), kemudian menanyakan keperluan. Hasil tidak dibacakan kepada penelepon yang belum dipastikan berhak.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Penelepon langsung tahu sedang berbicara dengan siapa.

• **B.** ✗ Jebakan: menanyakan nama pasien sebelum memperkenalkan diri terkesan menggali data.

• **C.** ✗ Jebakan: hubungan dengan pasien tidak membuktikan hak; hasil tidak dibacakan lewat telepon.

• **D.** ✗ Jebakan: sapaan singkat tanpa identitas membuat penelepon tidak tahu siapa yang menerimanya.

• **E.** ✗ Diam membuat penelepon bingung dan tidak mencerminkan pelayanan yang baik.

Jawaban: A.

No. 19 Kunci: D

Konsep: Menghadapi pasien yang mengeluh: dengarkan, akui, minta maaf, jelaskan penyebab secara jujur, dan beri kepastian berupa perkiraan dari petugas yang tahu. Alur pemeriksaan tidak dilompati untuk menenangkan satu pasien.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: pasien tidak dihargai dan tidak mendapat informasi apa pun.

• **B.** ✗ Jebakan: menenangkan sesaat, tetapi janji lima menit tidak berdasar dan dapat memperburuk kemarahan.

• **C.** ✗ Jebakan: melompati antrean tidak adil dan menunda pasien lain, termasuk pasien gawat darurat.

• **D.** ✓ Mendengarkan, meminta maaf, menjelaskan jujur, dan memberi perkiraan dari ATLM yang tahu keadaan.

• **E.** ✗ Jebakan: membandingkan nilai pasien menyinggung perasaan; yang perlu dijelaskan adalah alasan tundaan, bukan peringkat pentingnya pasien.

Jawaban: D.

No. 20 Kunci: E

Konsep: Pasien yang tidak dapat menyebut identitasnya diidentifikasi melalui pendamping dan tanda pengenal (gelang atau kartu), tetap memakai dua identitas, dan hal itu dicatat. Bila ragu, tanyakan kepada ATLM atau pembimbing.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: formulir tidak boleh dipercaya tanpa dicocokkan dengan orangnya.
- **B.** ✗ Jebakan: anggukan pasien yang lemah mudah berarti "ya" terhadap apa pun.
- **C.** ✗ Jebakan: menunda tanpa melapor merugikan pasien dan menyalahi alur.
- **D.** ✗ Jebakan: satu identitas (nama saja) tidak cukup.
- **E.** ✓ Dua identitas dari pendamping, dicocokkan dengan formulir, gelang, dan kartu berobat.

Jawaban: E.

No. 21 Kunci: E

Konsep: Hasil hanya untuk pihak yang berhak: pasien sendiri, dokter pengirim lewat jalur resmi, orang yang disetujui pasien (dengan bukti), tim yang menangani pasien, dan wali sah bagi pasien anak. Hubungan keluarga, pertemanan, atau pekerjaan tidak otomatis memberi hak.

Langkah:

1. Nomor 1: pasien sendiri dengan identitas cocok → berhak.
2. Nomor 2: dokter pengirim lewat jalur resmi → berhak.
3. Nomor 3: penelepon yang tidak terverifikasi → belum berhak.
4. Nomor 4: bagian personalia (pemberi kerja) → tidak berhak tanpa persetujuan pasien.
5. Nomor 5: ada persetujuan tertulis dari pasien yang sudah diperiksa → berhak (menurut kebijakan laboratorium).
6. Nomor 6: teman pasien tanpa persetujuan → tidak berhak.
7. Nomor 7: perawat dari tim yang menangani pasien, lewat jalur resmi → berhak.
8. Nomor 8: ibu dari pasien anak dengan identitas dan kartu berobat → wali sah, berhak.
9. Yang berhak: 1, 2, 5, 7, 8 = 5 permintaan.

Analisis setiap opsi:

- **A–D.** ✗ Jebakan: menghitung kurang, misalnya hanya pasien dan dokter, atau tidak mengenali tim penangani dan wali sah.
- **E.** ✓ Lima permintaan berhak: nomor 1, 2, 5, 7, 8.

Jawaban: E.

No. 22 Kunci: A, B, E

Konsep: Komunikasi dengan anak: jujur dengan bahasa anak, melibatkan orang tua sebagai penenang, dan memberi pengalihan perhatian. Berbohong tentang rasa sakit membuat anak tidak percaya pada petugas berikutnya, dan memisahkan anak dari orang tuanya menambah ketakutan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Jujur dan sederhana.
- **B.** ✓ Kehadiran ayah membuat Dimas merasa aman.
- **C.** ✗ Jebakan: berbohong menenangkan sesaat, tetapi anak merasa dibohongi saat jarum masuk.
- **D.** ✗ Jebakan: menjauhkan orang tua justru menambah rasa takut.
- **E.** ✓ Pengalihan perhatian mengurangi fokus pada jarum.

Jawaban: A, B, dan E.

No. 23 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Hasil pemeriksaan adalah data kesehatan pribadi. Hasil diberikan kepada pasien atau pihak yang berhak (dokter pengirim, wali yang sah, atau orang yang disetujui pasien) sesuai kebijakan laboratorium. Hubungan keluarga yang diakui lewat telepon tidak membuktikan hak tersebut, dan petugas tidak boleh memutuskan sendiri di luar kewenangannya.

Langkah:

1. Penelepon tidak dapat diverifikasi dan tidak ada izin dari pasien.
2. Tindakan aman: tidak membuka hasil, mengarahkan jalur yang sah, dan melaporkan kepada ATLM.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: "keluarga pasti boleh" terdengar wajar, tetapi hak atas hasil berasal dari persetujuan pasien dan aturan laboratorium, bukan dari pengakuan hubungan keluarga.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Mengarahkan pasien atau orang yang disetujuinya melalui jalur resmi menjaga kerahasiaan tanpa menolak dengan kasar.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Mencatat dan melapor menjaga tanggung jawab profesional dan membantu laboratorium memperbaiki prosedur penerimaan permintaan hasil.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 24 Kunci: B, D, E

Konsep: Validasi adalah kewenangan ATLM atau petugas yang ditunjuk. Asisten tidak menandatangani atas nama orang lain dan tidak menyerahkan hasil yang belum divalidasi. Solusinya adalah meminta petugas berwenang lain, memberi informasi yang jujur kepada pasien, dan melaporkan kejadiannya.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: izin lisan atau permintaan atasan tidak membuat tanda tangan atas nama orang lain sah.

• **B.** ✓ Pak Joni berwenang dan tersedia, sehingga validasi dapat dilakukan secara sah.

• **C.** ✗ Jebakan: label "hasil sementara" tidak menghapus risiko hasil yang belum diperiksa kewajarannya.

• **D.** ✓ Pasien mendapat informasi jujur dan perkiraan waktu.

• **E.** ✓ Pencatatan dan pelaporan membantu laboratorium memperbaiki prosedur pengganti saat ATLM tidak di tempat.

Jawaban: B, D, dan E.

No. 25 Kunci: A, D, E

Konsep: Standar penampilan: jas lab bersih berlengan panjang dan dikancingkan, rambut diikat atau tertutup, kuku pendek tanpa cat, tanpa perhiasan tangan, tanda pengenal terlihat, dan sepatu tertutup.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Jas lab bersih, berlengan panjang, dikancingkan.

• **B.** ✗ Jebakan: perhiasan tangan menyimpan kuman, menyulitkan kebersihan tangan, dan dapat merobek sarung tangan.

• **C.** ✗ Jebakan: sepatu harus tertutup untuk melindungi kaki dari tumpahan dan benda tajam; lantai basah justru menambah risiko.

• **D.** ✓ Rambut diikat dan tanda pengenal terlihat.

• **E.** ✓ Kuku pendek, bersih, tanpa cat.

Jawaban: A, D, dan E.

Latihan sub bab 2.1

No. 1 Kunci: A

Konsep: Simbol biohazard menandai wadah limbah infeksius. Benda tajam bekas masuk wadah tahan tusuk; barang terkena darah/cairan tubuh masuk kantong kuning; barang yang tidak terkena spesimen masuk kantong hitam (limbah biasa).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Setiap barang masuk wadah sesuai sifatnya: tajam, infeksius, atau tidak infeksius.

• **B.** ✗ Jebakan: aman, tetapi bungkus yang tidak terkena darah menambah limbah infeksius yang pengolahannya lebih mahal.

• **C.** ✗ Jebakan: kotak tahan tusuk khusus benda tajam; kapas berdarah cukup di kantong kuning, dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bungkus jarum bukan limbah infeksius.
• **D.** ✗ Jebakan: jarum dapat menembus kantong plastik dan melukai petugas kebersihan.
• **E.** ✗ Jebakan: kapas berdarah infeksius tidak boleh masuk kantong hitam limbah biasa.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Simbol bahaya menentukan cara simpan: mudah menyala → lemari khusus jauh dari api; korosif → rak rendah, terpisah dari bahan yang bereaksi; pengoksidasi → dipisah dari bahan mudah menyala; toksik → terkunci, hindari kontak kulit dan uap; biohazard → terpisah dari reagen.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Bahan mudah menyala disimpan di lemari khusus yang jauh dari sumber panas.
• **Pernyataan 2** ✓ Bahan korosif disimpan di rak rendah; bila tumpah dari rak setinggi kepala, cairannya dapat mengenai mata dan wajah.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: simbol nyala api di atas lingkaran berarti pengoksidasi, yang dapat memperhebat nyala bahan mudah menyala; keduanya dipisahkan.
• **Pernyataan 4** ✓ Sampel infeksius tidak disimpan bersama reagen atau makanan.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: lembar data metanol menyebut beracun bila tertelan, terkena kulit, atau terhirup.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

Latihan sub bab 2.2

No. 1 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Bahaya di laboratorium medik: biologis (kuman dalam darah, dahak, urin, feses), kimia (bahan korosif, mudah menyala, beracun), dan fisik (panas, api, putaran alat, benda tajam, listrik). Penilaian risiko melihat seluruh sumber bahaya dari satu kegiatan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Rotor yang masih berputar dapat melukai, dan tabung yang pecah menyebarkan percikan darah.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: klorin memang dipakai untuk alat bekas darah, tetapi saat mengencerkannya bahaya yang dihadapi adalah bahan kimia korosif dan uapnya.
• **Pernyataan 3** ✓ Dahak dapat mengandung kuman TBC yang menular lewat udara.
• **Pernyataan 4** ✓ Uap alkohol mudah menyala (kimia) dan api dapat menimbulkan kebakaran serta luka bakar (fisik).
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: tusukan jarum bekas juga dapat menularkan penyakit lewat darah, sehingga ada bahaya biologis.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Risiko kebakaran terbesar muncul bila sumber api (lampu spiritus) berdekatan dengan bahan mudah menyala (alkohol, metanol). Pengendaliannya memisahkan keduanya. APAR diletakkan di tempat terbuka yang mudah dijangkau dekat jalur keluar, dan jalur keluar tidak boleh terhalang sumber api.

Langkah:
1. Pada denah, meja P (lampu spiritus) bersebelahan langsung dengan lemari Q (alkohol, metanol).
2. Area U kosong dan jauh dari P → Q dipindah ke U.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Bahan mudah menyala dijauhkan dari sumber api.
• **B.** ✗ Jebakan: sumber api di dekat pintu justru dapat menghalangi jalur keluar saat kebakaran.
• **C.** ✗ Jebakan: APAR di dalam lemari sulit dijangkau dan ikut terkurung bila lemari terbakar.
• **D.** ✗ Jebakan: api alkohol tidak dipadamkan dengan siraman air, dan lemari Q tetap di samping api.
• **E.** ✗ Jebakan: kertas memang dapat terbakar, tetapi meja T sudah jauh dari P; lemari Q tetap bersebelahan dengan api.

Jawaban: A.

Latihan sub bab 2.3

No. 1 Kunci: C

Konsep: Kuman TBC menular lewat percikan halus di udara, sehingga saluran napas dilindungi respirator (N95), bukan masker bedah/kain. Lengan dilindungi jas lab lengan panjang, tangan dengan sarung tangan, kaki dengan sepatu tertutup.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: respirator sudah tepat, tetapi lengan bawah tidak terlindung dari percikan.
• **B.** ✗ Jebakan: masker bedah menahan percikan besar, tetapi tidak menyaring partikel halus seperti respirator N95.
• **C.** ✓ Saluran napas, tangan, lengan, dan kaki terlindungi sesuai jalan masuk kuman TBC.
• **D.** ✗ Jebakan: celemek kain tidak menutup lengan dan mudah menyerap percikan.
• **E.** ✗ Jebakan: sarung tangan rangkap tidak menggantikan perlindungan napas; masker kain tidak menyaring percikan halus.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kesalahan APD yang sering terjadi: menyentuh benda bersih dengan sarung tangan kotor, tidak melakukan kebersihan tangan setelah melepas sarung tangan, menurunkan masker ke dagu, dan membawa jas lab ke luar area kerja.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Ini tindakan benar: jas lab tidak dibawa ke luar area kerja agar kuman tidak terbawa.
• **Pernyataan 2** ✓ Sarung tangan kotor mencemari gagang telepon yang akan dipegang orang lain tanpa sarung tangan.
• **Pernyataan 3** ✗ Ini tindakan benar: memindahkan serum berisiko percikan ke mata.
• **Pernyataan 4** ✓ Mengganti sarung tangan sudah benar, tetapi kebersihan tangan di antaranya terlewat; tangan dapat tercemar saat melepas sarung tangan.
• **Pernyataan 5** ✓ Bagian dalam masker dapat tercemar dan saluran napas terbuka selama berbicara dengan pasien.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 3 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Setiap APD melindungi bagian tubuh tertentu dari bahaya tertentu: kacamata/pelindung wajah (percikan ke mata), sarung tangan bersih (kontak darah), sarung tangan tahan panas (alat panas), respirator N95 (aerosol kuman TBC), sepatu tertutup (tumpahan, pecahan).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Membuka tabung dapat menimbulkan percikan ke mata.

• **Pernyataan 2** ✓ Alat dari autoklaf masih sangat panas; sarung tangan karet biasa tidak melindungi dari panas.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: masker bedah tidak menyaring partikel halus; kegiatan ini memerlukan respirator N95.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: pengambilan darah rutin memakai sarung tangan bersih (nonsteril); sarung tangan steril untuk tindakan steril.

• **Pernyataan 5** ✓ Asam pekat korosif; percikannya merusak mata dan kulit.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 4 Kunci: E

Konsep: Bahan korosif memerlukan perlindungan mata (kacamata pelindung) dari percikan, tangan (sarung tangan karet/nitril tahan bahan kimia), tubuh (jas lab), kaki (sepatu tertutup), serta masker untuk mengurangi uap yang terhirup; pekerjaan dilakukan di ruang berventilasi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: sarung tangan kain menyerap cairan korosif, dan mata tidak terlindung.

• **B.** ✗ Jebakan: tidak ada pelindung mata, dan sandal membiarkan kaki terkena tumpahan.

• **C.** ✗ Jebakan: tangan tidak terlindung dari cairan korosif.

• **D.** ✗ Jebakan: celemek kain menyerap cairan dan tidak menutup lengan; pernapasan tidak terlindung.

• **E.** ✓ Mata, tangan, tubuh, kaki, dan pernapasan terlindung.

Jawaban: E.

No. 5 Kunci: 1S 2B 3S

Konsep: Sarung tangan dipakai sekali untuk satu pasien dan segera diganti bila robek; tidak dicuci atau diusap alkohol untuk dipakai ulang. APD yang terkena darah diganti dan ditangani sebagai bahan infeksius.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: "tampak bersih" tidak berarti bebas kuman; alkohol juga merusak bahan sarung tangan. Sarung tangan diganti untuk setiap pasien.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Darah yang mengering tetap dapat mengandung kuman; jas yang tercemar diganti dan ditangani sebagai linen infeksius.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: kulit di bawah robekan mungkin sudah tercemar; sarung tangan robek dilepas, tangan dibersihkan, lalu memakai sarung tangan baru.

Jawaban: Salah, Benar, Salah.

Kuis Akhir Bab 2

No. 1 Kunci: D

Konsep: Piktogram dipilih dari kata kunci pada kalimat bahaya. "Beracun" memakai tengkorak dengan tulang bersilang (racun akut). "Beracun bagi kehidupan perairan" memakai piktogram lingkungan (pohon dan ikan mati).

Langkah:

1. Kalimat pertama: "beracun jika tertelan" → tengkorak dan tulang bersilang.
2. Kalimat kedua: "beracun bagi kehidupan perairan" → lingkungan.
3. Tidak ada kata "mudah menyala", "korosif", atau "iritasi", sehingga nyala api, tetesan korosif, dan tanda seru tidak diperlukan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tanda seru untuk bahaya ringan, bukan racun akut; nyala api tidak ada dasarnya.
• **B.** ✗ Jebakan: korosif untuk bahan yang merusak kulit, tidak disebut pada lembar data; tanda seru terlalu ringan.
• **C.** ✗ Jebakan: siluet dada untuk kerusakan organ dan nyala di atas lingkaran untuk pengoksidasi; tidak ada kalimat yang menyebutnya.
• **D.** ✓ Racun akut dan bahaya bagi perairan.
• **E.** ✗ Jebakan: tengkorak benar, tetapi nyala api tidak ada dasarnya dan bahaya perairan terlewat.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: A, B, D

Konsep: Percikan bahan korosif ke mata ditangani dengan segera membilas mata dengan air mengalir yang banyak, kelopak mata dijaga tetap terbuka, dalam waktu yang lama (sekitar 15 menit menurut sumber keselamatan laboratorium dan SOP contoh), lalu dilaporkan dan diperiksa tenaga kesehatan. Bahan lain tidak dipakai untuk menetralkan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Setiap detik penundaan menambah kerusakan, sehingga pembilasan dimulai segera.
• **B.** ✓ Kelopak yang menutup menghalangi air mencapai seluruh permukaan.
• **C.** ✗ Jebakan: reaksi penetralan dapat menimbulkan panas atau bahan baru yang melukai mata; mata hanya dibilas dengan air.
• **D.** ✓ Pembilasan dilakukan cukup lama, lalu dilaporkan agar tenaga kesehatan menilai.
• **E.** ✗ Jebakan: menutup mata menahan bahan di permukaan mata dan menunda pembilasan.

Jawaban: A, B, dan D.

No. 3 Kunci: B

Konsep: Pengenceran memakai kesetaraan jumlah klorin: kadar awal × volume awal = kadar akhir × volume akhir. Dari 5 % menjadi 0,5 % berarti diencerkan 10 kali.

Langkah:

1. Faktor pengenceran = 5 % ÷ 0,5 % = 10.
2. Volume pemutih = volume akhir ÷ 10 = 2.000 mL ÷ 10 = 200 mL.
3. Tambahkan air sampai tanda 2 liter (sekitar 1.800 mL air).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 100 mL per liter benar untuk 1 liter, tetapi soal meminta 2 liter.
• **B.** ✓ 2.000 mL ÷ 10 = 200 mL.
• **C.** ✗ Jebakan: mengalikan dua kali (faktor 5) sehingga larutan menjadi lebih pekat.
• **D.** ✗ Jebakan: memakai faktor pengenceran 2.
• **E.** ✗ Jebakan: memakai seluruh volume sebagai pemutih tanpa pengenceran.

Jawaban: B.

No. 4 Kunci: A, C, D

Konsep: Simbol pada label menentukan tempat simpan. Korosif disimpan di rak rendah; mudah menyala di lemari khusus jauh dari api dan pengoksidasi; pengoksidasi dipisah dari bahan mudah menyala; sampel infeksius (biohazard) dipisah dari reagen.

Langkah (dari gambar):

1. Rak atas setinggi kepala memuat asam klorida pekat (korosif) → harus turun ke rak bawah.
2. Rak tengah menempatkan xilol (nyala api) tepat di samping hidrogen peroksida (nyala api di atas lingkaran, pengoksidasi) → keduanya dipisah; xilol ke lemari bahan mudah menyala.
3. Rak bawah menyimpan pot dahak berisi bahan infeksius bersama perlengkapan reagen → pindahkan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

ke tempat khusus sampel.
4. Akuades tidak berbahaya sehingga tidak perlu dipindahkan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Korosif disimpan rendah agar tumpahan tidak mengenai wajah.
• **B.** ✗ Jebakan: tutup rapat tidak menghilangkan bahaya bila botol bocor atau pecah; pengoksidasi tetap dipisah dari bahan mudah menyala.
• **C.** ✓ Sampel infeksius dipisah dari reagen dan alat bersih.
• **D.** ✓ Xilol mudah menyala, sehingga masuk lemari khusus dan terpisah dari pengoksidasi.
• **E.** ✗ Jebakan: akuades tidak berbahaya; satu rak dengan asam bukan alasan memindahkannya.

Jawaban: A, C, dan D.

No. 5 Kunci: C

Konsep: Bahaya fisik berasal dari energi dan benda: panas, api, listrik, benda tajam, alat berputar. Uap dan labu yang baru dikeluarkan dari autoklaf menimbulkan luka bakar.

Langkah:
1. Pada kasus, yang mengancam petugas adalah panas dan uap.
2. Panas adalah energi → bahaya fisik.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: media belum dipakai untuk menumbuhkan kuman dan telah disterilkan; ancaman utamanya bukan kuman.
• **B.** ✗ Jebakan: media memang tersusun dari bahan, tetapi bahayanya pada kegiatan ini bukan sifat kimianya.
• **C.** ✓ Panas dan uap → bahaya fisik.
• **D.** ✗ Jebakan: menyingkirkan bahaya panas yang jelas pada kasus.
• **E.** ✗ Jebakan: kecepatan tidak menghilangkan bahaya.

Jawaban: C.

No. 6 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Label GHS memuat identitas produk, piktogram, kata sinyal, pernyataan bahaya, pernyataan kehati-hatian, dan identitas pemasok. Kata sinyal "Bahaya" untuk bahaya lebih berat dan "Peringatan" untuk yang lebih ringan. Biohazard hanya untuk bahaya biologis. Botol pindahan memerlukan label sendiri yang lengkap.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** "Bahaya" menandai kategori yang lebih berat; "Peringatan" yang lebih ringan.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: bahaya pewarna beracun adalah bahaya kimia (tengkorak), bukan bahaya biologis, walaupun dipakai di laboratorium medik.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: orang berikutnya tidak melihat wadah asal, sehingga botol pindahan perlu piktogram, kata sinyal, tanggal, dan paraf sendiri.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 7 Kunci: A

Konsep: Risiko = kemungkinan × akibat. Kegiatan dengan nilai terbesar ditangani lebih dulu.

Langkah:
1. Membuka pot dahak: 3 × 3 = 9.
2. Menulis hasil: 3 × 1 = 3.
3. Mengangkat jeriken: 2 × 2 = 4.
4. Berjalan di lantai basah: 3 × 2 = 6.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Membaca sediaan: 2 × 1 = 2.
6. Nilai tertinggi 9 → membuka pot dahak tanpa ventilasi.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✓ Nilai 9, tertinggi.
- **B.** ✗ Jebakan: kemungkinan paling sering (3), tetapi akibat ringan sehingga nilai hanya 3.
- **C.** ✗ Jebakan: bobot jeriken terkesan berat, tetapi nilainya hanya 4.
- **D.** ✗ Jebakan: nilai 6, terbesar kedua, bukan yang tertinggi.
- **E.** ✗ Nilai 2, terendah.

Jawaban: A.

No. 8 Kunci: E

Konsep: Botol tanpa label yang jelas dianggap berbahaya. Isinya tidak dicium, dicicipi, atau diuji sembarangan. Botol tidak dipakai, diberi tanda, dilaporkan, dan ditangani lewat jalur limbah menurut SOP.

Langkah:
1. Label tidak terbaca dan tidak ada piktogram, sehingga sifat bahaya tidak diketahui.
2. Bahan yang tidak diketahui tidak boleh dipakai pada sediaan pasien atau dipegang tanpa kehati-hatian.
3. Tindakan aman: jangan pakai, beri tanda, dan lapor kepada ATLM.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: mencium bahan tak dikenal dapat menghirup uap berbahaya.
- **B.** ✗ Jebakan: letak botol bukan bukti isinya.
- **C.** ✗ Jebakan: menguap cepat tidak membedakan pelarut yang aman dan yang beracun.
- **D.** ✗ Jebakan: dugaan orang lain bukan identifikasi yang sah.
- **E.** ✓ Tidak dipakai, ditandai, dan dilaporkan.

Jawaban: E.

No. 9 Kunci: B

Konsep: Benda tajam bekas masuk kotak tahan tusuk. Barang yang terkena darah dan bukan benda tajam masuk kantong kuning. Barang yang tidak terkena spesimen termasuk sampah biasa.

Langkah:
1. Benda tajam: jarum bekas (no. 1) dan pecahan kaca objek (no. 5) → kotak tahan tusuk.
2. Tidak terkena darah: bungkus (no. 3) dan kardus (no. 7) → sampah biasa.
3. Sisanya terkena darah dan bukan benda tajam: kasa (no. 2), tabung utuh (no. 4), sarung tangan (no. 6) → kantong kuning = 3 barang.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: melewatkan salah satu dari kasa, tabung, atau sarung tangan.
- **B.** ✓ Kasa, tabung utuh, dan sarung tangan.
- **C.** ✗ Jebakan: menambahkan pecahan kaca objek, padahal benda tajam masuk kotak tahan tusuk.
- **D.** ✗ Jebakan: menghitung semua barang terkena darah termasuk dua benda tajam.
- **E.** ✗ Jebakan: menghitung semua selain bungkus, atau menambah salah satu barang yang tidak terkena darah.

Jawaban: B.

No. 10 Kunci: B, C, E

Konsep: Tabung pecah di sentrifus membentuk aerosol. Tutup dibiarkan tertutup agar aerosol mengendap (waktu menurut SOP; pedoman WHO memberi contoh 30 menit), kejadian dilaporkan,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pecahan diambil dengan alat, dan bagian yang tercemar didesinfeksi dengan bahan yang cocok; klorin dapat mengorosi logam.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: membuka tutup sebelum aerosol mengendap melepaskan aerosol ke ruangan.
- **B.** ✓ Mesin dimatikan, rotor berhenti sendiri, dan tutup dibiarkan tertutup selama waktu SOP.
- **C.** ✓ Pelaporan dan penandaan mencegah petugas lain memakai alat yang tercemar.
- **D.** ✗ Jebakan: menyalakan lagi menyebarkan cemaran dan dapat membahayakan.
- **E.** ✓ Desinfeksi bagian tercemar memakai bahan yang tidak merusak logam.

Jawaban: B, C, dan E.

No. 11 Kunci: A

Konsep: Masker bedah dirancang terutama melindungi pasien dan lingkungan dari napas pemakai, longgar di tepi wajah, dan bukan alat pelindung pernapasan. Respirator seperti N95 menyaring partikel halus bagi pemakai bila rapat.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Celah di tepi dan bahan penyaring yang tidak dirancang untuk aerosol.
- **B.** ✗ Jebakan: cepat basah bukan alasan utama; yang menentukan adalah kerapatan dan sifat penyaringan.
- **C.** ✗ Jebakan: petugas boleh memakai masker bedah untuk tujuan yang sesuai.
- **D.** ✗ Jebakan: masker bedah dipakai di laboratorium, misalnya terhadap percikan bersama pelindung mata.
- **E.** ✗ Jebakan: respirator, bukan masker bedah, yang menyaring lebih halus.

Jawaban: A.

No. 12 Kunci: E

Konsep: Kebiasaan benar: mengganti sarung tangan lalu cuci tangan, memeriksa kerapatan respirator setiap dipakai. Kebiasaan salah: menyimpan respirator bekas, membawa sarung tangan tercemar keluar, memakai kacamata biasa sebagai pelindung mata, menurunkan masker ke dagu, dan jas dikancing terbuka.

Langkah:

1. Asih: benar.
2. Bima: salah (respirator tercemar disimpan di saku jas).
3. Cantika: salah (sarung tangan tercemar menyentuh benda bersama).
4. Dewo: salah (kacamata biasa bukan pelindung mata).
5. Eka: benar.
6. Fajri: salah (bagian depan masker tercemar dan saluran napas terbuka).
7. Gina: salah (jas harus dikancing).
8. Jumlah salah = Bima, Cantika, Dewo, Fajri, Gina = 5.

Analisis setiap opsi:

- **A–D.** ✗ Jebakan: melewatkan satu atau lebih kebiasaan yang salah (kacamata minus, kancing terbuka, atau masker di dagu sering terlewat).
- **E.** ✓ Lima kebiasaan salah.

Jawaban: E.

No. 13 Kunci: C

Konsep: Urutan memakai menurut panduan CDC: kebersihan tangan, jas atau gaun, masker atau respirator, pelindung mata atau wajah, lalu sarung tangan paling akhir agar menutupi manset jas dan tidak tercemar selama memakai APD lain.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:
1. Cuci tangan.
2. Jas lab dikancing.
3. Respirator dipasang dan diperiksa kerapatannya.
4. Kacamata pelindung dipasang di atas respirator.
5. Sarung tangan terakhir, menutupi manset jas.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: sarung tangan pertama akan tercemar saat memegang APD lain; cuci tangan di akhir bukan awal.
• **B.** ✗ Jebakan: sarung tangan dipakai sebelum jas dan respirator sehingga tercemar dan tidak menutupi manset.
• **C.** ✓ Urutan sesuai panduan.
• **D.** ✗ Jebakan: respirator sebelum jas dan kacamata paling akhir menyalahi urutan baku.
• **E.** ✗ Jebakan: kacamata dipasang sebelum respirator, padahal respirator perlu dipasang rapat lebih dulu lalu kacamata disesuaikan.

Jawaban: C.

No. 14 Kunci: D

Konsep: Setelah sarung tangan dilepas, tangan dicuci. Pedoman WHO menyebut mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir selama sekitar 20 detik efektif membuang kuman dari kulit. Sarung tangan tidak menggantikan cuci tangan karena dapat berlubang tanpa terasa dan tangan dapat tercemar saat melepasnya.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: formulir menjadi tercemar.
• **B.** ✗ Jebakan: jas menjadi tempat cemaran.
• **C.** ✗ Jebakan: tangan di bawah sarung tangan baru tetap kotor.
• **D.** ✓ Sabun dan air mengalir sekitar 20 detik.
• **E.** ✗ Jebakan: membiarkan kering tidak membuang kuman.

Jawaban: D.

No. 15 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Aerosol dahak adalah bahaya utama di laboratorium TBC. Pedoman WHO tentang keamanan hayati laboratorium TBC menyebut ventilasi berarah, pembuatan sediaan dengan teknik baik (dikeringkan di udara dahulu, memfiksasi dengan api hanya bila benar-benar kering agar dahak tidak memercik), dan pemeriksaan pot saat tiba (pot bocor dapat dibuang dan sampel baru diminta).

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Udara bergerak menjauhi petugas lain dan keluar ruangan.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Dahak yang masih basah dapat memercik di nyala api.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: pot bocor perlu diperiksa dan dapat ditolak; mengabaikannya menambah risiko dan mutu sampel.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 16 Kunci: A

Konsep: Jas yang terkena darah dianggap tercemar. Jas tidak dibawa pulang; pencucian dilakukan laboratorium atau jasa khusus, dan jas yang terlihat tercemar sebaiknya didekontaminasi dulu sebelum dicuci. Peristiwa percikan dilaporkan.

Langkah:
1. Anggap bercak darah mengering tetap berisiko.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Ganti dengan jas cadangan.
3. Simpan jas tercemar dalam wadah tertutup untuk ditangani laboratorium; laporkan.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✓ Ganti, tangani sebagai tercemar, dan lapor.
- **B.** ✗ Jebakan: membawa pulang memindahkan cemaran ke rumah.
- **C.** ✗ Jebakan: alkohol tidak menghilangkan risiko dari darah pada kain.
- **D.** ✗ Jebakan: membalik jas menyebarkan cemaran ke bagian dalam dan ke kulit.
- **E.** ✗ Jebakan: menggantung di ruang istirahat mencemari tempat bersih.

Jawaban: A.

No. 17 Kunci: E

Konsep: Setiap APD melindungi bagian tubuh dari bahaya tertentu. Masker bedah terutama melindungi lingkungan dari napas pemakai dan tidak dirancang menyaring aerosol halus bagi pemakai; perlindungan napas dari aerosol memerlukan respirator (misalnya N95).

Langkah:
1. Baris 1: kontak darah → sarung tangan pemeriksaan. Tepat.
2. Baris 2: panas → sarung tangan tahan panas. Tepat.
3. Baris 3: percikan korosif → kacamata dan sarung tangan tahan kimia. Tepat.
4. Baris 4: pecahan kaca dan darah → sarung tangan tebal tahan sobek. Tepat.
5. Baris 5: aerosol dahak → masker bedah tidak menyaring partikel halus; seharusnya respirator.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Pasangannya tepat.
- **B.** ✗ Pasangannya tepat.
- **C.** ✗ Pasangannya tepat.
- **D.** ✗ Pasangannya tepat.
- **E.** ✓ Masker bedah tidak tepat untuk aerosol; diperlukan respirator.

Jawaban: E.

No. 18 Kunci: C

Konsep: APD dipilih menurut bahaya dan jalur masuknya. Percikan ke mata dan selaput lendir dicegah oleh pelindung wajah atau kacamata pelindung.

Langkah:
1. Bahaya: percikan ke wajah.
2. Jalur: mata, hidung, mulut.
3. Pelindung yang menutup jalur itu: pelindung wajah atau kacamata pelindung.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: celemek melindungi badan, bukan wajah.
- **B.** ✗ Jebakan: masker kain tidak melindungi mata dan bukan perlindungan percikan yang andal.
- **C.** ✓ Menutup mata dan wajah dari percikan.
- **D.** ✗ Jebakan: penutup kepala menjaga rambut, tidak menutup wajah.
- **E.** ✗ Jebakan: bahayanya percikan, bukan panas.

Jawaban: C.

No. 19 Kunci: 1S 2S 3B

Konsep: Bagian depan masker atau respirator tercemar setelah dipakai dan tidak disentuh atau diturunkan ke dagu. Sarung tangan dapat berlubang tanpa terasa dan tangan dapat tercemar saat melepasnya, sehingga tangan dicuci setelah sarung tangan dilepas. Pelindung mata dibersihkan setelah dipakai dan didekontaminasi bila terkena percikan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: bagian dalam dan luar tercemar oleh napas dan percikan; saluran napas terbuka saat berbicara.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: tampak bersih tidak berarti bebas kuman; cuci tangan tetap diperlukan.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Sesuai pedoman pelindung mata.

Jawaban: Salah, Salah, Benar.

No. 20 Kunci: D

Konsep: Jarum bekas dibuang segera di tempat memakainya ke wadah tahan tusuk. Wadah diletakkan dekat tempat pengambilan sehingga jarum tidak dibawa berjalan. Ini pengendalian rekayasa, lebih kuat daripada rambu atau aturan.

Langkah (dari gambar):

1. Kotak tahan tusuk berada di sudut jauh (sekitar 5 m) dari meja pengambilan.
2. Jalur petugas membawa jarum melintasi ruang yang dilalui pasien.
3. Penyebab risiko adalah jarak; perbaikan terbaik memperpendek jarak itu dengan memindahkan kotak.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: rambu termasuk pengendalian administratif yang lemah; jarum tetap dibawa melintasi ruang.

• **B.** ✗ Jebakan: kantong plastik dapat ditembus jarum; benda tajam wajib masuk wadah tahan tusuk.

• **C.** ✗ Jebakan: jarum yang ditumpuk atau dibawa sebelum dibuang justru menambah risiko.

• **D.** ✓ Wadah dekat meja membuat jarum langsung dibuang di tempat pemakaian.

• **E.** ✗ Jebakan: pintu tidak berkaitan dengan jarak membuang jarum dan memindahkan meja tidak menghilangkan jalur membawa jarum.

Jawaban: D.

No. 21 Kunci: B, C, D

Konsep: Respirator hanya bekerja bila rapat. Kerapatan diperiksa setiap dipakai; bila bocor, pasang ulang dan periksa lagi; bila tetap bocor, jangan dipakai. Janggut di tepi respirator mencegah rapatnya. Satu ukuran dan model tidak cocok untuk semua orang.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tali yang diketatkan tidak menutup celah akibat bentuk atau janggut, dan tanpa pemeriksaan ulang kebocoran tidak diketahui.

• **B.** ✓ Klip hidung dibentuk dengan dua tangan, lalu kerapatan diperiksa lagi.

• **C.** ✓ Rambut wajah di area tepi merusak kerapatan.

• **D.** ✓ Respirator yang tetap bocor tidak dipakai; cari ukuran, model, atau pilihan lain.

• **E.** ✗ Jebakan: dua alat yang tidak saling melengkapi tidak membuat tepi rapat.

Jawaban: B, C, dan D.

No. 22 Kunci: A, D, E

Konsep: Jas lab dipakai berlengan panjang, dikancing, tanpa lengan digulung; disimpan terpisah dari barang pribadi dan tidak ditumpuk dengan jas lain. Sarung tangan yang rusak segera diganti. Melepas respirator di luar ruang kerja dan mencuci tangan setelah melepas sarung tangan adalah praktik yang benar.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Lengan digulung membuka kulit lengan terhadap percikan.

• **B.** ✗ Ini praktik benar (respirator dilepas setelah keluar ruang dan menutup pintu).

• **C.** ✗ Ini praktik benar (kebersihan tangan setelah melepas sarung tangan).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **D.** ✓ Jas tercemar bercampur dengan barang pribadi memindahkan cemaran.
- **E.** ✓ Lubang kecil dapat tidak terlihat tetapi cairan merembes lewat lubang itu.

Jawaban: A, D, dan E.

No. 23 Kunci: B

Konsep: Alas kaki di laboratorium menutup bagian atas kaki, pas, dan tidak licin, untuk melindungi dari benda jatuh, tetesan, dan pecahan.

Langkah:

1. Bahaya pada kasus: tabung kaca dapat jatuh, cairan dapat menetes, dan lantai dapat licin.
2. Sepatu tertutup yang tidak licin menjawab ketiganya.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: ringan dan nyaman, tetapi kaki terbuka dan licin.
- **B.** ✓ Menutup kaki dan tidak licin.
- **C.** ✗ Jebakan: tumit terbuka dan mudah terpeleset.
- **D.** ✗ Jebakan: rapi, tetapi tidak stabil di lantai basah.
- **E.** ✗ Jebakan: ujung depan tertutup, tetapi sisi dan tumit tetap terbuka.

Jawaban: B.

No. 24 Kunci: A, C, E

Konsep: Fungsi APD: jas dan celemek melindungi badan; sarung tangan sesuai bahaya (tahan panas untuk panas); sepatu tertutup melindungi kaki; respirator melindungi pemakai dari aerosol, sedangkan masker bedah terutama melindungi lingkungan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Celemek tahan air menahan cairan yang tidak ditahan jas kain.
- **B.** ✗ Jebakan: sarung tangan tipis tidak melindungi dari panas; perlu sarung tangan tahan panas.
- **C.** ✓ Lengan panjang dan dikancing menutup pakaian dan kulit.
- **D.** ✗ Jebakan: sandal tertutup di depan masih terbuka di sisi dan tumit; perlu sepatu tertutup.
- **E.** ✓ Respirator dirancang menyaring partikel halus bagi pemakai; masker bedah tidak.

Jawaban: A, C, dan E.

No. 25 Kunci: B, D, E

Konsep: Bahaya: percikan korosif (kulit, mata), pecahan kaca, dan cairan yang membasahi pakaian. Pelindungnya: sarung tangan tebal tahan kimia dan sobek, celemek tahan air, kacamata pelindung, dan sepatu tertutup.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: sarung tangan tipis mudah ditembus kaca dan tidak tahan klorin pekat.
- **B.** ✓ Tangan terlindung dari klorin dan pecahan kaca.
- **C.** ✗ Jebakan: masker kain tidak melindungi mata dan tidak dirancang untuk percikan korosif.
- **D.** ✓ Celemek tahan air mencegah pakaian dan kulit badan basah oleh klorin.
- **E.** ✓ Mata dan kaki terlindung dari percikan dan pecahan.

Jawaban: B, D, dan E.

Latihan sub bab 3.1

No. 1 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Prosedur mikroskop: mulai dari objektif lemah untuk mencari bidang, minyak imersi hanya untuk objektif 100×, objektif didekatkan sambil dilihat dari samping lalu fokus halus dengan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

mikrometer, lensa dibersihkan dengan kertas lensa, dan mikroskop disimpan dengan objektif terlemah serta meja diturunkan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Bidang yang tepat dicari dengan perbesaran lemah karena lapang pandangnya luas.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: saat mendekatkan objektif 100×, jarak lensa dan sediaan diawasi dari samping; mengintip lewat okuler membuat lensa dapat membentur dan memecahkan kaca objek.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: objektif 40× bukan lensa imersi; lensanya akan terkena minyak dan bayangan menjadi kabur.
• **Pernyataan 4** ✓ Minyak yang dibiarkan mengering merusak lensa; kertas lensa tidak menggores kaca.
• **Pernyataan 5** ✓ Posisi ini mencegah lensa membentur meja saat mikroskop dipindahkan atau dipakai berikutnya.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Lapang pandang objektif kuat lebih sempit dan hanya memperlihatkan bagian tengah lapang pandang objektif lemah. Objek yang akan diperbesar digeser ke tengah lebih dulu sebelum revolver diputar.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Objek di tepi lapang pandang 10× berada di luar lapang pandang 40× yang lebih sempit.
• **B.** ✗ Jebakan: minyak imersi hanya untuk objektif 100×.
• **C.** ✗ Jebakan: diafragma mengatur cahaya; lapang pandang sudah terang dan sel lain tampak.
• **D.** ✗ Jebakan: bayangan sel lain sudah tajam, jadi fokus tidak bermasalah.
• **E.** ✗ Jebakan: kondensor mengatur cahaya, bukan letak objek.

Jawaban: A.

No. 3 Kunci: E

Konsep: Makrometer (pemutar kasar) menggerakkan meja/tabung jauh dan cepat; dipakai pada perbesaran lemah. Mikrometer (pemutar halus) menajamkan bayangan sedikit demi sedikit; dipakai pada perbesaran kuat. Kondensor dan diafragma mengatur cahaya; revolver mengganti objektif.

Langkah:

1. Masalahnya ketajaman (bayangan kabur), bukan cahaya (lapang pandang terang).
2. Pada 40× jarak lensa dekat → penajaman halus → mikrometer.
3. Mikrometer adalah tombol kecil di tengah pemutar (P).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: L adalah revolver; memutarnya mengganti objektif, bukan menajamkan bayangan.
• **B.** ✗ Jebakan: M adalah kondensor, pengatur cahaya; lapang pandang sudah terang.
• **C.** ✗ Jebakan: N adalah tuas diafragma, pengatur cahaya dan kontras, bukan ketajaman.
• **D.** ✗ Jebakan: O adalah makrometer; geraknya terlalu kasar untuk objektif 40× dan dapat membuat lensa membentur kaca objek.
• **E.** ✓ P adalah mikrometer, penajam halus yang tepat untuk objektif 40×.

Jawaban: E.

No. 4 Kunci: A, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Langkah awal mikroskop: dibawa dua tangan, lampu dinyalakan dari kecerahan rendah, apusan menghadap ke atas dan dijepit, pengamatan dimulai dengan objektif lemah, fokus kasar dilakukan sambil menjauhkan lensa dari sediaan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Mikroskop berat dan mudah terlepas bila dibawa satu tangan.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: lampu dinyalakan dari kecerahan rendah lalu dinaikkan perlahan, agar lampu awet dan mata tidak silau tiba-tiba.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: apusan harus menghadap ke atas (ke arah objektif); bila terbalik, bayangan sulit difokuskan.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: lapang pandang 40× sempit dan jaraknya dekat; pengamatan dimulai dengan objektif lemah.

• **Pernyataan 5** ✓ Pada objektif lemah, memfokus sambil menjauhkan lensa dari sediaan mencegah benturan.

Jawaban: pernyataan 1, 5.

No. 5 Kunci: C

Konsep: Diafragma (dan kondensor) mengatur banyaknya cahaya. Sediaan tak berwarna seperti sedimen urin diamati dengan cahaya yang dikurangi agar kontras bertambah dan benda bening terlihat.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: makin banyak cahaya, benda bening makin tenggelam dalam latar yang silau.

• **B.** ✗ Jebakan: bayangan sudah tajam; masalahnya kontras, bukan fokus.

• **C.** ✓ Cahaya berkurang dan kontras bertambah sehingga benda bening tampak.

• **D.** ✗ Jebakan: sedimen urin tidak diperiksa dengan objektif imersi, dan silau tidak teratasi.

• **E.** ✗ Jebakan: perbesaran bertambah, tetapi kontras tidak berubah.

Jawaban: C.

Latihan sub bab 3.2

No. 1 Kunci: 1S 2B 3S

Konsep: Kesalahan paralaks: mata di atas meniskus saat mengisi sampai tanda → isi kurang; mata di bawah → isi berlebih; mata sejajar → tepat. Kesalahan yang arahnya sama setiap kali (selalu kurang/lebih) berasal dari cara kerja yang keliru; kesalahan yang naik-turun bersifat acak. Alat ukur dipilih yang kapasitasnya paling dekat dengan volume yang ditakar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: mata di bawah meniskus membuat isi terlalu banyak. Isi yang selalu kurang terjadi bila mata di atas meniskus: meniskus tampak sudah mencapai tanda padahal belum.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Simpangan ke arah yang berbeda-beda menunjukkan kesalahan acak, bukan kesalahan cara yang sama setiap kali.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: gelas ukur yang lebih besar justru kurang teliti untuk 50 mL; yang perlu diperbaiki posisi mata Toni (sejajar meniskus).

Jawaban: Salah, Benar, Salah.

No. 2 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pemilihan alat ukur: volume tepat → pipet volume; volume bervariasi → pipet ukur berkapasitas terdekat; volume besar kasar → gelas ukur berkapasitas terdekat. Pembacaan: cairan jernih → bagian bawah meniskus; cairan gelap pekat → bagian atas meniskus. Pemipetan selalu memakai alat bantu, bukan mulut.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Pipet volume dibuat untuk satu volume tertentu dengan ketelitian tinggi.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: pipet berkapasitas jauh lebih besar membuat pembacaan 0,5 mL kurang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

teliti; pilih pipet 1 mL.

• **Pernyataan 3** ✓ Kapasitas yang paling dekat dengan volume ukur memberi ketelitian lebih baik.

• **Pernyataan 4** ✓ Bagian bawah meniskus cairan pekat/gelap sulit terlihat, sehingga dibaca pada bagian atasnya.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: sumbat kapas tidak menjamin aman; pemipetan memakai bola pengisap atau alat bantu pipet.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 3 Kunci: C

Konsep: Pipet volume "jangan ditiup" sudah dikalibrasi dengan sisa cairan tertinggal di ujung; meniupnya menambah volume. Paralaks: mata di atas garis → meniskus yang tampak di garis sebenarnya di bawah garis → isi kurang; mata di bawah garis → isi lebih.

Langkah:

1. Ayu dan Dodi: cara benar → pas 5 mL.
2. Beni: sisa ditiup → lebih dari 5 mL.
3. Cici: mata di atas → kurang dari 5 mL.
4. Eka: mata di bawah → lebih dari 5 mL.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: cara kerja Ayu sudah benar; "sisa dibiarkan" justru sesuai tanda pipet.

• **B.** ✗ Jebakan: Beni benar berlebih, tetapi mata di atas garis (Cici) membuat volume kurang.

• **C.** ✓ Meniup sisa (Beni) dan mata di bawah garis (Eka) sama-sama menambah volume.

• **D.** ✗ Jebakan: keduanya memang salah cara, tetapi arah kesalahan Cici berlawanan (kurang).

• **E.** ✗ Jebakan: melap bagian luar ujung pipet adalah langkah yang benar agar tetes di luar tidak ikut terhitung.

Jawaban: C.

No. 4 Kunci: E

Konsep: Gelembung udara menempati ruang yang seharusnya berisi cairan, sehingga cairan yang dipindahkan lebih sedikit. Tetes di bagian luar ujung pipet tidak termasuk volume terukur; bila ikut jatuh, volume bertambah. Pipet dibaca dalam posisi tegak lurus dengan mata sejajar meniskus; posisi miring membuat pembacaan tidak tepat.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: gelembung terhitung sebagai volume padahal berisi udara, jadi cairan berkurang; tetes luar justru menambah.

• **B.** ✗ Jebakan: tetes luar ikut jatuh sehingga menambah volume; posisi miring tidak membuat volume cenderung lebih banyak, hanya pembacaannya tidak tepat.

• **C.** ✗ Jebakan: gelembung tetap mengurangi cairan yang dipindahkan.

• **D.** ✗ Jebakan: gelembung mengurangi, bukan menambah, volume cairan.

• **E.** ✓ Gelembung mengurangi, tetes luar menambah, dan pipet miring membuat pembacaan tidak tepat.

Jawaban: E.

No. 5 Kunci: C

Konsep: Nilai satu garis skala = selisih dua angka berurutan dibagi banyaknya jarak garis di antaranya. Cairan jernih dibaca pada bagian bawah meniskus.

Langkah:

1. Antara 170 dan 180 ada 5 jarak garis → 1 garis = 10 : 5 = 2 mL.
2. Bagian bawah meniskus 2 garis di atas 170 → 170 + 2 × 2 = 174 mL.
3. Kekurangan = 180 − 174 = 6 mL.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: menghitung 3 garis turun dari 180 dengan nilai 1 mL per garis → 177 mL.

• **B.** ✗ Jebakan: membaca tepi atas meniskus (sekitar 175 mL), padahal cairan jernih dibaca pada bagian bawah.

• **C.** ✓ Meniskus di 174 mL; kurang 6 mL.

• **D.** ✗ Jebakan: menganggap 1 garis = 1 mL sehingga terbaca 172 mL.

• **E.** ✗ Jebakan: hanya memakai angka terdekat (170 mL) tanpa menghitung garis kecil.

Jawaban: C.

Latihan sub bab 3.3

No. 1 Kunci: B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Alat bekas spesimen: disinfeksi → cuci dengan sabun/deterjen → bilas air mengalir → bilas akuades → keringkan (alat volumetrik dikeringkan tanpa panas tinggi) → simpan terbalik/tertutup di rak. Kaca objek sediaan dahak bekas tidak dipakai ulang.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: alat ukur volumetrik tidak dipanaskan dalam oven bersuhu tinggi karena kaca dapat memuai dan volumenya tidak tepat lagi.

• **Pernyataan 2** ✓ Alat yang terkena spesimen didisinfeksi dulu agar petugas pencuci terlindung dari kuman.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kaca objek sediaan dahak tidak dipakai ulang; goresan dan sisa sediaan dapat menimbulkan hasil keliru dan menyebarkan kuman.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: bilasan terakhir memakai akuades agar mineral air keran tidak tertinggal di dinding tabung.

• **Pernyataan 5** ✓ Menyimpan terbalik mencegah debu masuk dan sisa air mengalir keluar.

Jawaban: pernyataan 2, 5.

No. 2 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Perawatan mikroskop: lensa dibersihkan dengan kertas lensa, minyak imersi dibersihkan setiap selesai, meja preparat didisinfeksi, dan mikroskop disimpan tertutup di tempat kering (diberi silika gel di daerah lembap) dengan objektif terlemah di posisi kerja.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Kertas lensa lembut dan tidak meninggalkan serat atau goresan.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: minyak yang mengering menempel dan merusak lensa; minyak dibersihkan setiap selesai.

• **Pernyataan 3** ✓ Silika gel menyerap lembap sehingga jamur tidak tumbuh pada lensa.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tisu wajah dapat meninggalkan serat dan menggores lapisan lensa.

• **Pernyataan 5** ✓ Sisa sampel pada meja preparat dapat mengandung kuman.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

Kuis Akhir Bab 3

No. 1 Kunci: A, B, D

Konsep: Bagian mikroskop dikelompokkan menurut tugasnya. Lensa: okuler (dekat mata, memperbesar bayangan akhir) dan objektif (dekat sediaan, membentuk bayangan pertama).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pencahayaan: lampu, kondensor, diafragma. Mekanik: revolver, meja objek, makrometer (kasar), mikrometer (halus).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Revolver mengganti objektif.
- **B.** ✓ Kondensor mengumpulkan cahaya agar jatuh tepat pada sediaan.
- **C.** ✗ Jebakan: pemutar yang menggerakkan jauh dan cepat adalah makrometer; mikrometer menggerakkan sangat kecil untuk menajamkan.
- **D.** ✓ Diafragma mengatur banyaknya cahaya (dan kontras).
- **E.** ✗ Jebakan: lensa di dekat sediaan yang membentuk bayangan pertama adalah objektif; okuler ada di dekat mata.

Jawaban: A, B, dan D.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Bayangan diperbesar dua kali, oleh objektif lalu oleh okuler. Perbesaran total adalah **hasil kali** perbesaran okuler dan perbesaran objektif.

Langkah:

1. Hitung tiap baris: M1 = 10 × 40 = 400×; M2 = 15 × 10 = 150×; M3 = 15 × 40 = 600×; M4 = 10 × 100 = 1.000×; M5 = 15 × 100 = 1.500×.
2. Cari baris yang hasilnya 600×.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: M1 memakai okuler 10×, sehingga hasilnya 400×, bukan 600×.
- **B.** ✗ Jebakan: M2 memakai objektif 10×, hasilnya 150×; angka 15 dan 10 mudah tertukar dengan 15 dan 40.
- **C.** ✓ 15 × 40 = 600×.
- **D.** ✗ Jebakan: M4 adalah kombinasi baku untuk objektif minyak imersi, hasilnya 1.000×.
- **E.** ✗ Jebakan: M5 memakai objektif 100× dengan okuler 15×, hasilnya 1.500×.

Jawaban: C.

No. 3 Kunci: B

Konsep: Sediaan dipasang dulu, dicari pada objektif lemah, baru perbesaran dinaikkan dengan minyak imersi untuk 100×. Setelah selesai, meja diturunkan dan minyak dibersihkan sebelum objektif terlemah dikembalikan.

Langkah:

1. Pasang sediaan (Q).
2. Fokus dan cari bagian tipis pada objektif 10×, geser ke tengah (S).
3. Teteskan minyak dan putar objektif 100× (R).
4. Tajamkan dan baca pada 100× (T).
5. Turunkan meja dan bersihkan minyak (U).
6. Kembalikan objektif terlemah dan keluarkan sediaan (P).
7. Urutan: Q – S – R – T – U – P.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: minyak diteteskan (R) sebelum bayangan dicari pada 10× (S).
- **B.** ✓ Pasang, cari pada 10×, minyak dan 100×, baca, bersihkan, kembalikan.
- **C.** ✗ Jebakan: membaca pada 100× (T) sebelum minyak diteteskan dan objektif 100× dipasang (R).
- **D.** ✗ Jebakan: mencari bayangan (S) sebelum sediaan dipasang (Q).
- **E.** ✗ Jebakan: sediaan dikeluarkan dan objektif diganti (P) sebelum minyak dibersihkan (U); minyak dapat menetes ke meja atau lensa lain.

Jawaban: B.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 4 Kunci: A

Konsep: Perbesaran total = okuler × objektif. Minyak imersi hanya dipakai pada objektif yang bertanda "Oil"; objektif lain adalah objektif kering.

Langkah:

1. Baca gambar: okuler 15×; objektif 4×, 10×, 40×, dan 100× (hanya yang 100× bertanda Oil).
2. Cari objektif dengan 15 × objektif = 600: objektif = 600 ÷ 15 = 40×.
3. Objektif 40× pada gambar tidak bertanda Oil, sehingga dipakai tanpa minyak imersi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ 15 × 40 = 600×, dan objektif 40× tidak bertanda Oil.
- **B.** ✗ Jebakan: perbesarannya benar, tetapi minyak pada objektif kering merusak lensa.
- **C.** ✗ Jebakan: 15 × 100 = 1.500×, bukan 600×; selain itu objektif 100× memang memerlukan minyak.
- **D.** ✗ Jebakan: minyak imersi untuk objektif 100× benar, tetapi hasilnya 1.500×.
- **E.** ✗ Jebakan: 15 × 10 = 150×, dan objektif 10× tidak memakai minyak.

Jawaban: A.

No. 5 Kunci: D

Konsep: Kotoran tampak sebagai bintik yang mengikuti bagian yang digerakkan. Bila okuler diputar dan bintik ikut berputar, kotoran ada di okuler. Bila sediaan digeser dan bintik ikut bergeser, kotoran ada di sediaan. Bila bintik tetap diam pada kedua percobaan, kotoran ada di objektif, kondensor, atau kaca lampu.

Langkah:

1. Okuler diputar, bintik tidak ikut: bukan di okuler.
2. Sediaan digeser, bintik ikut bergeser: kotoran ada di sediaan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kotoran pada kondensor tidak ikut bergeser bersama sediaan.
- **B.** ✗ Jebakan: bila di okuler, bintik ikut berputar ketika okuler diputar; di sini tidak.
- **C.** ✗ Jebakan: kotoran pada objektif tidak ikut bergeser bersama sediaan.
- **D.** ✓ Bintik ikut bergeser bersama sediaan.
- **E.** ✗ Jebakan: kaca lampu diam, sehingga bintiknya tidak ikut bergeser.

Jawaban: D.

No. 6 Kunci: A, D, E

Konsep: Minyak imersi hanya menyentuh objektif 100×. Fokus pada 100× memakai mikrometer. Gelembung dalam minyak mengganggu jalur cahaya, dan minyak dibersihkan segera dengan kertas lensa.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Bayangan dicari pada objektif lemah, objek digeser ke tengah, baru minyak diteteskan dan objektif 100× dipasang.
- **B.** ✗ Jebakan: memutar kembali ke 40× yang kering membuat minyak menempel pada objektif kering.
- **C.** ✗ Jebakan: makrometer tidak dipakai pada objektif 100×; lensa dapat membentur kaca objek. Yang dipakai adalah mikrometer.
- **D.** ✓ Gelembung udara memecah jalur cahaya; bersihkan dan teteskan minyak baru.
- **E.** ✓ Minyak yang dibiarkan mengering merusak lensa, sehingga dibersihkan dengan kertas lensa.

Jawaban: A, D, dan E.

No. 7 Kunci: A

Konsep: Makin besar perbesaran, makin sempit lapang pandang. Benda yang berada di tepi lapang pandang objektif lemah dapat berada di luar lapang pandang objektif kuat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:
1. Jari-jari lapang pandang 40× = 0,45 mm ÷ 2 = 0,225 mm.
2. Silinder berada 0,6 mm dari titik tengah, jauh melebihi 0,225 mm, sehingga berada di luar lapang pandang 40×.
3. Bayangan sudah terang dan sel lain tajam, jadi bukan masalah cahaya atau fokus. Silinder harus digeser ke tengah pada 10× lebih dulu.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Geser ke tengah pada 10×, baru pindah ke 40×.
• **B.** ✗ Jebakan: bayangan sudah terang; membuka diafragma tidak memasukkan benda ke lapang pandang.
• **C.** ✗ Jebakan: kondensor mengatur cahaya, bukan letak benda.
• **D.** ✗ Jebakan: minyak imersi hanya untuk objektif 100×, bukan 40×.
• **E.** ✗ Jebakan: fokus sudah tajam (sel lain tajam); makrometer tidak dipakai pada 40×.

Jawaban: A.

No. 8 Kunci: E

Konsep: Keempat objektif terpasang pada revolver, cakram yang dapat diputar. Memutar revolver sampai terdengar bunyi "klik" memasang objektif lain tepat pada jalur cahaya.

Langkah:
1. Tanyakan tugas yang diminta: mengganti objektif, bukan mengatur cahaya atau fokus.
2. Bagian yang memegang objektif dan dapat diputar adalah revolver.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Okuler adalah lensa dekat mata; ia tidak mengganti objektif.
• **B.** ✗ Jebakan: kondensor memang berada pada jalur cahaya, tetapi tugasnya mengumpulkan cahaya.
• **C.** ✗ Jebakan: makrometer memutar untuk menggerakkan fokus kasar, bukan mengganti lensa.
• **D.** ✗ Meja objek adalah tempat sediaan.
• **E.** ✓ Revolver memegang dan mengganti objektif.

Jawaban: E.

No. 9 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Diafragma mengatur cahaya dan kontras. Pada objektif kuat, jarak lensa ke sediaan sangat dekat, sehingga hanya mikrometer yang dipakai. Perbesaran total adalah hasil kali, bukan jumlah.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Menutup diafragma mengurangi cahaya dan menaikkan kontras sehingga benda yang hampir bening lebih mudah terlihat.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: perlahan pun makrometer bergerak terlalu kasar pada 100×; lensa dapat membentur dan memecahkan kaca objek. Yang dipakai adalah mikrometer.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: perbesaran total = 10 × 40 = 400×, bukan 10 + 40.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 10 Kunci: A, C, E

Konsep: Persiapan mikroskop mengikuti prinsip melindungi lensa dan sediaan: sediaan terpasang menghadap objektif, pencarian dimulai dari objektif terlemah, lensa didekatkan sambil dilihat dari samping, lalu dijauhkan perlahan sambil mengintip.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Apusan harus menghadap ke atas agar dapat difokuskan.
• **B.** ✗ Jebakan: lapang pandang 40× sempit dan jarak lensa dekat; pencarian dimulai dengan objektif terlemah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **C.** ✓ Melihat dari samping mencegah lensa membentur kaca objek.
• **D.** ✗ Jebakan: mengintip saat mendekatkan lensa membuat lensa dapat menabrak sediaan tanpa terlihat.
• **E.** ✓ Objektif terlemah dan makrometer sambil menjauhkan lensa adalah cara memfokus yang aman.

Jawaban: A, C, dan E.

No. 11 Kunci: B, C, E

Konsep: Pipet volume bertanda TD dikalibrasi dengan sisa di ujung yang tertinggal, sehingga tidak ditiup. Sebagian pipet ukur dengan skala sampai ke ujung ditandai pita buram atau dua cincin di pangkal; pipet itu dikalibrasi untuk tiup habis. Karena jenisnya berbeda-beda, yang menentukan adalah tanda pada pipet. Semua pipet diisi dengan alat bantu, bukan mulut.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: sisa di ujung pipet TD sudah diperhitungkan; meniup menambah volume.
• **B.** ✓ Tanda dua cincin pada pipet ukur menunjukkan kalibrasi tiup habis.
• **C.** ✓ Ujung ditempelkan pada dinding agar tetes yang menempel di luar ikut terambil, dan sisa di ujung dibiarkan.
• **D.** ✗ Jebakan: tidak semua pipet ukur mengalir sendiri; yang bercincin dikalibrasi untuk tiup habis.
• **E.** ✓ Memipet dengan mulut berbahaya karena cairan dapat berupa bahan infeksius atau berbahaya.

Jawaban: B, C, dan E.

No. 12 Kunci: C

Konsep: Nilai satu garis skala = selisih dua angka berurutan ÷ banyaknya jarak garis di antaranya. Cairan jernih dibaca pada bagian bawah meniskus, dan pada gelas ukur angka bertambah ke atas.

Langkah:
1. Antara angka 50 dan 60 ada 5 jarak garis, sehingga satu garis = 10 ÷ 5 = 2 mL.
2. Bagian bawah meniskus berada 4 garis di atas angka 50: 50 + 4 × 2 = 58 mL.
3. Kekurangan = 70 − 58 = 12 mL.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: hanya memakai angka terdekat (60 mL) tanpa menghitung garis kecil.
• **B.** ✗ Jebakan: menghitung 4 garis ke bawah dari angka 70 (62 mL), padahal angka bertambah ke atas dan meniskus di atas 50.
• **C.** ✓ Meniskus di 58 mL; kurang 12 mL.
• **D.** ✗ Jebakan: menganggap satu garis = 1 mL sehingga terbaca 54 mL.
• **E.** ✗ Jebakan: hanya memakai angka 50 mL tanpa menghitung garis kecil.

Jawaban: C.

No. 13 Kunci: E

Konsep: Satu volume tertentu yang harus tepat diambil dengan pipet volume berkapasitas sama dengan volumenya. Gelas kimia hanya memberi perkiraan, gelas ukur memberi ketelitian sedang, dan labu takar dipakai untuk menyiapkan volume akhir larutan, bukan memindahkan volume tertentu.

Langkah:
1. Volume 5,0 mL harus tepat, jadi pilih alat berketelitian tinggi.
2. Kapasitas alat sebaiknya sama atau paling dekat dengan 5,0 mL: pipet volume 5 mL.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: skala gelas kimia hanya perkiraan.
• **B.** ✗ Jebakan: gelas ukur kurang teliti untuk volume yang harus tepat.
• **C.** ✗ Jebakan: labu takar dipakai untuk membuat volume akhir 100 mL, bukan mengambil 5,0 mL.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **D.** ✗ Jebakan: kapasitas 25 mL terlalu besar; satu garis mewakili volume yang jauh lebih besar.
- **E.** ✓ Pipet volume 5 mL dibuat untuk memindahkan tepat 5 mL.

Jawaban: E.

No. 14 Kunci: C

Konsep: Garis tanda ada di dinding depan tabung, sedangkan meniskus dilihat di dinding belakang. Bila mata lebih tinggi, garis pandang miring ke bawah, dan permukaan tampak sejajar tanda padahal cairan sebenarnya masih lebih rendah. Ini disebut paralaks.

Langkah:

1. Mata di atas garis tanda → permukaan tampak mencapai tanda lebih awal.
2. Lia berhenti menuang ketika tampak sudah mencapai tanda, padahal belum.
3. Akibatnya isi kurang dari 50 mL.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: arahnya tertukar dengan mata di bawah garis.
- **B.** ✗ Jebakan: tepat hanya bila mata sejajar.
- **C.** ✓ Mata di atas membuat isi kurang.
- **D.** ✗ Jebakan: bentuk meniskus tidak menghilangkan kesalahan paralaks.
- **E.** ✗ Jebakan: arahnya dapat ditentukan dari posisi mata; suhu ruang tidak relevan di sini.

Jawaban: C.

No. 15 Kunci: E

Konsep: Alat bekas bahan biologis didekontaminasi dulu, baru dicuci. Alat yang tidak terkena bahan infeksius dapat langsung dicuci. Menurut SOP soal, cawan bekas biakan diautoklaf lebih dulu dan kaca objek bekas dahak tidak dipakai ulang.

Langkah:

1. Nomor 1: pipet bekas serum didekontaminasi lalu dicuci → benar.
2. Nomor 2: cawan bekas biakan dicuci dulu baru diautoklaf → salah (autoklaf dulu).
3. Nomor 3: gelas kimia bekas buffer tidak infeksius, langsung dicuci → benar.
4. Nomor 4: tabung bekas urin pasien terkena bahan biologis, tidak boleh langsung dicuci → salah.
5. Nomor 5: kaca objek bekas dahak dipakai ulang → salah menurut SOP.
6. Yang benar: nomor 1 dan 3.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: nomor 2 salah urutan (dicuci dulu).
- **B.** ✗ Jebakan: nomor 2 dan nomor 4 sama-sama salah.
- **C.** ✗ Jebakan: nomor 5 melanggar SOP.
- **D.** ✗ Jebakan: nomor 2 dan nomor 5 sama-sama salah.
- **E.** ✓ Nomor 1 dan 3.

Jawaban: E.

No. 16 Kunci: D

Konsep: Tepat (akurat) berarti rata-rata dekat nilai sebenarnya; teliti (presisi) berarti hasil ulangan saling berdekatan.

Langkah:

1. Rata-rata dan rentang. Ina: rata-rata 5,00 g, rentang 5,04 − 4,96 = 0,08 g. Joko: rata-rata 5,32 g, rentang 5,33 − 5,31 = 0,02 g. Kiki: rata-rata 5,02 g, rentang 5,45 − 4,60 = 0,85 g.
2. Ina: rata-rata tepat di sasaran dan rentang kecil → tepat dan teliti.
3. Joko: rentang paling kecil tetapi rata-rata 0,32 g di atas sasaran → teliti tetapi tidak tepat.
4. Kiki: hasil menyebar lebar (rentang 0,85 g) → tidak teliti.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: hampir sama menunjukkan ketelitian, bukan ketepatan; Joko selalu lebih dari sasaran.
• **B.** ✗ Jebakan: rata-rata Kiki memang dekat 5,00 g, tetapi hasilnya menyebar sehingga tidak teliti; Ina justru tepat.
• **C.** ✗ Jebakan: mengacak penilaian; Joko tidak tepat dan Kiki tidak teliti.
• **D.** ✓ Ina tepat dan teliti; Joko teliti tetapi tidak tepat; Kiki tidak teliti.
• **E.** ✗ Jebakan: kisaran lebar tidak membuktikan ketepatan maupun ketelitian.

Jawaban: D.

No. 17 Kunci: A, B, E

Konsep: Teliti berarti hasil ulangan berdekatan (kesalahan acak kecil). Tepat berarti rata-rata dekat nilai sebenarnya (kesalahan sistematis kecil). Kesalahan sistematis selalu ke arah yang sama dan tidak hilang dengan mengulang pengukuran dengan cara kerja yang sama.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Hampir sama menunjukkan ketelitian; ketepatan memerlukan rata-rata yang dekat nilai sebenarnya.
• **B.** ✓ Naik-turun tanpa pola adalah ciri kesalahan acak.
• **C.** ✗ Jebakan: mengulang dengan cara kerja yang sama mengulang kesalahan yang sama; cara kerjanya yang harus diperbaiki.
• **D.** ✗ Jebakan: rata-rata dekat dapat terjadi walau hasil menyebar lebar dan saling menghapus.
• **E.** ✓ Selalu ke arah yang sama (lebih) adalah ciri kesalahan sistematis.

Jawaban: A, B, dan E.

No. 18 Kunci: B

Konsep: Minyak imersi dibersihkan segera setelah selesai dengan kertas lensa yang lembut. Minyak yang mengering menempel dan lama-kelamaan merusak lensa; tisu atau kain kasar menggores lensa.

Langkah:

1. Pilih cara yang membersihkan sekarang, bukan menunda.
2. Pilih bahan yang tidak menggores: kertas lensa.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: minyak yang mengering menempel dan merusak lensa.
• **B.** ✓ Kertas lensa lembut dan dipakai segera.
• **C.** ✗ Jebakan: tisu wajah berserat kasar dan air tidak melarutkan minyak.
• **D.** ✗ Jebakan: pelarut tidak disiramkan pada lensa; cairan dapat masuk ke dalam objektif.
• **E.** ✗ Jebakan: kain kasar menggores lapisan lensa.

Jawaban: B.

No. 19 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Larutan bening dibaca di bagian bawah meniskus dengan mata sejajar. Kapasitas alat yang paling dekat dengan volume yang diambil memberi ketelitian terbaik. Paralaks dari bawah membuat cairan yang terisi lebih banyak.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Itu aturan baku untuk larutan bening.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: pipet 10 mL berkapasitas jauh lebih besar dari 0,3 mL, sehingga satu garis mewakili volume yang terlalu besar; pipet 1 mL lebih tepat.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Mata di bawah garis membuat meniskus tampak sejajar garis padahal cairan sebenarnya lebih tinggi, sehingga isi lebih banyak.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 20 Kunci: B

Konsep: Larutan bening dibaca pada bagian bawah meniskus. Larutan pekat yang tidak tembus cahaya tidak memperlihatkan bagian bawah meniskus, sehingga (menurut SOP soal) dibaca pada tepi atas dengan cara yang sama setiap kali. Nilai satu garis = selisih dua angka ÷ jumlah jarak garis.

Langkah:

1. Antara angka 6 dan 7 ada 5 jarak garis, sehingga satu garis = 1 ÷ 5 = 0,2 mL.
2. Tepi atas cairan berada 3 garis di atas angka 6: 6 + 3 × 0,2 = 6,6 mL.
3. Pada gelas ukur angka bertambah ke atas, jadi dihitung dari 6 ke atas.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menghitung 3 garis ke bawah dari angka 7 (7 − 3 × 0,2 = 6,4).
- **B.** ✓ Tepi atas di 6,6 mL.
- **C.** ✗ Jebakan: menganggap satu garis = 0,1 mL sehingga terbaca 6,3.
- **D.** ✗ Jebakan: salah menghitung satu garis di bawah angka 7 (7 − 0,2 = 6,8).
- **E.** ✗ Jebakan: hanya memakai angka terdekat di bawahnya tanpa menghitung garis kecil.

Jawaban: B.

No. 21 Kunci: A, C, D

Konsep: Alat yang terkena bahan biologis didekontaminasi lebih dulu (disinfektan atau autoklaf), baru dicuci, dibilas air mengalir, lalu dibilas akuades. Alat yang tidak terkena bahan infeksius, misalnya bekas akuades, dapat langsung dicuci.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Biakan berisi banyak kuman; autoklaf lebih dulu melindungi petugas pencuci.
- **B.** ✗ Jebakan: mencuci langsung alat bekas serum dapat memercikkan bahan infeksius; harus didekontaminasi dulu.
- **C.** ✓ Bekas akuades tidak infeksius, sehingga langsung dicuci dan dibilas akuades.
- **D.** ✓ Merendam dalam disinfektan adalah dekontaminasi untuk alat bekas serum.
- **E.** ✗ Jebakan: bilasan terakhir memakai akuades agar mineral air keran tidak menempel.

Jawaban: A, C, dan D.

No. 22 Kunci: A

Konsep: Kesalahan yang arahnya sama pada setiap ulangan adalah kesalahan sistematis dan berasal dari cara kerja yang sama. Kelebihan volume pada pipet TD sering berasal dari sisa di ujung yang ikut ditiup atau tetes luar yang ikut tertuang; kekurangan berasal dari gelembung atau mata di atas garis.

Langkah:

1. Kelebihan = 10,20 − 10,00 = 0,20 g (kira-kira 0,20 mL).
2. Persentase = 0,20 ÷ 10,00 × 100 % = 2 %.
3. Setiap tabung sedikit lebih dari 2,00 g (2,03 sampai 2,05 g), selalu ke arah yang sama dengan sebaran kecil → kesalahan sistematis ke arah lebih. Penyebab yang membuat lebih: sisa ditiup keluar.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ 2 % dan sisa ditiup keluar membuat selalu lebih.
- **B.** ✗ Jebakan: gelembung udara membuat volume kurang, bukan lebih.
- **C.** ✗ Jebakan: 0,2 % salah hitung; 0,20 ÷ 10,00 adalah 2 %.
- **D.** ✗ Jebakan: hasilnya tidak naik-turun; semuanya lebih dari 2,00 dengan sebaran kecil.
- **E.** ✗ Jebakan: 10 % salah hitung, dan mata di atas garis membuat isi kurang.

Jawaban: A.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 23 Kunci: D

Konsep: Pengenceran memakai kadar awal × volume awal = kadar akhir × volume akhir. Kadar harus dinyatakan dalam satuan yang sama.

Langkah:

1. Ubah kadar induk: 5 % = 5 × 10.000 = 50.000 ppm.
2. Pakai rumus: 50.000 ppm × V = 1.000 ppm × 4.000 mL.
3. V = (1.000 × 4.000) ÷ 50.000 = 80 mL.
4. Cek: faktor pengenceran 50.000 ÷ 1.000 = 50 kali; 4.000 mL ÷ 50 = 80 mL. Air ditambahkan sampai volume akhir 4.000 mL.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 20 mL adalah volume untuk setiap 1 L, bukan untuk 4 L.
- **B.** ✗ Jebakan: menghitung untuk 2 L, bukan 4 L.
- **C.** ✗ Jebakan: salah menghitung faktor pengenceran sebagai 80 kali.
- **D.** ✓ 80 mL larutan induk, ditambah air sampai 4.000 mL.
- **E.** ✗ Jebakan: 400 mL adalah volume untuk larutan 0,5 % sebanyak 4 L; kadar yang diminta 0,1 %.

Jawaban: D.

No. 24 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Jamur tumbuh dalam udara lembap dan meninggalkan jaringan halus pada lensa yang tidak dapat disingkirkan dengan menyeka. Pencegahannya adalah menjaga udara sekitar mikroskop tetap kering, misalnya dalam lemari tertutup yang diberi silika gel, dan memeriksa pengering secara berkala.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: plastik rapat tanpa pengering justru memerangkap uap air di sekitar lensa.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Silika gel yang jenuh tidak lagi menyerap uap air sehingga perlu diganti atau dikeringkan lagi.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Kelembapan tinggi mempercepat pertumbuhan jamur, dan jamur pada lensa mengganggu pengamatan.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 25 Kunci: B, D, E

Konsep: Tanyakan arah akibat tiap kesalahan: apakah cairan yang berpindah lebih banyak atau lebih sedikit? Gelembung menempati ruang cairan (kurang). Tetes luar ikut tertuang (lebih). Sisa TD yang ditiup menambah volume (lebih). Mata di atas garis membuat isi kurang; mata di bawah garis membuat isi lebih.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: tetes luar bukan bagian volume terukur, tetapi ikut tertuang sehingga volume lebih banyak.
- **B.** ✓ Gelembung menempati ruang yang seharusnya berisi cairan.
- **C.** ✗ Jebakan: mata di bawah garis membuat isi lebih banyak, bukan lebih sedikit.
- **D.** ✓ Sisa di ujung pipet TD sudah diperhitungkan; meniupnya menambah volume.
- **E.** ✓ Mata di atas garis membuat meniskus tampak sejajar garis padahal cairan masih lebih rendah, sehingga isi kurang.

Jawaban: B, D, dan E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Latihan sub bab 4.1

No. 1 Kunci: D

Konsep: Pewarnaan Ziehl-Neelsen: karbol fuchsin dipanaskan sampai menguap agar warna merah menembus dinding BTA yang berlilin; asam alkohol meluntur warna merah dari bakteri lain, tetapi BTA tahan asam; metilen biru mewarnai latar dan bakteri lain menjadi biru.

Langkah:

1. Reagen sama dengan rekan yang berhasil → reagen tidak rusak.
2. Waktu asam alkohol sesuai SOP → bukan peluntur terlalu lama.
3. Tidak ada BTA merah → warna merah tidak pernah masuk ke BTA → karbol fuchsin tidak dipanaskan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: metilen biru hanya mewarnai yang sudah luntur; BTA yang menyerap merah tetap merah walau metilen biru lebih lama.
• **B.** ✗ Jebakan: peluntur yang terlalu singkat justru membuat banyak bakteri tetap merah, bukan semuanya biru.
• **C.** ✗ Jebakan: tanpa fiksasi, sediaan dapat terlepas dari kaca, tetapi bakteri tidak berubah menjadi biru.
• **D.** ✓ Tanpa pemanasan, karbol fuchsin tidak menembus dinding berlilin BTA sehingga BTA ikut berwarna biru.
• **E.** ✗ Jebakan: sediaan tebal membuat gambar gelap dan sulit dibaca, bukan mengubah warna BTA menjadi biru.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Larutan kerja 10% berarti dalam setiap 100 mL larutan terdapat 10 mL Giemsa stok. Volume stok = 10% × volume total; volume pelarut = volume total − volume stok.

Langkah:

1. Jumlah sediaan = 4 + 5 + 3 = 12.
2. Larutan kerja = 12 × 3 mL = 36 mL.
3. Giemsa stok = 10% × 36 = 3,6 mL; penyangga = 36 − 3,6 = 32,4 mL.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: lupa mengalikan 3 mL per sediaan; 10% × 12 = 1,2 mL hanya untuk larutan kerja 12 mL.
• **B.** ✓ Total 36 mL: stok 3,6 mL dan penyangga 32,4 mL.
• **C.** ✗ Jebakan: penyangga 36 mL ditambahkan penuh, sehingga total 39,6 mL dan kadarnya kurang dari 10%.
• **D.** ✗ Jebakan: membulatkan stok menjadi 4 mL lalu menambah 36 mL penyangga; kadar dan volume tidak sesuai.
• **E.** ✗ Jebakan: memakai 30% (3 × 3,6), tertukar dengan 3 mL per sediaan.

Jawaban: B.

Latihan sub bab 4.2

No. 1 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Aturan pelabelan: label ditempel pada badan wadah, ditulis jelas dengan tinta tahan air dan istilah baku, memuat nama, kadar, tanggal dibuat/dibuka, batas pakai, pembuat, dan simbol bahaya; label lama dilepas sebelum wadah dipakai untuk isi lain.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: tutup dapat tertukar antarbotol; label ditempel pada badan botol.

• **Pernyataan 2** ✓ Banyak reagen hanya stabil beberapa minggu setelah dibuka; tanggal dibuka diperlukan untuk menghitung batas pakainya.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: label lama dapat terlihat atau muncul kembali sehingga isi botol membingungkan.

• **Pernyataan 4** ✓ Botol pindahan harus memuat informasi yang sama pentingnya dengan botol asal.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: label dibaca oleh semua petugas; singkatan pribadi dapat disalahartikan.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Label media cawan ditulis pada dasar cawan (bagian yang berisi agar), bukan pada tutup, karena tutup dapat terlepas dan tertukar. Label memuat nama media, tanggal dibuat, dan batas pakai (serta nomor batch bila ada).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: mudah dibaca, tetapi tutup dapat tertukar sehingga keterangan berpindah ke cawan lain.

• **B.** ✗ Jebakan: setelah cawan dikeluarkan dari kantong, setiap cawan tidak lagi berketerangan.

• **C.** ✗ Jebakan: cawan lain dalam tumpukan tidak berlabel sama sekali setelah dipisahkan.

• **D.** ✓ Dasar cawan menyatu dengan agar, dan datanya lengkap.

• **E.** ✗ Jebakan: sisi tutup tetap bagian tutup, yang dapat tertukar; tanggal buat juga tidak ditulis.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 4.3

No. 1 Kunci: D

Konsep: Agar darah adalah media diperkaya yang menumbuhkan hampir semua bakteri. Agar MacConkey adalah media selektif (hanya Gram negatif tumbuh) sekaligus diferensial (peragi laktosa berwarna merah muda). Kontrol membuktikan apakah media berfungsi.

Langkah:

1. Kontrol E. coli tumbuh pada MacConkey → media berfungsi.
2. Sampel tumbuh di agar darah → ada bakteri.
3. Sampel tidak tumbuh di MacConkey → bakterinya bukan Gram negatif → kemungkinan Gram positif.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: masuk akal bila tanpa kontrol, tetapi E. coli tumbuh pada MacConkey dari kemasan yang sama, jadi media berfungsi.

• **B.** ✗ Jebakan: peragian laktosa dilihat dari koloni merah muda di MacConkey, bukan dari pertumbuhan di agar darah.

• **C.** ✗ Jebakan: agar darah ditumbuhi banyak koloni, jadi sampel berisi bakteri; MacConkey media selektif, bukan paling lengkap.

• **D.** ✓ MacConkey berfungsi (kontrol tumbuh) tetapi sampel tidak tumbuh, jadi bakterinya kemungkinan Gram positif.

• **E.** ✗ Jebakan: agar darah menumbuhkan Gram positif maupun negatif, sehingga tidak dapat dipakai menyimpulkan jenis Gram.

Jawaban: D.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 2 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Media agar disimpan pada 2–8 °C, terbalik (tutup di bawah) agar embun tidak menetes ke permukaan agar, dalam kantong tertutup agar tidak kering, dan dijauhkan dari bagian yang membeku. Media lewat batas pakai, berubah warna, retak, kering, atau tercemar tidak dipakai.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Hari ini 8 April 2027, sedangkan batas pakai C adalah 30 Maret 2027.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: suhu 2–8 °C tidak menggelapkan agar darah; warna cokelat kehitaman dan retak menunjukkan media pernah membeku dan rusak.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: terbalik; cawan disimpan terbalik justru agar embun menetes ke tutup, bukan ke permukaan agar.

• **Pernyataan 4** ✓ Bagian itu sering beku; agar yang membeku lalu mencair menjadi retak dan sel darahnya pecah.

• **Pernyataan 5** ✓ Batas pakai, cara simpan, dan tampilannya baik; media dingin dibiarkan mencapai suhu ruang sebelum ditanami.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 3 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Media agar disimpan 2–8 °C (tidak dibekukan), terbalik, dalam kemasan tertutup agar tidak kering, dan dipakai berurutan menurut batas pakai (yang lebih dekat lebih dulu). Media kering, retak, berubah warna, atau tercemar disisihkan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: media agar yang membeku akan rusak (retak, berair, sel darah pecah).

• **Pernyataan 2** ✓ Embun menetes ke tutup, bukan ke permukaan agar.

• **Pernyataan 3** ✓ Media dengan batas pakai lebih dekat dipakai lebih dahulu.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tanpa kemasan tertutup, media mengering dan mudah tercemar.

• **Pernyataan 5** ✓ Media yang mengering tidak lagi layak dipakai.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 4 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Agar MacConkey bersifat selektif (menghambat Gram positif) dan diferensial (koloni peragi laktosa merah muda, bukan peragi pucat). Biakan murni diperoleh dengan memindahkan satu koloni terpisah ke media baru. Hemolisis diamati pada agar darah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Peragian laktosa menghasilkan asam yang mengubah warna indikator menjadi merah muda.

• **Pernyataan 2** ✓ Tanpa peragian laktosa, warna indikator tidak berubah sehingga koloni pucat.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: MacConkey menghambat Gram positif; yang tumbuh kemungkinan Gram negatif.

• **Pernyataan 4** ✓ Dua jenis koloni berarti biakan campuran; biakan murni diperoleh dari satu koloni terpisah.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: hemolisis dilihat pada agar darah, bukan MacConkey.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 5 Kunci: C

Konsep: Media yang lama berada di luar suhu simpan dapat menurun mutunya (atau tercemar) walaupun tampak normal. Media itu disisihkan (dikarantina) dan diputuskan oleh penanggung jawab, misalnya setelah diuji dengan kuman kontrol, sebelum dipakai untuk sampel pasien.

Langkah:
1. Sabtu 08.00 sampai Minggu 23.00 suhu sekitar 26–27 °C → ±39 jam di luar 2–8 °C.
2. Tampilan normal tidak membuktikan mutu masih baik.
3. Keputusan diserahkan kepada ATLM dengan uji mutu sebelum dipakai.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: suhu sekarang sudah benar, tetapi media sempat ±39 jam pada suhu ruang.
• **B.** ✗ Jebakan: pembekuan justru merusak media agar darah.
• **C.** ✓ Media tidak dipakai sebelum mutunya dipastikan, dan penanggung jawab dilibatkan.
• **D.** ✗ Jebakan: mendinginkan lagi tidak memperbaiki penurunan mutu yang sudah terjadi.
• **E.** ✗ Jebakan: separuh yang dipakai mengalami paparan suhu yang sama, sehingga mutunya juga belum terbukti.

Jawaban: C.

Latihan sub bab 4.4

No. 1 Kunci: C

Konsep: Batas pakai reagen yang sudah dibuka = tanggal dibuka + masa stabil, dan tidak melewati kedaluwarsa pabrik. Botol terbuka yang masih stabil dipakai lebih dulu; botol baru dibuka berurutan menurut kedaluwarsa terdekat (FEFO).

Langkah:
1. G1: 10 April + 30 hari = 10 Mei 2027 → sudah lewat pada 15 Mei → tidak dipakai.
2. G2: 5 Mei + 30 hari = 4 Juni 2027 → masih stabil.
3. G3 dan G4 belum dibuka; G4 dibuka berikutnya setelah G2 habis.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: prinsip "yang lama dihabiskan dulu" benar, tetapi masa stabil G1 sudah habis pada 10 Mei.
• **B.** ✗ Jebakan: kedaluwarsa pabrik tidak berlaku lagi setelah botol dibuka; G1 sudah lewat masa stabilnya.
• **C.** ✓ G2 terbuka dan masih stabil sampai 4 Juni 2027.
• **D.** ✗ Jebakan: membuka botol baru saat masih ada botol terbuka yang stabil membuat reagen terbuang.
• **E.** ✗ Jebakan: G4 memang dibuka paling dahulu di antara botol baru, tetapi G2 yang sudah terbuka harus dihabiskan lebih dulu.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penyimpanan reagen: ikuti petunjuk kemasan (suhu, cahaya), tutup rapat, pisahkan bahan yang saling bereaksi (asam–basa, pengoksidasi–mudah menyala), botol berat di rak bawah, dan biarkan reagen dingin mencapai suhu ruang sebelum dipakai bila petunjuk memintanya.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: botol berat di rak atas mudah jatuh dan isinya dapat mengenai petugas; botol berat di rak bawah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 2** ✓ Asam dan basa kuat bereaksi hebat bila bercampur, misalnya saat botol bocor.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: bila petunjuk kemasan meminta reagen mencapai suhu ruang, reagen dingin memberi hasil yang tidak tepat.
• **Pernyataan 4** ✓ Botol gelap dan lemari tertutup melindungi reagen dari cahaya yang merusaknya.
• **Pernyataan 5** ✓ Alkohol mudah menguap; kadarnya turun dan uapnya mudah menyala bila botol dibiarkan terbuka.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

Kuis Akhir Bab 4

No. 1 Kunci: C

Konsep: Larutan **standar** (kalibrator) dipakai untuk mengatur atau mengkalibrasi alat. Bahan **kontrol** juga berkadar diketahui, tetapi dipakai untuk memeriksa apakah pemeriksaan pada hari itu berjalan benar: hasilnya harus masuk rentang yang ditetapkan. Reagen kerja adalah pereaksi yang dicampur dengan sampel.

Langkah:
1. Alat sudah dikalibrasi dengan standar, sehingga bahan yang diminta adalah pemeriksa kebenaran hasil, bukan pengatur alat.
2. Bahan berkadar diketahui dengan rentang hasil tetap adalah kontrol.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: standar juga berkadar diketahui, tetapi fungsinya mengatur alat, dan alat sudah dikalibrasi.
• **B.** ✗ Akuades bukan bahan berkadar diketahui dengan rentang hasil; dipakai untuk blangko atau pelarut.
• **C.** ✓ Kontrol dijalankan sebelum sampel pasien untuk memastikan alat dan reagen bekerja benar.
• **D.** ✗ Jebakan: kadar serum pasien tidak diketahui sehingga tidak dapat dibandingkan dengan rentang yang ditetapkan.
• **E.** ✗ Jebakan: reagen kerja adalah pereaksi; warnanya yang tampak tidak membuktikan hasilnya akurat.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: A, B, E

Konsep: Urutan Gram: kristal violet (semua sel ungu) → iodium (mengunci warna ungu) → peluntur (Gram negatif kehilangan ungu) → safranin (sel yang luntur menjadi merah muda). Tiap langkah yang berlebih atau kurang menggeser warna dengan cara tertentu.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Tanpa iodium, kristal violet tidak terkunci dan mudah dilunturkan, termasuk dari Gram positif.
• **B.** ✓ Tanpa safranin, sel yang sudah kehilangan ungu tidak mendapat warna pembanding.
• **C.** ✗ Jebakan: peluntur terlalu singkat tidak melunturkan ungu, sehingga semua sel tetap ungu, bukan merah muda.
• **D.** ✗ Jebakan: kristal violet yang singkat membuat sel kurang berwarna; sel Gram negatif tidak menjadi ungu karena belum luntur.
• **E.** ✓ Peluntur berlebih melunturkan ungu dari Gram positif juga; safranin kemudian mewarnai semuanya merah muda.

Jawaban: A, B, dan E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 3 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Pewarna dipilih menurut sasarannya: Gram untuk bakteri Gram positif atau negatif, Ziehl–Neelsen untuk BTA, Giemsa untuk apusan darah. Natrium fluorida menghambat glikolisis. NaCl 0,9 % setara cairan tubuh sehingga tidak merusak sel.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: Giemsa dan Ziehl–Neelsen sama-sama pewarna, tetapi BTA merah di latar biru adalah hasil Ziehl–Neelsen; Giemsa dipakai untuk apusan darah.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Fluorida menghambat glikolisis sehingga kadar glukosa dalam tabung tidak turun sebelum diperiksa.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Larutan 0,9 % (0,9 g per 100 mL) isotonik sehingga membilas sel tanpa memecahkannya.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 4 Kunci: B

Konsep: Larutan kerja 4 % berarti tiap 100 mL larutan mengandung 4 mL stok. Volume stok = kadar × volume akhir; volume penyangga = volume akhir − volume stok. Volume akhir adalah kebutuhan ditambah kelebihan menurut SOP.

Langkah:

1. Kebutuhan = 6 × 2,5 mL = 15 mL.
2. Volume akhir = 15 mL × 1,2 = 18 mL.
3. Stok = 4 % × 18 mL = 0,72 mL.
4. Penyangga = 18 − 0,72 = 17,28 mL.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: stok dihitung dari 15 mL (4 % × 15 = 0,60), kelebihan 20 % terlupa.

• **B.** ✓ Volume akhir 18 mL: stok 0,72 mL dan penyangga 17,28 mL.

• **C.** ✗ Jebakan: stok benar, tetapi 18 mL penyangga ditambahkan penuh sehingga volume akhir 18,72 mL dan kadarnya kurang dari 4 %.

• **D.** ✗ Jebakan: membulatkan stok ke 0,75 mL; kadar menjadi 0,75 ÷ 18 = 4,17 %, tidak sesuai SOP.

• **E.** ✗ Jebakan: memakai 20 % sebagai kadar (20 % × 18 = 3,6 mL), tertukar dengan kelebihan 20 %.

Jawaban: B.

No. 5 Kunci: E

Konsep: Perbandingan darah : sitrat = 4 : 1 berarti tiap 4 bagian darah dicampur dengan 1 bagian sitrat. Bila volume darah diketahui, sitrat = darah ÷ 4.

Langkah:

1. Darah = 2,4 mL = 4 bagian.
2. Satu bagian = 2,4 ÷ 4 = 0,6 mL = volume sitrat.
3. Campuran = 2,4 + 0,6 = 3,0 mL; perbandingan 2,4 : 0,6 = 4 : 1.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 2,4 ÷ 8 = 0,3 mL, perbandingan yang keliru.

• **B.** ✗ Jebakan: 2,4 ÷ 3 = 0,8 mL, memakai perbandingan 3 : 1.

• **C.** ✗ Jebakan: sitrat sama banyak dengan darah (1 : 1) membuat darah terlalu encer.

• **D.** ✗ Jebakan: perbandingan dibalik sehingga sitrat empat kali lebih banyak.

• **E.** ✓ 2,4 ÷ 4 = 0,6 mL.

Jawaban: E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 6 Kunci: A

Konsep: Kaldu pengaya (misalnya selenit) memperbanyak kuman sasaran di antara kuman lain; kekeruhan hanya menunjukkan pertumbuhan. Langkah berikutnya adalah menanam dari kaldu ke media padat selektif dan tak selektif agar koloni terpisah dapat dikenali dan dipilih.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Subkultur ke media padat menghasilkan koloni terpisah untuk diidentifikasi.
- **B.** ✗ Jebakan: kaldu keruh memang tanda tumbuh, tetapi kuman apa pun yang tumbuh membuatnya keruh.
- **C.** ✗ Jebakan: kekeruhan adalah hasil yang diharapkan, bukan kegagalan.
- **D.** ✗ Jebakan: menuang seluruh kaldu menghasilkan pertumbuhan menyatu, bukan koloni terpisah.
- **E.** ✗ Jebakan: menunda tanpa menanam membiarkan kuman mati atau berubah komposisinya.

Jawaban: A.

No. 7 Kunci: E

Konsep: Kit 2–8 °C disimpan di rak tengah lemari pendingin yang suhunya stabil dan berada dalam 2–8 °C. Suhu di bawah 2 °C membekukan kit; rak pintu naik-turun; suhu ruang di luar petunjuk.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pintu sering dibuka sehingga suhunya naik-turun.
- **B.** ✗ Jebakan: suhu 1 °C di bawah batas 2 °C dan berisiko membekukan kit.
- **C.** ✗ Jebakan: petunjuk melarang pembekuan; freezer merusak reagen.
- **D.** ✗ Jebakan: meja kerja bersuhu ruang, di luar 2–8 °C.
- **E.** ✓ Suhu rak tengah 5 °C berada dalam rentang dan stabil.

Jawaban: E.

No. 8 Kunci: E

Konsep: Agar darah memperlihatkan hemolisis. **Alfa**: pecah sebagian, zona kehijauan. **Beta**: pecah lengkap, zona bening. **Gama**: tidak ada hemolisis, medium tak berubah.

Langkah:

1. Zona bening dan sel darah pecah seluruhnya → hemolisis lengkap.
2. Hemolisis lengkap = beta.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: ini penjelasan alfa; yang dilihat bening, bukan kehijauan.
- **B.** ✗ Jebakan: ini penjelasan gama; sel darah di sini pecah.
- **C.** ✗ Jebakan: nama pola dan artinya tertukar; alfa tidak membuat zona bening.
- **D.** ✗ Jebakan: nama beta benar, tetapi artinya salah; beta berarti sel pecah seluruhnya.
- **E.** ✓ Beta: hemolisis lengkap dengan zona bening.

Jawaban: E.

No. 9 Kunci: A, D, E

Konsep: Uji kemandulan memastikan media tidak tercemar sebelum dipakai: sebagian cawan tiap batch diinkubasi tanpa sampel. Batch dibuang bila ada cawan dengan lebih dari ambang koloni (di sini lebih dari 2). Jumlah cawan uji harus mencukupi (5 %, dibulatkan ke atas).

Langkah:

1. Hitung cawan uji yang seharusnya: A 40 → 2; B 60 → 3; C 50 → 2,5 → 3; D 30 → 1,5 → 2; E 80 → 4.
2. A: 2 diuji (cukup), koloni terbanyak 1 → lolos.
3. B: 2 diuji, seharusnya 3 → belum lolos walau bersih.
4. C: ada cawan dengan 4 koloni (> 2) → dibuang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. D: 2 diuji (cukup), koloni terbanyak 2 (tidak lebih dari 2) → lolos.
6. E: ada cawan dengan 6 koloni (> 2) → dibuang.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Batch A memenuhi kedua syarat.
• **B.** ✗ Jebakan: kedua cawan bersih, tetapi jumlah cawan uji kurang (seharusnya 3).
• **C.** ✗ Jebakan: satu cawan saja yang melebihi ambang sudah membuat seluruh batch dibuang.
• **D.** ✓ Dua koloni tidak lebih dari ambang dan cawan uji cukup.
• **E.** ✓ Enam koloni melebihi ambang sehingga batch dibuang.

Jawaban: A, D, dan E.

No. 10 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Batas pakai adalah yang lebih awal antara (tanggal dibuka + masa stabil) dan kedaluwarsa pabrik. Botol pindahan berlabel lengkap di badan botol.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** 14-09-2027 + 21 hari = 05-10-2027 (September 30 hari); kedaluwarsa pabrik 31-12-2027 jauh lebih akhir.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: 02-10-2027 + 28 hari = 30-10-2027, tetapi kedaluwarsa pabrik 25-10-2027 lebih awal, sehingga batas pakainya 25-10-2027.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Orang yang memegang botol pindahan tidak memegang botol asal, sehingga keterangan harus ada di botolnya.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 11 Kunci: A

Konsep: Batas pakai kit yang sudah dibuka adalah **yang lebih awal** antara (tanggal dibuka + masa stabil) dan kedaluwarsa pabrik. Kedaluwarsa pabrik tetap membatasi walaupun masa stabil setelah dibuka lebih panjang.

Langkah:
1. Baca gambar: dibuka 20-10-2027; masa stabil 6 minggu = 42 hari; kedaluwarsa pabrik 30-11-2027.
2. 20-10-2027 + 42 hari = 01-12-2027 (Oktober 31 hari, November 30 hari).
3. Bandingkan: 30-11-2027 lebih awal daripada 01-12-2027, sehingga batas pakai = 30-11-2027.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Kedaluwarsa pabrik (30-11) lebih awal daripada tanggal dibuka + 42 hari (01-12).
• **B.** ✗ Jebakan: hitungan 42 hari benar, tetapi kedaluwarsa pabrik terlupa.
• **C.** ✗ Jebakan: "enam minggu" dibaca enam hari.
• **D.** ✗ Jebakan: enam minggu disamakan dengan satu bulan.
• **E.** ✗ Jebakan: enam minggu dibaca tujuh minggu (49 hari).

Jawaban: A.

No. 12 Kunci: D

Konsep: Penempatan mengikuti petunjuk dan sifat bahan: kit 2–8 °C di rak tengah lemari pendingin; pelarut mudah menyala di lemari bahan mudah menyala; bahan peka cahaya di botol cokelat; asam dan basa pekat di nampan terpisah; bahan yang menyerap lembap dalam wadah rapat.

Langkah:
1. Kit kolesterol → P (2–8 °C, tidak dibekukan).
2. Alkohol 96 % → Q (mudah menyala).
3. Lugol → R (peka cahaya).
4. Asam klorida pekat → S (nampan asam).
5. Natrium hidroksida padat → T (nampan basa, wadah rapat).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: asam dan basa tertukar nampannya, sehingga masing-masing berada di nampan yang salah.
• **B.** ✗ Jebakan: kit di freezer membeku dan rusak.
• **C.** ✗ Jebakan: alkohol di lemari pendingin reagen berisiko tersulut percikan listrik.
• **D.** ✓ Setiap bahan berada di tempat yang sesuai sifatnya.
• **E.** ✗ Jebakan: Lugol peka cahaya dan tidak disimpan di lemari bahan mudah menyala.

Jawaban: D.

No. 13 Kunci: B

Konsep: Uji kontrol membuktikan media bekerja sesuai sifatnya. Kontrol peragi laktosa pada MacConkey harus merah muda. Bila warnanya tidak muncul, media gagal pada fungsi diferensialnya walaupun kuman tumbuh dan tampilan normal.

Langkah:

1. Kontrol seharusnya merah muda; hasilnya tidak berwarna → media tidak bekerja.
2. Tampilan normal tidak membuktikan mutu.
3. Batch disisihkan dan dilaporkan; belum dipakai untuk sampel.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tumbuhnya kuman tidak cukup; fungsi pembeda warna gagal.
• **B.** ✓ Media gagal uji kinerja: sisihkan dan lapor.
• **C.** ✗ Jebakan: bila media gagal membedakan, warna koloni sampel tidak dapat dipercaya.
• **D.** ✗ Jebakan: menambah bahan pada media jadi mengubah media dan tidak menyelesaikan penyebabnya.
• **E.** ✗ Jebakan: kontrol memakai kuman yang sifatnya diketahui; kuman sampel tidak diketahui.

Jawaban: B.

No. 14 Kunci: A, C, E

Konsep: Label harus lengkap: nama dan kadar, tanggal dibuat, batas pakai, paraf, dan simbol bila berbahaya; label yang kurang satu butir tidak memenuhi SOP, dan bahan yang melewati batas pakai tidak dipakai. Penilaian dilakukan dengan tanggal hari itu (5 Oktober 2027).

Langkah:

1. P: semua butir lengkap, simbol korosif ada, batas 01-12-2027 belum lewat → memenuhi.
2. Q: batas 01-09-2027 < 05-10-2027 → lewat.
3. R: etanol 70 % mudah menyala, simbol kosong → tidak lengkap.
4. S: paraf kosong → tidak lengkap (bahan tidak berbahaya sehingga tidak perlu simbol).
5. T: semua butir lengkap, batas 30-12-2027 belum lewat → memenuhi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Batas pakai Q sudah lewat.
• **B.** ✗ Jebakan: label P lengkap; tanggal justru wajib dicantumkan.
• **C.** ✓ Etanol mudah menyala sehingga simbol wajib; kolom itu kosong.
• **D.** ✗ Jebakan: label T lengkap; tanggal wajib ada.
• **E.** ✓ Paraf pembuat termasuk keterangan wajib; tanpa paraf label tidak memenuhi SOP.

Jawaban: A, C, dan E.

No. 15 Kunci: 1S 2S 3B

Konsep: Cawan hasil goresan diinkubasi terbalik untuk mengurangi embun. Agar darah menumbuhkan hampir semua bakteri sehingga tidak menunjukkan Gram. MacConkey bersifat diferensial lewat warna koloni.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: inkubasi terbalik mengurangi embun pada permukaan agar; tutup di atas membuat embun menetes ke agar.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: agar darah menumbuhkan Gram positif maupun negatif, sehingga tumbuhnya bakteri di sana tidak menunjukkan jenis Gram.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Koloni peragi laktosa merah muda; yang tidak meragikan tidak berwarna.

Jawaban: Salah, Salah, Benar.

No. 16 Kunci: B, C, E

Konsep: Media dipilih menurut tujuan. Koloni terpisah hanya terbentuk pada media padat. Uji kepekaan memakai agar Mueller–Hinton. Usap yang tidak dapat diproses cepat dibawa dalam media transpor. Hemolisis dibaca pada agar darah. Biakan kontrol disimpan pada agar miring bertutup dan dipindah berkala.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kaldu memperbanyak kuman tetapi tidak membentuk koloni terpisah.

• **B.** ✓ Mueller–Hinton dipakai untuk uji kepekaan antibiotik.

• **C.** ✓ Usap yang tidak dapat diproses dalam waktu singkat dimasukkan ke media transpor seperti Cary-Blair.

• **D.** ✗ Jebakan: MacConkey memang selektif, tetapi hemolisis dibaca pada agar darah.

• **E.** ✓ Agar miring bertutup menjaga biakan tidak kering; dipindah berkala.

Jawaban: B, C, dan E.

No. 17 Kunci: D

Konsep: Botol pindahan diberi label **di badan botol** yang memuat keterangan yang sama pentingnya dengan botol asal: nama, kadar, simbol bahaya, tanggal, batas pakai, dan paraf. Ukuran botol tidak menghapus kewajiban itu.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kadar, tanggal, batas pakai, dan paraf hilang; etanol 70 % dan 96 % berbeda pemakaiannya.

• **B.** ✗ Jebakan: datanya lengkap, tetapi tutup dapat tertukar antarbotol.

• **C.** ✗ Jebakan: simbol api dihilangkan padahal etanol mudah menyala, dan batas pakai tidak ditulis.

• **D.** ✓ Keterangan lengkap pada badan botol sehingga petugas lain dapat memastikan isi dan kelayakannya.

• **E.** ✗ Jebakan: datanya lengkap, tetapi catatan di dinding terpisah dari botol dan tidak ikut bila botol dipindah.

Jawaban: D.

No. 18 Kunci: C

Konsep: Tumbuh pada MacConkey menunjukkan bakteri itu kemungkinan Gram negatif; warna koloni menunjukkan peragian laktosa (merah muda = meragikan, tak berwarna = tidak). Kontrol positif yang berwarna sesuai menandakan media bekerja, dan cawan tanpa sampel yang bersih menandakan media tidak tercemar.

Langkah:

1. Kontrol *E. coli* tumbuh merah muda (cawan 3) → media berfungsi.
2. Cawan tanpa sampel tidak tumbuh (cawan 4) → media tidak tercemar.
3. Sampel tumbuh di MacConkey (cawan 2) → kemungkinan Gram negatif; koloni tak berwarna → tidak meragikan laktosa.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tumbuh di MacConkey tidak berarti meragikan laktosa; warna koloni yang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

menunjukkan.
• **B.** ✗ Jebakan: koloni pucat tidak menandakan media rusak; kontrol merah muda membuktikan media bekerja.
• **C.** ✓ Gram negatif non-peragi laktosa; media bekerja.
• **D.** ✗ Jebakan: hemolisis dibaca pada agar darah, tetapi tidak menentukan Gram, dan tumbuh di MacConkey menunjuk Gram negatif.
• **E.** ✗ Jebakan: cawan tanpa sampel memang diharapkan bersih; itu menandakan media tidak tercemar.

Jawaban: C.

No. 19 Kunci: B

Konsep: Bahan yang labelnya tidak terbaca tidak dipakai sebelum identitasnya dipastikan. Identitas dipastikan dari sumber yang sah (buku catatan pembuatan larutan, pembuat); setelah itu label dibuat ulang dengan tinta tahan air dan label lama dilepas.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: warna tidak memastikan jenis dan kadar; pensil mudah pudar.
• **B.** ✓ Botol disisihkan, isi dipastikan dari catatan sah, lalu diberi label tahan air.
• **C.** ✗ Jebakan: bentuk botol dan warna tidak membuktikan kadar.
• **D.** ✗ Jebakan: label baru di atas label lama dapat membingungkan, dan isi belum dipastikan.
• **E.** ✗ Jebakan: bahan kimia tidak dibuang ke saluran air tanpa mengetahui isinya, dan catatan sebenarnya masih dapat memastikan identitasnya.

Jawaban: B.

No. 20 Kunci: A

Konsep: Media yang melewati batas pakai tidak dipakai, walaupun tampak baik. Tampilan bukan pengganti batas pakai.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Lewat batas pakai berarti tidak dipakai; ambil cawan yang masih berlaku.
• **B.** ✗ Jebakan: tampilan baik tidak membuktikan mutu masih terjaga setelah lewat batas.
• **C.** ✗ Jebakan: label "sementara" tidak memperbaiki hasil dari media yang tidak layak.
• **D.** ✗ Jebakan: media yang tidak layak memberi hasil keliru untuk sampel apa pun.
• **E.** ✗ Jebakan: pembekuan merusak agar darah dan tidak memperpanjang batas pakai.

Jawaban: A.

No. 21 Kunci: D

Konsep: Suhu di bawah 2 °C dan cawan yang cokelat gelap dan retak menunjukkan media pernah membeku. Cawan yang sudah rusak disisihkan. Cawan lain yang tampak normal tetap berada dalam lemari yang menyimpang, sehingga keputusan memakainya diambil bersama ATLM, bukan sendiri, dan penyimpangan suhu dilaporkan agar lemarinya diperbaiki.

Langkah:
1. Dua petunjuk: catatan suhu 1 °C (di bawah 2 °C) dan cawan atas cokelat gelap serta retak.
2. Cawan atas rusak → disisihkan.
3. Cawan tengah tampak normal, tetapi lemarinya menyimpang → laporkan dan putuskan bersama ATLM.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: mencapai suhu ruang tidak memperbaiki media yang pernah membeku.
• **B.** ✗ Jebakan: menyisihkan yang rusak benar, tetapi memakai sisanya tanpa melapor mengabaikan suhu yang menyimpang.
• **C.** ✗ Jebakan: cawan yang tampak normal belum tentu rusak; keputusan membuang bukan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

wewenang asisten sendiri.

• **D.** ✓ Sisihkan yang rusak, lapor, dan putuskan sisanya bersama ATLM.

• **E.** ✗ Jebakan: mengubah pengaturan sendiri tidak memperbaiki mutu media yang telah terpapar.

Jawaban: D.

No. 22 Kunci: B, D, E

Konsep: Media yang lama berada di luar suhu simpan dapat menurun mutunya atau tercemar tanpa tampak. Langkahnya: catat kejadian, sisihkan dan tandai media terdampak, lapor kepada ATLM, dan keputusan diambil setelah uji mutu. Media tidak dibekukan dan tidak dipakai begitu saja.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: suhu yang kembali normal tidak memperbaiki mutu yang sudah menurun.

• **B.** ✓ Pencatatan menjadi dasar keputusan ATLM.

• **C.** ✗ Jebakan: pembekuan merusak agar darah dan tidak mempertahankan mutu.

• **D.** ✓ Media disisihkan dan keputusan diambil ATLM setelah uji mutu.

• **E.** ✓ Penandaan mencegah cawan terdampak terpakai tanpa sengaja.

Jawaban: B, D, dan E.

No. 23 Kunci: A, B, D

Konsep: Kit 2–8 °C disimpan di rak tengah yang stabil; rak dekat lubang pendingin berisiko membekukan reagen, dan reagen yang membeku tidak dipakai dan dilaporkan; pintu tidak untuk reagen peka suhu; lemari reagen tidak dipakai untuk makanan atau sampel pasien.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Kit ⑤ di pintu berpindah ke rak tengah yang suhunya stabil (5 °C).

• **B.** ✓ Kit ① berkristal es berarti telah membeku; tidak dipakai dan dilaporkan.

• **C.** ✗ Jebakan: kit ② sudah di tempat yang benar; pintu justru tidak stabil.

• **D.** ✓ Makanan dikeluarkan dari lemari reagen.

• **E.** ✗ Jebakan: sama-sama perlu dingin, tetapi sampel pasien tidak disimpan bersama reagen; sampel punya lemari pendingin sendiri.

Jawaban: A, B, dan D.

No. 24 Kunci: A, D

Konsep: Kit dari lot berbeda tidak dipertukarkan kecuali pabrik membolehkan. Pemakaian mengikuti kedaluwarsa terdekat lebih dulu (FEFO). Sisa tidak dikembalikan ke botol induk, pelarut mudah menyala tidak disimpan di lemari es biasa, dan botol yang masa stabilnya habis tidak dipakai.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Lot berbeda tidak dicampur kecuali dibolehkan pabrik.

• **B.** ✗ Jebakan: sisa yang pernah menyentuh pipet atau wadah lain dapat mencemari seluruh botol induk.

• **C.** ✗ Jebakan: percikan listrik di lemari es biasa dapat menyulut uap pelarut.

• **D.** ✓ FEFO: yang kedaluwarsanya paling dekat dipakai lebih dulu.

• **E.** ✗ Jebakan: kedaluwarsa pabrik berlaku untuk botol yang belum dibuka; botol terbuka dibatasi masa stabilnya.

Jawaban: A dan D.

No. 25 Kunci: C

Konsep: Batas pakai botol terbuka = tanggal dibuka + masa stabil, tidak melewati kedaluwarsa pabrik. Botol terbuka yang masih dalam batas dipakai lebih dulu sebelum membuka botol baru.

Langkah:

1. Botol X: 01-10-2027 + 28 hari = 29-10-2027; kedaluwarsa pabrik 20-10-2027 lebih awal → batas

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pakai 20-10-2027. Hari ini 14-10-2027 masih sebelum batas → boleh.
2. Botol Y: 28-09-2027 + 14 hari = 12-10-2027 → sudah lewat pada 14-10-2027 → tidak boleh.
3. Botol Z belum dibuka; dibuka berikutnya hanya setelah botol X habis atau lewat.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: prinsip "yang lama dihabiskan dulu" benar, tetapi masa stabil Y sudah habis pada 12-10-2027.
• **B.** ✗ Jebakan: membuka botol baru saat masih ada botol terbuka yang layak membuat reagen terbuang.
• **C.** ✓ X masih dalam batas pakai sampai 20-10-2027 (kedaluwarsa pabrik lebih awal daripada masa stabil).
• **D.** ✗ Jebakan: 29-10-2027 hanya tanggal dibuka + masa stabil; kedaluwarsa pabrik 20-10-2027 lebih dahulu.
• **E.** ✗ Jebakan: kedaluwarsa pabrik hanya berlaku untuk botol belum dibuka; masa stabil Y sudah habis.

Jawaban: C.

Latihan sub bab 5.1

No. 1 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Persiapan glukosa puasa dan kolesterol: puasa 10–12 jam (hanya air putih), tidak merokok dan tidak berolahraga berat sebelum pengambilan, serta melaporkan obat yang diminum.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Pukul 21.00 sampai 07.30 = 10,5 jam, masih dalam rentang 10–12 jam.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: selama puasa hanya air putih yang diperbolehkan; kopi dapat memengaruhi hasil walau tanpa gula.
• **Pernyataan 3** ✓ Obat yang diminum perlu diketahui petugas dan dokter karena dapat memengaruhi hasil atau jadwal minum obat.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: sarapan membatalkan puasa sehingga hasil glukosa dan kolesterol puasa tidak berlaku.
• **Pernyataan 5** ✓ Merokok dapat menaikkan kadar glukosa darah sesaat.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan menilai kadar gula setelah makan pada waktu yang ditentukan SOP. Selama menunggu, pasien tidak makan, tidak merokok, dan tidak beraktivitas fisik karena semuanya mengubah kadar glukosa.

Langkah:
1. Selesai makan 07.25 + 2 jam = 09.25.
2. Berjalan ke pasar dan berbelanja termasuk aktivitas fisik → sebaiknya menunggu tenang di klinik.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: menghitung dari mulai makan (07.10), padahal SOP menghitung dari selesai makan; berjalan ke pasar juga aktivitas.

• **B.** ✗ Jebakan: jamnya benar dan tidak makan, tetapi berjalan ke pasar dan berbelanja adalah aktivitas fisik yang dapat menurunkan glukosa.

• **C.** ✗ Jebakan: salah menghitung (baru 1 jam setelah selesai makan).

• **D.** ✗ Jebakan: sikap menunggu benar, tetapi jamnya dihitung dari mulai makan.

• **E.** ✓ Jam dihitung dari selesai makan, dan pasien menunggu tanpa makan dan tanpa aktivitas fisik.

Jawaban: E.

Latihan sub bab 5.2

No. 1 Kunci: D

Konsep: Dahak pagi dikumpulkan setelah berkumur air putih (tanpa pasta gigi/obat kumur yang dapat membunuh kuman), dengan menarik napas dalam lalu membatukkan dahak dari dalam dada langsung ke pot. Ludah tidak berisi kuman dari saluran napas bawah.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: obat kumur antiseptik dapat membunuh kuman, dan meludah menghasilkan ludah, bukan dahak.

• **B.** ✗ Jebakan: ludah dari mulut bukan dahak, sebanyak apa pun jumlahnya.

• **C.** ✗ Jebakan: pasta gigi dapat mengganggu sampel, dan batuk ringan hanya mengeluarkan ludah.

• **D.** ✓ Mulut dibersihkan tanpa antiseptik dan yang ditampung dahak dari saluran napas bawah.

• **E.** ✗ Jebakan: dahak benar, tetapi tisu mencemari sampel dan sulit diolah; dahak dibatukkan langsung ke pot.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengambilan darah kapiler: tangan dihangatkan bila dingin, kulit diusap alkohol 70% dan dibiarkan kering, tusuk sisi ujung jari tengah/manis, tetes pertama diusap, darah dibiarkan keluar tanpa dipijat kuat.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Tangan hangat memperlancar aliran darah sehingga tidak perlu dipijat.

• **Pernyataan 2** ✓ Sisi ujung jari lebih sedikit sarafnya dan cukup kaya pembuluh darah kapiler.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: pijatan kuat mengeluarkan cairan jaringan yang mengencerkan darah sehingga Hb tampak lebih rendah.

• **Pernyataan 4** ✓ Alkohol basah dapat bercampur dengan darah (merusak sel) dan membuat tusukan lebih perih.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: tetes pertama justru paling banyak bercampur cairan jaringan dan sisa alkohol; tetes pertama diusap dengan kapas kering, tetes berikutnya dipakai.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 3 Kunci: B

Konsep: Urin porsi tengah: area kelamin dibersihkan, pancaran awal dibuang (membilas kuman dari saluran luar), porsi tengah ditampung dalam wadah steril tanpa menyentuh bagian dalam wadah, sisa urin dibuang, wadah segera ditutup.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: pancaran pertama paling banyak membawa kuman dari saluran luar sehingga hasil

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kultur tercemar.

- **B.** ✓ Area dibersihkan, porsi awal dibuang, porsi tengah ditampung.
- **C.** ✗ Jebakan: pispot tidak steril sehingga urin tercemar kuman dari luar.
- **D.** ✗ Jebakan: cara menampung benar, tetapi wadah yang dibiarkan terbuka dapat tercemar.
- **E.** ✗ Jebakan: porsi akhir dapat membawa endapan dan tidak sesuai SOP porsi tengah.

Jawaban: B.

No. 4 Kunci: B, C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengambilan darah vena: pilih vena lipat siku yang teraba baik, desinfeksi dengan alkohol 70% dan biarkan kering, tusuk dengan lubang jarum menghadap ke atas pada sudut kecil (sekitar 15–30°), lepas tourniquet sebelum jarum dicabut, tekan bekas tusukan, dan bolak-balik tabung berantikoagulan perlahan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: tourniquet dilepas sebelum jarum dicabut; bila tidak, tekanan dalam vena membuat darah merembes dan timbul memar.
- **Pernyataan 2** ✓ Vena di lipat siku (misalnya vena mediana cubiti) besar, mudah diraba, dan cukup aman ditusuk.
- **Pernyataan 3** ✓ Alkohol yang kering bekerja membunuh kuman dan tidak bercampur dengan darah.
- **Pernyataan 4** ✓ Posisi ini memudahkan jarum masuk ke vena tanpa menembus dinding di bawahnya.
- **Pernyataan 5** ✓ Darah tercampur rata dengan antikoagulan tanpa memecah sel darah.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4, 5.

No. 5 Kunci: D

Konsep: Bila pasien hampir pingsan saat pengambilan darah: hentikan pengambilan (lepas tourniquet lalu cabut jarum), tekan bekas tusukan, cegah pasien jatuh dengan membaringkan atau menyandarkannya, dan panggil bantuan tanpa meninggalkan pasien sendirian.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: melanjutkan tindakan berisiko pasien jatuh dengan jarum masih tertusuk.
- **B.** ✗ Jebakan: jarum yang masih terpasang dapat melukai vena bila pasien bergerak atau jatuh.
- **C.** ✗ Jebakan: pasien yang hampir pingsan dapat tersedak, dan pengambilan seharusnya dihentikan.
- **D.** ✓ Tindakan dihentikan dengan aman, pasien dicegah jatuh, dan bantuan dipanggil.
- **E.** ✗ Jebakan: tourniquet terpasang saat jarum dicabut menimbulkan perdarahan, dan pasien ditinggal sendirian.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 5.3

No. 1 Kunci: D

Konsep: Sampel kimia yang ditunda: darah yang sudah membeku disentrifus, serum dipisahkan dari sel darah ke tabung tertutup berlabel identitas, lalu disimpan pada 2–8 °C. Darah utuh tidak dibekukan karena sel darah pecah (hemolisis).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: suhu dingin memperlambat perubahan, tetapi sel darah yang tetap bercampur dengan serum semalaman tetap mengubah isi serum.
- **B.** ✗ Jebakan: membekukan darah utuh memecah sel darah merah sehingga serum rusak.
- **C.** ✗ Jebakan: serum tanpa label dapat tertukar, dan suhu ruang semalaman kurang aman.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✓ Serum terpisah, berlabel, dan disimpan dingin tanpa membeku.
• **E.** ✗ Jebakan: disentrifus tetapi serum tidak dipisah dan dibiarkan di suhu ruang semalaman.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Pengiriman spesimen: wadah primer tertutup rapat, kemasan kedua yang kedap bocor, kemasan luar yang kokoh (dengan pendingin bila perlu), dokumen dipisahkan dari spesimen, dan spesimen dilindungi dari panas dan sinar matahari.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Kemasan berlapis mencegah kebocoran dan suhu dingin menjaga sampel selama perjalanan.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: sinar matahari dan panas juga merusak kuman TBC dan bahan yang akan diperiksa.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: bila pot bocor, formulir tercemar; formulir diletakkan terpisah dari sampel, misalnya di antara kemasan dalam dan kotak luar.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 3 Kunci: A

Konsep: Tabung berantikoagulan (EDTA) dibolak-balik perlahan beberapa kali (sekitar 8–10 kali) agar darah tercampur dan tidak membeku. Tabung tanpa antikoagulan dibiarkan tegak sekitar 30 menit sampai darah membeku sempurna, lalu disentrifus untuk memperoleh serum.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Setiap tabung ditangani sesuai isinya.
• **B.** ✗ Jebakan: darah EDTA tidak perlu disentrifus untuk darah lengkap, dan tabung serum yang belum membeku menghasilkan serum berbekuan.
• **C.** ✗ Jebakan: dikocok kuat menyebabkan hemolisis; tabung serum belum membeku.
• **D.** ✗ Jebakan: EDTA yang tidak dibolak-balik dapat membentuk bekuan kecil.
• **E.** ✗ Jebakan: membekukan darah utuh memecah sel darah dan merusak serum.

Jawaban: A.

Latihan sub bab 5.4

No. 1 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Pemilihan sampel: golongan darah dan hematologi → darah EDTA; glukosa yang ditunda → tabung natrium fluorida; urinalisis rutin → urin pagi pertama (pekat), bukan urin encer setelah banyak minum.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Golongan darah diperiksa dari sel darah merah yang tidak membeku; darah EDTA memenuhi syarat itu.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: urin menjadi encer sehingga zat dan sel di dalamnya sulit terdeteksi; urin pagi pertama lebih pekat dan lebih baik.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Natrium fluorida menghambat sel darah memakai glukosa sehingga kadarnya tidak turun selama menunggu.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 2 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Sampel dipilih agar mewakili keadaan pasien: dahak sewaktu/pagi untuk BTA, urin pagi pertama porsi tengah untuk urinalisis, apusan darah EDTA untuk hitung jenis, urin segar dalam wadah steril untuk kultur, serum untuk kimia klinik.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: dahak tampungan 24 jam tercemar kuman mulut dan tidak dianjurkan; yang dipakai dahak sewaktu/pagi.

• **Pernyataan 2** ✓ Urin pagi pertama lebih pekat sehingga zat dan sel lebih mudah ditemukan.

• **Pernyataan 3** ✓ Apusan darah diwarnai lalu jenis leukosit dihitung di bawah mikroskop.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: urin dalam kantong telah lama di suhu ruang sehingga kuman berkembang biak dan hasil kultur keliru.

• **Pernyataan 5** ✓ Asam urat diukur kadarnya dalam serum.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

Latihan sub bab 5.5

No. 1 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Kesalahan pra-analitik terjadi sebelum sampel diperiksa: pengocokan kuat (hemolisis), suhu tidak sesuai, dan penundaan. Sel darah terus memakai glukosa sampai serum dipisahkan, sehingga sampel glukosa yang terlambat memberi hasil lebih rendah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Guncangan kuat merusak sel darah merah; isi sel yang keluar mengganggu pemeriksaan.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Semua penanganan sebelum sampel diperiksa—pengambilan, pengiriman, penyimpanan—termasuk tahap pra-analitik.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: tutup rapat tidak menghentikan sel darah memakai glukosa; selama 6 jam belum dipisahkan, kadar glukosa turun sehingga hasil lebih rendah dari sebenarnya.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Kesalahan identifikasi adalah kesalahan pra-analitik yang paling berbahaya karena hasil dapat diberikan kepada orang yang salah. Label yang tidak sesuai dengan formulir tidak diperbaiki sendiri oleh penerima; sampel ditahan dan ketidaksesuaian dilaporkan untuk ditelusuri (bila perlu sampel diambil ulang).

Langkah:

1. Tabung 1: nama, tanggal lahir 14-02-1985, RM sama dengan formulir ✓.
2. Tabung 2: tanggal lahir 14-02-1958 ≠ 14-02-1985 ✗.
3. Tabung 2 untuk glukosa dan asam urat tidak boleh diproses sebelum identitasnya jelas.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Identitas tabung 2 tidak sesuai; sampel ditahan dan ditelusuri lewat ATLM.

• **B.** ✗ Jebakan: dua data cocok, tetapi tanggal lahir pada tabung 2 berbeda (1958 vs 1985).

• **C.** ✗ Jebakan: tabung 1 memang hanya untuk Hb, dan Hb diminta; tabung 1 sesuai.

• **D.** ✗ Jebakan: membetulkan sendiri menganggap formulir pasti benar, padahal bisa jadi tabungnya tertukar dengan pasien lain.

• **E.** ✗ Jebakan: catatan tidak memastikan bahwa darah dalam tabung itu milik pasien ini.

Jawaban: A.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 3 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Pelabelan tabung dilakukan di samping pasien setelah identitas dipastikan (dua identitas), sesaat setelah sampel diambil. Menempel label jauh sebelumnya atau berdasarkan urutan antrean menambah risiko kesalahan identifikasi, kesalahan pra-analitik yang paling berbahaya.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: urutan kedatangan berubah dan nomor antrean bukan identitas pasien; tetap ada risiko tabung tertukar.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Label yang disiapkan jauh sebelumnya mudah terambil untuk pasien yang salah, terutama bila urutan berubah.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Label, pasien, dan tabung dicocokkan pada satu waktu dan tempat yang sama.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 4 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Kesalahan pra-analitik: hemolisis karena teknik pengambilan yang kasar, perbandingan darah dan antikoagulan yang tidak sesuai (tabung kurang terisi), dan persiapan pasien yang tidak dipatuhi (tidak berpuasa → serum lipemik).

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Tekanan kuat melalui jarum kecil memecah sel darah merah.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: antikoagulan yang berlebih dibanding darah dapat mengubah bentuk dan ukuran sel sehingga hasil darah lengkap keliru; perbandingan darah dan antikoagulan harus sesuai.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Pasien tidak berpuasa; lemak dari makanan membuat serum keruh (lipemik).

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Kuis Akhir Bab 5

No. 1 Kunci: B

Konsep: Puasa berarti tidak makan sama sekali selama waktu SOP. Makanan, walau sedikit, memutus puasa. Asisten tidak memutuskan sendiri apakah sampel tetap diambil; ia mencatat kenyataan dan melapor kepada ATLM, yang memutuskan menunda, menjadwalkan ulang, atau mengambil dengan catatan.

Langkah:

1. Hitung puasa dari makan terakhir yang sebenarnya: biskuit pukul 05.30, sehingga baru sekitar 2 jam, bukan 11 jam 30 menit.
2. Syarat SOP tidak terpenuhi, tetapi keputusan bukan di tangan asisten.
3. Tindakan: catat biskuit dan jamnya, lapor kepada ATLM.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: makanan kecil dianggap tidak apa-apa dan puasa dihitung dari makan malam; padahal biskuit membatalkan puasa.

• **B.** ✓ Fakta dicatat dan keputusan diserahkan kepada ATLM.

• **C.** ✗ Jebakan: pasien disuruh pulang tanpa catatan; informasi hilang dan keputusan diambil tanpa yang berwenang.

• **D.** ✗ Jebakan: minum air tidak "menghapus" makanan yang sudah masuk; ini keyakinan keliru.

• **E.** ✗ Jebakan: menunggu menghitung ulang puasa dari jam biskuit adalah keputusan sendiri yang tidak ditetapkan SOP; ATLM yang memutuskan.

Jawaban: B.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 2 Kunci: D

Konsep: Alkohol 70 % membunuh kuman kulit ketika diusapkan dan menguap. Pedoman EFLM menyebut kulit dibersihkan dengan satu usapan, dibiarkan kering, dan tidak disentuh lagi. Kulit basah terasa perih atau gatal saat ditusuk, dan penyentuhan atau peniupan memasukkan kuman kembali.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: pasien yang menunggu tidak menjadi alasan melewati langkah yang menjaga kebersihan dan kenyamanan.
• **B.** ✗ Jebakan: mengusap ulang dengan kapas yang sama memindahkan kembali kuman yang sudah terangkat.
• **C.** ✗ Jebakan: napas dari mulut membawa kuman dan mencemari kulit yang sudah dibersihkan.
• **D.** ✓ Menunggu kering tanpa menyentuh adalah langkah baku.
• **E.** ✗ Jebakan: kain dari saku tidak steril dan menyentuh kulit yang sudah dibersihkan.

Jawaban: D.

No. 3 Kunci: E

Konsep: Pada pemeriksaan glukosa puasa, yang dinilai adalah keadaan tubuh tanpa asupan baru. SOP di soal menetapkan satu-satunya minuman yang boleh adalah air putih. Pedoman pra-analitik EFLM bahkan meminta pasien tidak minum teh atau kopi pada pagi pengambilan.

Langkah:

1. Baca syarat SOP pada soal: hanya air putih.
2. Cocokkan tiap minuman dengan syarat itu; minuman selain air putih tidak diizinkan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: teh tawar tidak bergula, tetapi bukan air putih dan teh dilarang pada pagi pengambilan menurut pedoman EFLM.
• **B.** ✗ Jebakan: "tanpa gula" dikira aman; kopi mengandung kafein dan bukan air putih.
• **C.** ✗ Jebakan: susu mengandung kalori, lemak, dan gula susu.
• **D.** ✗ Jebakan: sari buah mengandung gula alami walau tanpa gula tambahan.
• **E.** ✓ Air putih adalah satu-satunya minuman yang diizinkan SOP.

Jawaban: E.

No. 4 Kunci: A, C, E

Konsep: Dahak pagi dikumpulkan setelah mulut dibilas dengan air, bukan antiseptik, dan dikeluarkan lewat batuk dalam dari dada di tempat yang aman bagi orang lain. Ludah bukan dahak (materi pengumpulan spesimen dahak, Kemenkes).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Berkumur air bersih lalu membuangnya adalah langkah persiapan yang diajarkan.
• **B.** ✗ Jebakan: kuman yang mau diperiksa dapat terpengaruh antiseptik; yang dianjurkan hanya air bersih.
• **C.** ✓ Percikan batuk dapat menularkan kuman, sehingga dahak dikeluarkan di tempat terbuka atau berventilasi baik dan jauh dari orang lain.
• **D.** ✗ Jebakan: meludah menghasilkan air liur, bukan dahak, sebanyak apa pun volumenya.
• **E.** ✓ Napas dalam lalu batuk dari dada mengeluarkan dahak dari saluran napas bawah langsung ke pot.

Jawaban: A, C, dan E.

No. 5 Kunci: C

Konsep: Persiapan puasa memenuhi SOP bila **semua** syarat terpenuhi: lama puasa dalam rentang 10–12 jam (dihitung dari makan terakhir sampai jam pengambilan) dan hanya air putih.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:
1. Andi: 20.30 → 08.00 = 11 jam 30 menit, air putih. Memenuhi.
2. Bayu: 22.15 → 08.00 = 9 jam 45 menit, kurang dari 10 jam. Tidak.
3. Citra: 19.00 → 08.00 = 13 jam, lebih dari 12 jam. Tidak.
4. Dewi: 21.45 → 08.00 = 10 jam 15 menit (dalam rentang), tetapi minum teh manis. Tidak.
5. Eko: 20.10 → 08.00 = 11 jam 50 menit. Memenuhi.
6. Fira: 21.50 → 08.00 = 10 jam 10 menit. Memenuhi.
7. Yang memenuhi: Andi, Eko, Fira = 3 pasien.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: hanya menghitung satu pasien dan melewatkan yang puasanya mendekati batas bawah atau atas.
• **B.** ✗ Jebakan: melewatkan salah satu dari tiga pasien yang memenuhi, misalnya Fira (10 jam 10 menit) yang tampak "hampir kurang".
• **C.** ✓ Andi, Eko, dan Fira.
• **D.** ✗ Jebakan: ikut menghitung Dewi karena jam puasanya sesuai, padahal ia minum teh manis.
• **E.** ✗ Jebakan: hanya memeriksa jam dan mengabaikan batas atas 12 jam serta teh manis.

Jawaban: C.

No. 6 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Kelayakan sampel dinilai dari identitas, volume, bekuan, dan waktu. Tanpa jam pengambilan, lama perjalanan tidak diketahui dan kelayakan tidak dapat dipastikan. Volume kurang dari batas SOP ditolak, dan bekuan membuat sampel tidak layak walaupun kecil.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Tanpa jam pengambilan, petugas tidak dapat menilai apakah sampel menunggu terlalu lama; hal itu dilaporkan, bukan ditebak.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Isi 1,0 mL dari 3 mL kurang dari separuh volume, sehingga tidak memenuhi SOP laboratorium itu.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: bekuan menandakan darah sebagian sudah membeku sebelum bercampur antikoagulan; sel yang tersangkut membuat hitung sel tidak benar, sehingga bekuan kecil pun tidak diabaikan.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 7 Kunci: A, B, E

Konsep: Setiap kesalahan penanganan merusak sampel lewat mekanisme tertentu: sel hidup memakai glukosa, kuman berkembang pada suhu hangat, pembekuan dan kocokan memecah sel darah merah.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Sel darah yang tidak dipisahkan terus memakai glukosa sehingga kadarnya turun seiring waktu.
• **B.** ✓ Pada suhu ruang kuman berlipat ganda, sehingga hasil kultur tidak lagi menggambarkan keadaan pada saat berkemih.
• **C.** ✗ Jebakan: antikoagulan hanya mencegah pembekuan darah; pembekuan di freezer tetap memecah sel darah.
• **D.** ✗ Jebakan: mengocok kuat memecah sel darah merah (hemolisis) dan dapat mengaktifkan trombosit.
• **E.** ✓ Kontak langsung dengan es dapat membekukan sebagian darah sehingga sel pecah dan sampel ditolak.

Jawaban: A, B, dan E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 8 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Sampel yang tertunda disimpan dingin tetapi tidak beku. Darah utuh tidak dibekukan dan harus dijauhkan dari bagian yang membeku. Serum diperoleh dari darah yang dibiarkan membeku sempurna (30 menit menurut SOP di soal). Urin rutin yang tidak segera diperiksa didinginkan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Darah EDTA disimpan dingin; kontak dengan bagian yang membeku dapat merusak sel darah.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: darah baru 10 menit belum membeku sempurna (SOP 30 menit); sentrifus terlalu dini menghasilkan serum berbekuan dan sebagian sel terbawa.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Urin yang tertunda lebih dari 2 jam ditutup dan didinginkan 2–8 °C supaya kuman tidak berkembang.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 9 Kunci: B, C, E

Konsep: Sampel diterima hanya bila memenuhi **semua** syarat SOP; satu pelanggaran sudah cukup untuk menolak. Sampel yang ditolak dicatat, pengirim diberi tahu, dan sampel ulang diminta.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: sebagian sel, terutama trombosit, sudah terperangkap dalam bekuan sehingga hasil tetap keliru; mengambil bekuan tidak memperbaiki sampel.

• **B.** ✓ Urin 3 jam 30 menit melewati 2 jam, tetapi didinginkan, sehingga syarat (4) tidak terlanggar.

• **C.** ✓ Wadah merembes melanggar syarat (1); sampel ditolak dan pengirim diminta mengulang.

• **D.** ✗ Jebakan: tabung utuh, tetapi label tanpa tanggal lahir melanggar syarat (2).

• **E.** ✓ Label lengkap, tanpa bekuan, dan wadah utuh; memenuhi semua syarat.

Jawaban: B, C, dan E.

No. 10 Kunci: D

Konsep: Serum berasal dari darah yang dibiarkan membeku sempurna lalu disentrifus. Waktu tiap langkah dijumlahkan berurutan: menunggu membeku, sentrifus, memindahkan serum.

Langkah:

1. Diambil pukul 09.05.
2. Tegak 30 menit: 09.05 + 30 = 09.35.
3. Sentrifus 10 menit: 09.35 + 10 = 09.45.
4. Pemindahan serum 5 menit: 09.45 + 5 = 09.50.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: hanya menghitung waktu membeku.

• **B.** ✗ Jebakan: menghitung waktu membeku dan sebagian langkah lain tetapi melewatkan satu langkah.

• **C.** ✗ Jebakan: berhenti setelah sentrifus; serum belum berada di tabung berlabel.

• **D.** ✓ Membeku 30 menit, sentrifus 10 menit, dan pemindahan 5 menit.

• **E.** ✗ Jebakan: menambahkan 15 menit jeda yang tidak ada pada SOP.

Jawaban: D.

No. 11 Kunci: B

Konsep: Penerimaan sampel menilai tiap sampel terhadap syarat SOP: label lengkap, wadah atau tabung sesuai, dan waktu serta suhu pengiriman. Tiap syarat diperiksa sendiri-sendiri.

Langkah:

1. Sampel 1: urin kultur, suhu ruang; selisih 08.00 ke 09.30 = 1 jam 30 menit (≤ 2 jam); label lengkap → diterima.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Sampel 2: urin kultur dingin sejak ditampung; selisih 3 jam 15 menit (≤ 24 jam); label lengkap → diterima.
3. Sampel 3: tabung dan waktu sesuai, tetapi label hanya nama (tanggal lahir kosong) → ditolak.
4. Sampel 4: glukosa dalam tabung merah dan tidak dipisahkan (tidak fluorida, serum tidak dipisah) → ditolak.
5. Sampel 5: dahak, selisih 2 jam 15 menit, sejuk (≤ 24 jam), label lengkap → diterima.
6. Diterima: sampel 1, 2, dan 5.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: sampel 5 juga memenuhi syarat dahak sejuk dalam 24 jam.
• **B.** ✓ Sampel 1, 2, dan 5.
• **C.** ✗ Jebakan: sampel 1 juga memenuhi karena tiba dalam 1 jam 30 menit pada suhu ruang.
• **D.** ✗ Jebakan: sampel 3 dimasukkan padahal labelnya tidak memuat tanggal lahir.
• **E.** ✗ Jebakan: sampel 3 dimasukkan karena tabung dan waktunya sesuai, padahal syarat label tidak terpenuhi.

Jawaban: B.

No. 12 Kunci: E

Konsep: Serum merah muda menandakan hemolisis, yaitu pecahnya sel darah merah. Salah satu penyebab hemolisis saat pengambilan adalah menusuk sebelum alkohol atau antiseptik kering.

Langkah:
1. Baca gejala: serum merah muda → hemolisis.
2. Cari kesalahan dalam kasus yang dapat memecah sel: menusuk sebelum alkohol kering.
3. Singkirkan opsi yang berkaitan dengan gejala lain (serum keruh, bekuan, identitas) atau yang justru praktik benar.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: pasien yang belum berpuasa menimbulkan serum keruh seperti susu, bukan merah muda.
• **B.** ✗ Jebakan: tabung merah tidak berantikoagulan sehingga tidak perlu dibalik untuk mencegah bekuan, dan darah memang diharapkan membeku.
• **C.** ✗ Jebakan: label yang terlambat berkaitan dengan identifikasi, bukan warna serum.
• **D.** ✗ Jebakan: melepas bendungan sebelum jarum ditarik adalah praktik yang benar.
• **E.** ✓ Alkohol yang belum kering merusak sel darah merah sehingga terjadi hemolisis.

Jawaban: E.

No. 13 Kunci: A

Konsep: Urutan tabung dibuat supaya aditif dari satu tabung tidak terbawa lewat ujung jarum ke tabung berikutnya. Soal ini meminta kamu memetakan huruf pada gambar ke jenis tabungnya, lalu mengurutkan menurut SOP di soal.

Langkah:
1. Baca gambar: P = EDTA, Q = natrium fluorida, R = natrium sitrat, S = tanpa aditif atau aktivator bekuan (serum).
2. Urutan SOP: sitrat (R) → serum (S) → EDTA (P) → natrium fluorida (Q).
3. Urutan huruf: R – S – P – Q.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Sitrat, serum, EDTA, natrium fluorida.
• **B.** ✗ Jebakan: serum diisi sebelum sitrat; kedua tabung tertukar.
• **C.** ✗ Jebakan: EDTA diisi sebelum serum; aditif EDTA dapat terbawa ke tabung serum.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✗ Jebakan: EDTA diisi paling awal, padahal ia setelah sitrat dan serum.
• **E.** ✗ Jebakan: natrium fluorida diisi sebelum EDTA; keduanya tertukar.

Jawaban: A.

No. 14 Kunci: B, D, E

Konsep: Bekuan membuat darah EDTA tidak layak untuk hitung sel. Alur yang aman: tahan sampel, jangan diproses, catat, lapor kepada yang berwenang, dan biarkan ATLM memutuskan sampel ulang. Asisten tidak memperbaiki atau membuang sampel sendiri.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: menyaring tidak mengembalikan jumlah dan susunan sel yang tersangkut di bekuan, sehingga hasil tetap tidak benar.
• **B.** ✓ Menahan dan mencatat adalah langkah pertama.
• **C.** ✗ Jebakan: catatan "ada bekuan" tidak membuat hasil layak; hasil tampak seperti angka biasa dan dapat dipercaya dokter.
• **D.** ✓ Pengambilan ulang diputuskan ATLM atau penanggung jawab, bukan asisten; jika ATLM berhalangan, penanggung jawab pengganti dilapori.
• **E.** ✓ Tabung disimpan sampai ada keputusan, sehingga masalahnya dapat ditelusuri dan tidak hilang bersama sampel yang dibuang.

Jawaban: B, D, dan E.

No. 15 Kunci: C

Konsep: Kuman TBC berada di saluran napas bawah, sehingga sampel BTA adalah dahak yang dibatukkan dari dada, bukan air liur dari mulut atau lendir hidung. Wadahnya steril dan tertutup rapat agar sampel tidak tercemar dan tidak bocor.

Langkah:
1. Tentukan bahan: BTA memerlukan dahak dari saluran napas bawah.
2. Periksa wadah: pot steril, mulut lebar, tutup rapat.
3. Periksa kondisi: sampel pagi atau sewaktu, bukan tampungan berhari-hari.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: cairan jernih berbusa adalah air liur dari mulut, sedangkan kuman TBC tidak ditemukan di sana, sehingga hasilnya tidak bermakna walaupun wadahnya steril.
• **B.** ✗ Jebakan: bahannya tepat, tetapi gelas bekas dan tisu tidak steril dan tidak menutup rapat sehingga sampel tercemar dan dapat tumpah.
• **C.** ✓ Dahak dari dada, pagi hari, dalam pot steril yang tertutup rapat.
• **D.** ✗ Jebakan: lendir hidung bukan dahak dari saluran napas bawah.
• **E.** ✗ Jebakan: tampungan sehari semalam yang berkali-kali dibuka tercemar kuman mulut dan tidak mewakili dahak yang baik.

Jawaban: C.

No. 16 Kunci: A

Konsep: Pada urin 24 jam, urin pertama pada jam awal dibuang, semua urin sesudahnya ditampung, dan urin pada jam yang sama keesokan harinya ikut ditampung sebagai penutup periode 24 jam.

Langkah:
1. Awal: Rabu pukul 06.15 (urin pertama dibuang).
2. 24 jam setelah Rabu 06.15 adalah Kamis 06.15.
3. Urin pada Kamis pukul 06.15 ikut ditampung sebagai urin terakhir.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Tepat 24 jam setelah jam awal.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **B.** ✗ Jebakan: berhenti saat tidur; periode baru 16 jam dan urin malam hilang.
- **C.** ✗ Jebakan: 23 jam; periode kurang dari 24 jam.
- **D.** ✗ Jebakan: 25 jam; periode lebih dari 24 jam.
- **E.** ✗ Jebakan: dua hari penuh; periode menjadi 48 jam.

Jawaban: A.

No. 17 Kunci: A

Konsep: Bendungan yang terlalu lama menahan aliran darah sehingga cairan dan zat yang kecil keluar dari pembuluh ke jaringan. Akibatnya sel dan protein dalam darah menjadi lebih pekat (hemokonsentrasi), dan sebagian hasil tampak lebih tinggi dari keadaan pasien sebenarnya. Ini kesalahan pra-analitik pada tahap pengambilan.

Langkah:

1. Tentukan kesalahan: bendungan melewati batas SOP (empat menit, batas satu menit).
2. Hubungkan dengan akibatnya: aliran tertahan lama, darah menjadi lebih pekat.
3. Cocokkan dengan opsi yang menyebut darah lebih pekat dan sebagian zat tampak lebih tinggi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Hemokonsentrasi akibat bendungan lama.
- **B.** ✗ Jebakan: darah tidak membeku di dalam vena karena bendungan; pembekuan di tabung berkaitan dengan antikoagulan yang tidak bercampur, bukan dengan bendungan.
- **C.** ✗ Jebakan: serum tidak memakai antikoagulan, dan bendungan tidak menambah antikoagulan.
- **D.** ✗ Jebakan: glukosa turun akibat sel yang memakai glukosa di dalam tabung yang menunggu, bukan karena bendungan di lengan.
- **E.** ✗ Jebakan: bendungan memang membantu vena terlihat, tetapi pemasangan yang terlalu lama dapat mengubah komposisi darah.

Jawaban: A.

No. 18 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tabung dipilih menurut sampel yang dibutuhkan: sel dihitung dari darah yang tidak membeku (EDTA), LED memakai natrium sitrat dengan perbandingan darah dan sitrat yang tepat (garis batas isi), kimia klinik memakai serum (tabung tanpa antikoagulan), dan glukosa yang tertunda memakai natrium fluorida agar sel darah tidak memakai glukosa.

Analisis setiap pasien:

- **Pasien 1** ✗ Jebakan: trombosit adalah sel; darah dalam tabung merah akan membeku sehingga sel tidak dapat dihitung dengan baik. Seharusnya tabung EDTA.
- **Pasien 2** ✓ LED metode Westergren memerlukan darah bersitrat yang diisi sampai garis batas.
- **Pasien 3** ✗ Jebakan: kolesterol diukur dari serum; tabung EDTA tidak menghasilkan serum karena darahnya tidak membeku.
- **Pasien 4** ✓ Glukosa yang diperiksa empat jam kemudian memerlukan natrium fluorida yang menghambat sel darah memakai glukosa.
- **Pasien 5** ✓ Hitung jenis leukosit memakai apusan dari darah EDTA.

Jawaban: pasien 2, 4, dan 5.

No. 19 Kunci: C

Konsep: Tourniquet yang terlalu lama membuat darah memekat (hemokonsentrasi). Bila batas waktu terlewati, tourniquet dilepas dan ditunggu sesuai SOP supaya aliran darah pulih sebelum dipasang lagi.

Langkah:

1. Tourniquet dilepas pukul 09.15.00 (tepat 1 menit setelah dipasang).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. SOP: ditunggu 2 menit setelah dilepas.
3. Pasang ulang paling cepat: 09.15.00 + 2 menit = 09.17.00.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: dipasang lagi saat dilepas; tidak ada jeda pemulihan.
• **B.** ✗ Jebakan: jeda hanya 1 menit, atau 2 menit dihitung dari saat tourniquet dipasang (09.14).
• **C.** ✓ 09.15.00 ditambah 2 menit.
• **D.** ✗ Jebakan: jeda 3 menit; satu menit waktu pemasangan awal ikut ditambahkan.
• **E.** ✗ Jebakan: jeda 4 menit, menjumlahkan waktu pemasangan dan jeda dua kali.

Jawaban: C.

No. 20 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Pengiriman sampel memakai sistem tiga lapis: wadah primer yang kedap dan dibungkus bahan penyerap, kemasan kedua yang kedap bocor, dan kemasan luar yang kokoh. Dokumen dan bahan pendingin ditempatkan di antara kemasan kedua dan kemasan luar (pedoman WHO tentang pengiriman bahan infeksius).

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Wadah primer tertutup rapat, berlabel, dibungkus penyerap, lalu dimasukkan ke kemasan kedua kedap bocor.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Formulir ditaruh di antara kemasan kedua dan kemasan luar supaya tetap kering dan tidak tercemar.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: pendingin ditempatkan di antara kemasan kedua dan luar, tidak menempel pada wadah sampel.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 21 Kunci: B

Konsep: Identitas ganda (nama dan tanggal lahir) pada label menjamin sampel tidak tertukar. Label yang tidak lengkap membuat sampel ditolak walaupun tabungnya utuh, sebab hasil tidak dapat dipastikan milik pasien yang benar.

Langkah:
1. Syarat SOP: label harus memuat nama dan tanggal lahir.
2. Periksa label tiap sampel: hanya serum yang tidak memuat tanggal lahir.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Label lengkap (nama, tanggal lahir, jam).
• **B.** ✓ Tanggal pengambilan bukan tanggal lahir; identitas ganda tidak terpenuhi.
• **C.** ✗ Label memuat nama dan tanggal lahir, waktu tiba masih singkat.
• **D.** ✗ Label memuat nama dan tanggal lahir, pot tertutup rapat.
• **E.** ✗ Label memuat nama dan tanggal lahir; spidol tahan air justru dianjurkan.

Jawaban: B.

No. 22 Kunci: E

Konsep: Tetes pertama darah kapiler bercampur dengan cairan jaringan dan sisa bahan di permukaan kulit sehingga dapat mengencerkan atau mencemari sampel. Karena itu tetes pertama diusap dengan kasa kering, dan tetes berikutnya yang dipakai, kecuali alat tertentu (misalnya sebagian glukometer) mengharuskan memakai tetes pertama.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: "paling segar" dikira paling baik, padahal tetes pertama paling banyak bercampur cairan jaringan.
• **B.** ✗ Jebakan: mencampur tetes pertama membawa cairan jaringan ke dalam sampel.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **C.** ✗ Jebakan: tetes yang mengering tidak sesuai untuk apusan dan bukan perlakuan yang dianjurkan.
• **D.** ✗ Jebakan: tetes pertama tidak dijadikan cadangan; bila darah kurang, pengambilan diulang sesuai arahan ATLM.
• **E.** ✓ Diusap dengan kasa kering, tetes berikutnya yang dipakai.

Jawaban: E.

No. 23 Kunci: A, B, D

Konsep: Kualitas dahak dinilai dari konsistensi, warna, dan volume (3–5 mL), serta dari cara pengeluarannya: batuk dalam di tempat terbuka atau berventilasi baik. Ruang sempit tertutup tidak dianjurkan karena percikan batuk menumpuk.

Langkah:
1. D-1: kental, kuning kehijauan, 4 mL, tempat terbuka. Layak.
2. D-2: bening, berbusa, 1 mL, dikumpulkan dengan meludah. Ciri air liur; minta ulang.
3. D-3: sampel tampak baik (5 mL, kental), tetapi tempatnya kamar mandi kecil tertutup. Sampel layak, pasien diberi penjelasan ulang.
4. D-4: berlendir dan kekuningan, tetapi 2 mL kurang dari 3 mL. Volume belum memenuhi.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ D-1 memenuhi ketiga ciri.
• **B.** ✓ Bening, berbusa, sedikit, dan hasil meludah adalah ciri air liur.
• **C.** ✗ Jebakan: 5 mL masih dalam rentang 3–5 mL; masalah D-3 ada pada tempatnya, bukan volume.
• **D.** ✓ Sampelnya baik, tetapi cara dan tempat pengeluaran perlu diperbaiki.
• **E.** ✗ Jebakan: ciri berlendir dan kekuningan sesuai, tetapi 2 mL belum mencapai 3 mL.

Jawaban: A, B, dan D.

No. 24 Kunci: A, C, E

Konsep: Petunjuk sampel harus menjaga bahan agar mewakili pasien: urin kultur steril dan porsi tengah, feses tanpa campuran, dahak (bukan air liur) untuk BTA, dan urin pekat untuk urinalisis rutin.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Urin porsi tengah dan wadah steril mengurangi kuman dari kulit dan dari wadah.
• **B.** ✗ Jebakan: bersih tidak sama dengan steril; kuman dari botol akan ikut tumbuh pada biakan.
• **C.** ✓ Urin dan air mengencerkan atau merusak telur dan parasit, sehingga feses ditampung murni dalam wadah bersih dan kering.
• **D.** ✗ Jebakan: BTA memerlukan dahak dari saluran napas bawah; air liur dari mulut tidak mengandung kuman TBC.
• **E.** ✓ Urin pagi pertama lebih pekat sehingga zat dan sel lebih mudah ditemukan; urin yang encer setelah banyak minum menyulitkan pembacaan.

Jawaban: A, C, dan E.

No. 25 Kunci: D

Konsep: Tabung diterima bila tutupnya sesuai pemeriksaan, volume sampai garis batas, tidak ada bekuan pada tabung berantikoagulan, serum kuning jernih, dan label lengkap. Tiap syarat diperiksa pada tiap tabung.

Langkah:
1. Tabung 1: tutup ungu untuk darah lengkap sesuai, tetapi ada bekuan → ✗.
2. Tabung 2: tutup biru muda untuk LED sesuai, tetapi isi di bawah garis merah (kurang) → ✗.
3. Tabung 3: tutup hijau (heparin) untuk darah lengkap, padahal SOP menetapkan ungu → ✗.
4. Tabung 4: tutup abu-abu untuk glukosa, isi sampai garis, tanpa bekuan, label lengkap → ✓.
5. Tabung 5: tutup merah untuk kolesterol, serum kuning jernih, label lengkap → ✓.
6. Tabung yang memenuhi: 4 dan 5.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: tabung 4 sesuai, tetapi tabung 1 berbekuan.
- **B.** ✗ Jebakan: tabung 5 sesuai, tetapi tabung 2 kurang isi sehingga perbandingan sitratnya tidak tepat.
- **C.** ✗ Jebakan: tabung 4 sesuai, tetapi tabung 3 memakai tutup hijau, bukan ungu, untuk darah lengkap.
- **D.** ✓ Tabung 4 dan 5.
- **E.** ✗ Jebakan: tabung 1 ikut dimasukkan walaupun berbekuan.

Jawaban: D.

Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: E

Konsep: Piktogram tetesan yang merusak tangan dan logam berarti korosif. Pertolongan pertama untuk percikan bahan korosif di kulit: lepaskan sarung tangan/pakaian yang terkena, bilas dengan air mengalir yang banyak dalam waktu lama (sekitar 15 menit), lalu laporkan. Menetralkan dengan bahan kimia lain dapat menimbulkan panas dan luka baru.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: reaksi penetralan menghasilkan panas dan basa pekat sendiri dapat melukai kulit.
- **B.** ✗ Jebakan: kain basah hanya mengencerkan sebagian; sisa asam tertutup balutan dan terus merusak kulit.
- **C.** ✗ Jebakan: salep menahan sisa asam tetap menempel di kulit.
- **D.** ✗ Jebakan: air dan sabun sudah tepat arahnya, tetapi pembilasan sebentar tidak menghilangkan seluruh asam; bahan korosif dibilas lama (sekitar 15 menit).
- **E.** ✓ Bahan korosif segera diencerkan dan dihilangkan dengan air mengalir dalam waktu lama.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pra-analitik: permintaan, persiapan pasien, pengambilan, pelabelan, penanganan, pengiriman, dan penyiapan sampel (termasuk sentrifus). Analitik: proses pemeriksaan (alat, reagen, kontrol). Pasca-analitik: verifikasi, penyalinan, dan pelaporan hasil.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Terjadi saat penanganan sampel sebelum pemeriksaan.
- **Pernyataan 2** ✓ Terjadi setelah hasil keluar, saat pelaporan.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: reagen dipakai dalam proses pemeriksaan, sehingga termasuk tahap analitik.
- **Pernyataan 4** ✓ Identifikasi dan pelabelan sampel adalah bagian pra-analitik.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: sentrifus memakai alat, tetapi tujuannya menyiapkan serum sebelum diperiksa, sehingga termasuk pra-analitik.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 3 Kunci: A, C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Lemari pendingin reagen dipakai khusus untuk reagen, tanpa makanan dan sampel pasien. Reagen 2–8 °C diletakkan di rak tengah yang suhunya stabil, tidak di pintu dan tidak di dekat bagian yang membeku. Reagen yang sempat membeku dilaporkan sebelum dipakai.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Makanan tidak disimpan bersama reagen atau bahan laboratorium.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kit 2–8 °C rusak bila membeku; bagian dekat lubang pendingin terlalu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dingin.
• **Pernyataan 3** ✓ Sampel infeksius dipisahkan dari reagen agar reagen tidak tercemar.
• **Pernyataan 4** ✓ Suhu di pintu paling naik-turun karena sering dibuka; rak tengah lebih stabil.
• **Pernyataan 5** ✓ Reagen yang sempat membeku dapat rusak; penanggung jawab memutuskan kelayakannya.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4, 5.

No. 4 Kunci: C

Konsep: Pipet volume dibuat untuk mengeluarkan satu volume tertentu dengan ketelitian paling tinggi. Gelas kimia dan tabung bergaris hanya untuk perkiraan; gelas ukur dan pipet ukur berkapasitas jauh lebih besar kurang teliti untuk volume kecil.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: garis pada gelas kimia hanya perkiraan.
• **B.** ✗ Jebakan: gelas ukur 100 mL terlalu besar untuk 5 mL sehingga kurang teliti.
• **C.** ✓ Pipet volume 5 mL paling teliti untuk volume tepat 5,0 mL.
• **D.** ✗ Jebakan: skalanya halus, tetapi kapasitas 25 mL jauh lebih besar dari 5 mL dan ketelitiannya di bawah pipet volume.
• **E.** ✗ Jebakan: garis pada tabung reaksi hanya penanda kasar, bukan alat ukur teliti.

Jawaban: C.

No. 5 Kunci: E

Konsep: Mengganti sediaan pada objektif imersi: jauhkan meja dari lensa, putar objektif 100× ke samping (jangan melewatkan objektif 40× ke atas minyak), keluarkan sediaan, pasang sediaan baru, teteskan minyak, lalu kembalikan objektif 100× dan fokus ulang.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: lensa yang sangat dekat dapat tergores atau tersangkut saat sediaan ditarik.
• **B.** ✗ Jebakan: objektif 40× akan terendam minyak di atas sediaan sehingga lensanya kotor.
• **C.** ✗ Jebakan: mengelap sediaan saat lensa 100× masih di atasnya berisiko menyentuh lensa, dan sediaan tetap ditarik di bawah lensa.
• **D.** ✗ Jebakan: tebal kaca dan letak bidang baca setiap sediaan dapat berbeda, sehingga lensa dapat membentur sediaan kedua.
• **E.** ✓ Lensa dijauhkan dan diputar ke samping sebelum sediaan ditukar.

Jawaban: E.

No. 6 Kunci: C

Konsep: Kultur urin (mikrobiologi) memerlukan urin yang tetap steril. Bila satu wadah dipakai untuk beberapa pemeriksaan, bagian untuk kultur diambil lebih dulu secara aseptik; setelah itu sisa urin dapat dipakai untuk urinalisis yang tidak memerlukan kondisi steril.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: carik celup dan pipet urinalisis dapat mencemari urin sehingga hasil kultur keliru.
• **B.** ✗ Jebakan: gelas plastik bersih tidak steril; urin untuk kultur tercemar.
• **C.** ✓ Kultur mendapat urin yang masih steril, dan sisanya tetap dapat dipakai urinalisis.
• **D.** ✗ Jebakan: volume urin mencukupi untuk keduanya, sehingga tidak perlu merepotkan pasien dan menunda hasil.
• **E.** ✗ Jebakan: kedua pemeriksaan diminta dokter; urinalisis tidak boleh diabaikan.

Jawaban: C.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 7 Kunci: D

Konsep: Goresan kuadran mengencerkan kuman secara bertahap: kuadran pertama berisi sampel, ose dipijarkan lalu kuadran berikutnya digores dari ujung kuadran sebelumnya, dan seterusnya. Pada kuadran terakhir kuman tinggal sedikit sehingga tumbuh sebagai koloni terpisah.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: sampel lebih banyak justru membuat pertumbuhan makin rapat.
- **B.** ✗ Jebakan: cawan lebih besar tidak mengurangi jumlah kuman per goresan.
- **C.** ✗ Jebakan: inkubasi lebih lama membuat pertumbuhan makin menyatu.
- **D.** ✓ Jumlah kuman berkurang bertahap sehingga koloni terpisah muncul di kuadran akhir.
- **E.** ✗ Jebakan: meratakan sampel di seluruh permukaan menghasilkan pertumbuhan merata, bukan koloni terpisah.

Jawaban: D.

No. 8 Kunci: B, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Fungsi APD: kacamata pelindung/pelindung wajah melindungi dari percikan; respirator N95 menyaring partikel halus bila rapat (dicek setiap dipakai); sarung tangan tahan panas melindungi dari benda panas; masker bedah sekali pakai.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: kacamata minus terbuka di sisi atas dan samping sehingga percikan tetap dapat masuk.
- **Pernyataan 2** ✓ Pelindung wajah menutup seluruh muka dari percikan langsung.
- **Pernyataan 3** ✓ Respirator hanya menyaring bila udara masuk lewat bahannya, bukan lewat celah di tepi.
- **Pernyataan 4** ✓ Media yang mendidih dapat menyebabkan luka bakar.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: masker bedah sekali pakai; saku jas lab adalah tempat yang tercemar.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4.

No. 9 Kunci: A

Konsep: Sarung tangan yang tercemar dilepas di dalam ruang kerja, lalu kebersihan tangan dilakukan sebelum menyentuh gagang pintu atau tombol lift. Respirator dilepas setelah keluar dari ruang TBC dengan memegang talinya, dibuang, lalu tangan dibersihkan lagi; respirator tidak digantung di leher.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Sarung tangan dilepas sebelum menyentuh benda bersama, dan respirator tetap melindungi sampai keluar dari ruang TBC.
- **B.** ✗ Jebakan: gagang pintu tetap tercemar, dan sarung tangan tidak dibersihkan untuk dipakai ulang.
- **C.** ✗ Jebakan: sarung tangan sudah benar, tetapi respirator yang tercemar digantung di leher dan menempel di pakaian.
- **D.** ✗ Jebakan: respirator dilepas saat masih di ruang TBC yang udaranya berisiko, dan sarung tangan kotor dibawa keluar.
- **E.** ✗ Jebakan: sarung tangan kotor tetap menyentuh tombol lift dan APD tercemar dibawa ke lantai bawah.

Jawaban: A.

No. 10 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Sumber kesalahan alat ukur: memakai alat yang tidak dikalibrasi untuk mengukur (gelas kimia), alat rusak (ujung pipet patah), dan cara membaca meniskus yang tidak sesuai jenis cairan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Gelas kimia tidak dikalibrasi untuk mengukur volume dengan teliti.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: volume pipet volume dikalibrasi bersama bentuk ujungnya; ujung patah mengubah sisa cairan yang tertinggal dan aliran keluar.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: bagian bawah meniskus cairan pekat tidak terlihat jelas; cairan seperti ini dibaca pada bagian atas meniskus.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 11 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Persiapan pasien: istirahat sebelum pengambilan, puasa sesuai SOP (10–12 jam), tidak merokok dan tidak berolahraga berat, serta waktu pengambilan sampel yang sesuai (misalnya urin pagi pertama untuk urinalisis).

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Aktivitas fisik sesaat dapat mengubah beberapa hasil; istirahat mengembalikan keadaan tubuh.

• **Pernyataan 2** ✓ Urin pagi pertama lebih pekat sehingga zat dan sel lebih mudah ditemukan.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: merokok dapat menaikkan glukosa darah sesaat.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: 06.00 sampai 15.00 baru 9 jam, kurang dari 10 jam.

• **Pernyataan 5** ✓ Olahraga berat dapat mengubah kadar beberapa zat dalam darah.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 12 Kunci: A

Konsep: Perbesaran total = okuler × objektif. Objektif 100× adalah lensa imersi: minyak imersi diperlukan agar cahaya tidak dibiaskan keluar sehingga bayangan terang dan tajam.

Langkah:

1. 10 × 100 = 1.000× → sesuai, dan objektif 100× memakai minyak imersi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ 10 × 100 = 1.000× dengan minyak imersi, sesuai SOP.

• **B.** ✗ Jebakan: 15 × 40 = 600×, belum 1.000×.

• **C.** ✗ Jebakan: angkanya 1.000×, tetapi objektif 100× tanpa minyak memberi bayangan kabur dan gelap.

• **D.** ✗ Jebakan: 15 × 100 = 1.500×, bukan perbesaran yang diminta SOP.

• **E.** ✗ Jebakan: 10 × 40 = 400×, dan objektif 40× bukan lensa imersi.

Jawaban: A.

No. 13 Kunci: E

Konsep: Kelayakan media agar dinilai dari batas pakai dan tampilan: tidak ada air di permukaan (akibat disimpan tidak terbalik), tidak retak atau berwarna gelap (akibat membeku), tidak ada pertumbuhan sebelum dipakai (tercemar), dan tidak mengering/menyusut.

Langkah:

1. P: tetesan air di permukaan agar ✗.
2. Q: agar retak dan cokelat gelap ✗.
3. R: ada pertumbuhan berbulu (jamur) ✗.
4. S: agar menyusut dari dinding dan keriput (kering) ✗.
5. T: merah cerah, rata, batas pakai 25-06-2027 ✓.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: batas pakai masih berlaku, tetapi air di permukaan membuat koloni menyebar dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bercampur.
• **B.** ✗ Jebakan: batas pakai berlaku, tetapi retak dan warna gelap menunjukkan media pernah membeku.
• **C.** ✗ Jebakan: batas pakai berlaku, tetapi pertumbuhan jamur menunjukkan media tercemar.
• **D.** ✗ Jebakan: batas pakai berlaku, tetapi agar mengering dan menyusut sehingga tidak layak.
• **E.** ✓ Semua syarat kelayakan terpenuhi.

Jawaban: E.

No. 14 Kunci: A

Konsep: Pembengkakan kebiruan (hematoma) saat pengambilan darah menandakan darah merembes ke jaringan. Pengambilan dihentikan: lepas tourniquet, cabut jarum, tekan bekas tusukan beberapa menit, lalu ambil ulang di lokasi lain bila perlu (atau dengan bantuan ATLM).

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Perdarahan ke jaringan dihentikan dengan urutan yang benar, lalu sampel diambil di tempat lain.
• **B.** ✗ Jebakan: selama jarum masih di tempat yang bocor, darah terus merembes dan pembengkakan makin besar.
• **C.** ✗ Jebakan: tindakannya lengkap, tetapi urutannya keliru: mencabut jarum saat tourniquet masih terpasang membuat darah terdorong keluar ke jaringan.
• **D.** ✗ Jebakan: lokasi yang membengkak sudah cedera; menusuk di situ menyakitkan dan sampel dapat bercampur cairan jaringan.
• **E.** ✗ Jebakan: mendorong jarum dapat menembus dinding vena lebih jauh dan memperbesar hematoma.

Jawaban: A.

No. 15 Kunci: B

Konsep: Komunikasi dengan anak: jujur tentang rasa sakit dengan bahasa sederhana, melibatkan orang tua (memangku, menenangkan), dan memberi pengalihan perhatian. Berbohong membuat anak tidak percaya pada petugas berikutnya.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: menenangkan sesaat, tetapi anak merasa dibohongi saat jarum masuk.
• **B.** ✓ Jujur dengan bahasa anak dan melibatkan ibu sebagai penenang.
• **C.** ✗ Jebakan: kehadiran orang tua justru membuat anak merasa aman.
• **D.** ✗ Jebakan: tanpa penjelasan, anak makin takut dan meronta sehingga berisiko cedera.
• **E.** ✗ Jebakan: anak yang takut jarang berhenti menangis sendiri tanpa ditenangkan dan dijelaskan.

Jawaban: B.

No. 16 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Tanggung jawab profesional menuntut kejujuran: hasil hanya ditulis dari pemeriksaan yang benar-benar dilakukan, dengan identitas dan tanggal yang benar. Hubungan pertemanan tidak mengubah kewajiban ini.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Hasil yang tidak berasal dari pemeriksaan adalah hasil palsu, apa pun keadaan orangnya.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: tanggal hasil menyatakan kapan sampel diperiksa; mengubahnya membuat hasil lama tampak seperti hasil baru.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Teman tetap dilayani lewat jalur yang benar tanpa melanggar kejujuran.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 17 Kunci: D

Konsep: Tabung pecah di sentrifus menimbulkan aerosol infeksius. Sentrifus dimatikan dan dibiarkan tertutup sekitar 30 menit agar aerosol mengendap; lalu dengan APD lengkap, pecahan diambil memakai pinset (bukan tangan), tumpahan didisinfeksi, dan kejadian dilaporkan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: aerosol belum mengendap, dan pecahan kaca dapat merobek sarung tangan.
- **B.** ✗ Jebakan: tabung lain mungkin tercemar dan sentrifus kotor; memutar lagi menyebarkan cemaran.
- **C.** ✗ Jebakan: darah yang mengering lebih sulit dibersihkan dan tetap infeksius bagi petugas berikutnya.
- **D.** ✓ Aerosol diberi waktu mengendap, pecahan diambil dengan alat, dan petugas terlindung APD.
- **E.** ✗ Jebakan: tutup dibuka sebelum aerosol mengendap, dan pecahan kaca belum diambil.

Jawaban: D.

No. 18 Kunci: B

Konsep: Antikoagulan natrium sitrat mencegah darah membeku. Pada LED cara Westergren, perbandingan darah dan sitrat 4 : 1; perbandingan yang salah mengubah pengenceran darah dan hasil LED.

Langkah:

1. Jumlah bagian = 4 + 1 = 5.
2. Satu bagian = 2,0 : 5 = 0,4 mL → sitrat 0,4 mL.
3. Darah = 4 × 0,4 = 1,6 mL.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: memakai perbandingan 9 : 1 yang dipakai untuk pemeriksaan lain.
- **B.** ✓ Sitrat 1 bagian (0,4 mL) dan darah 4 bagian (1,6 mL), total 2,0 mL.
- **C.** ✗ Jebakan: 1,5 : 0,5 = 3 : 1, bukan 4 : 1.
- **D.** ✗ Jebakan: perbandingannya 4 : 1, tetapi totalnya 2,5 mL, bukan 2,0 mL.
- **E.** ✗ Jebakan: perbandingan 1 : 1 membuat darah terlalu encer.

Jawaban: B.

No. 19 Kunci: B

Konsep: Sampel yang dikirim harus memenuhi semua syarat penyimpanan: suhu sesuai, lama simpan tidak melebihi batas, wadah utuh dan tertutup, serta identitas lengkap. Satu syarat yang tidak terpenuhi membuat sampel tidak layak.

Langkah:

1. D1 ✓.
2. D2: 8 hari > 7 hari ✗.
3. D3: suhu ruang ✗.
4. D4: pot retak ✗.
5. D5: 5 hari, 5 °C, rapat, berlabel ✓.
6. Layak = 2 pot (D1 dan D5).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: hanya menghitung pot yang lama simpannya paling singkat (D1) dan melewatkan D5.
- **B.** ✓ D1 dan D5 memenuhi semua syarat.
- **C.** ✗ Jebakan: ikut menghitung D3 karena baru 2 hari, padahal disimpan pada suhu ruang.
- **D.** ✗ Jebakan: hanya melihat suhu sehingga D2 dan D4 ikut dihitung.
- **E.** ✗ Jebakan: tidak memeriksa satu syarat pun; hanya D1 dan D5 yang memenuhi semuanya.

Jawaban: B.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 20 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Label kit yang dibuka memuat tanggal dibuka dan batas pakai. Batas pakai adalah yang lebih dahulu antara (tanggal dibuka + masa stabil) dan kedaluwarsa pabrik.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ 2 Maret + 30 hari = 1 April 2027, sebelum kedaluwarsa pabrik.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: 15 Maret + 60 hari = 14 Mei, tetapi kedaluwarsa pabrik 30 April lebih dahulu; batasnya 30-04-2027.
• **Pernyataan 3** ✓ 10 Maret + 28 hari = 7 April 2027.
• **Pernyataan 4** ✓ 20 Maret + 30 hari = 19 April 2027, sebelum kedaluwarsa pabrik.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: tanggal dibuka diperlukan untuk memeriksa kebenaran batas pakai dan menelusuri masalah reagen.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 21 Kunci: C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Perawatan alat: alat retak tidak dipakai, alat bekas spesimen didisinfeksi sebelum dicuci, alat bersih dikeringkan tanpa dicemari ulang, kaca objek baru dibersihkan dari lemak, dan alat seperti sentrifus didisinfeksi bila terkena tumpahan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: retakan dapat membesar dan pecah tiba-tiba, menumpahkan reagen dan melukai petugas.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: lap meja kotor mencemari alat yang sudah bersih; alat dikeringkan di rak atau oven.
• **Pernyataan 3** ✓ Lemak di kaca membuat apusan tidak menempel rata.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tabung bekas spesimen tetap didisinfeksi sebelum dicuci atau dibuang.
• **Pernyataan 5** ✓ Tumpahan sampel di sentrifus dapat menjadi sumber penularan.

Jawaban: pernyataan 3, 5.

No. 22 Kunci: C

Konsep: Hitung sel darah memakai darah EDTA; glukosa yang pemeriksaannya ditunda memakai tabung natrium fluorida agar sel darah tidak memakai glukosa; kolesterol diperiksa dari serum (tabung tanpa antikoagulan).

Langkah:

1. Trombosit → tutup ungu (EDTA).
2. Glukosa, diperiksa 5 jam lagi → tutup abu-abu (natrium fluorida).
3. Kolesterol → tutup merah (serum).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tabung paling sedikit, tetapi glukosa dari serum yang menunggu 5 jam akan turun.
• **B.** ✗ Jebakan: natrium sitrat untuk pemeriksaan pembekuan, bukan hitung trombosit rutin.
• **C.** ✓ Setiap pemeriksaan mendapat tabung yang menjaga bahan yang diperiksa.
• **D.** ✗ Jebakan: heparin tidak menghentikan pemakaian glukosa oleh sel selama 5 jam.
• **E.** ✗ Jebakan: tanpa EDTA, trombosit tidak dapat dihitung dengan baik, dan glukosa tidak terlindung.

Jawaban: C.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 23 Kunci: D

Konsep: Persiapan pasien yang tidak dipatuhi adalah kesalahan pra-analitik. Sampel tidak dilaporkan sebagai sampel puasa; penanggung jawab memutuskan tindak lanjut (misalnya menghubungi dokter atau menjadwalkan ulang). Asisten tidak mengubah jenis pemeriksaan sendiri.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: hasil akan tampak lebih tinggi karena gula dari kopi manis, padahal tertulis puasa.
• **B.** ✗ Jebakan: mengubah jenis pemeriksaan adalah keputusan dokter/penanggung jawab, bukan asisten.
• **C.** ✗ Jebakan: membuang sampel tanpa laporan menghilangkan catatan masalah dan melewati penanggung jawab.
• **D.** ✓ Masalah dilaporkan, sampel tidak dilaporkan sebagai puasa, dan tindak lanjut diatur pihak berwenang.
• **E.** ✗ Jebakan: dua jam setelah minum kopi manis, pasien tetap belum berpuasa 10–12 jam.

Jawaban: D.

No. 24 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengumpulan urin 24 jam: urin pertama pada jam awal dibuang, semua urin berikutnya sampai urin pada jam yang sama keesokan harinya ditampung, wadah disimpan sejuk, dan pengumpulan diulang bila ada urin yang terlewat.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: botol bekas tidak bersih dan dapat mencemari urin; urin ditampung langsung atau lewat penampung bersih dari laboratorium.
• **Pernyataan 2** ✓ Urin itu dibentuk sebelum waktu pengumpulan dimulai.
• **Pernyataan 3** ✓ Urin itu dibentuk selama 24 jam pengumpulan.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: ada urin yang hilang sehingga jumlahnya tidak lagi mewakili 24 jam; pengumpulan diulang.
• **Pernyataan 5** ✓ Suhu sejuk menghambat pertumbuhan kuman dan perubahan isi urin.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 25 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Urin rutin sebaiknya diperiksa dalam 2 jam. Bila tertunda, wadah ditutup dan disimpan 2–8 °C, terlindung dari cahaya dan panas. Urin yang dibiarkan pada suhu ruang berubah karena pertumbuhan kuman dan kerusakan sel.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: wadah terbuka mudah tercemar, dan cahaya serta panas dapat menguraikan zat tertentu dalam urin.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Suhu dingin menghambat pertumbuhan kuman dan kerusakan sel.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Kuman yang berkembang biak dapat mengubah isi urin, misalnya keasaman dan jumlah sel.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: A, C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Bahaya fisik dan ergonomi di laboratorium: listrik dan kabel, panas dan uap (autoklaf), lantai licin, mengangkat beban, serta posisi kerja lama (mikroskop). Satu keadaan dapat menimbulkan beberapa jenis bahaya sekaligus.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Kabel di jalur jalan dapat membuat orang tersandung dan kabelnya rusak terinjak.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: uap klorin memang bahaya kimia, tetapi lantai basah juga membuat petugas terpeleset (bahaya fisik).
- **Pernyataan 3** ✓ Beban berat diangkat dengan lutut ditekuk dan punggung lurus.
- **Pernyataan 4** ✓ Posisi kerja yang sama terlalu lama menimbulkan gangguan ergonomi.
- **Pernyataan 5** ✓ Uap dan alat di dalam autoklaf masih sangat panas dan bertekanan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4, 5.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Waktu tunggu hasil terdiri atas tahap pra-analitik (pendaftaran, pengambilan, pengantaran), analitik (pemeriksaan), dan pasca-analitik (verifikasi, penyerahan). Perbaikan paling efektif menyasar tahap yang paling lama tanpa menghilangkan verifikasi.

Langkah:

1. Pendaftaran → pengambilan: 10 menit.
2. Pengambilan → diterima lab: 08.10 → 09.30 = 80 menit (paling lama).
3. Pemeriksaan 20 menit, verifikasi 10 menit, penyerahan 10 menit.
4. Perbaikan terbesar: mempercepat pengantaran sampel (pra-analitik).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pendaftaran hanya memakan 10 menit.
- **B.** ✗ Jebakan: verifikasi hanya 10 menit dan tidak boleh dihilangkan.
- **C.** ✗ Jebakan: pemeriksaan 20 menit; alat dua kali lebih cepat hanya menghemat 10 menit.
- **D.** ✗ Jebakan: hasil yang belum diverifikasi tidak boleh diserahkan, dan penghematannya kecil.
- **E.** ✓ Pengantaran memakan 80 menit, tahap paling lama.

Jawaban: E.

No. 3 Kunci: D

Konsep: Kotoran yang terlihat di lapang pandang ikut bergerak bersama bagian tempatnya menempel. Bintik yang ikut berputar saat okuler diputar berada pada lensa okuler; lensa ini dibersihkan dengan kertas lensa.

Langkah:

1. Sediaan digeser, bintik diam → bukan pada sediaan.
2. Objektif diganti, bintik tetap → bukan pada objektif.
3. Okuler diputar, bintik ikut berputar → pada okuler.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: bintik tetap terlihat setelah objektif diganti.
• **B.** ✗ Jebakan: kotoran pada sediaan ikut bergeser saat sediaan digeser.
• **C.** ✗ Jebakan: kotoran pada kondensor tidak ikut berputar ketika okuler diputar.
• **D.** ✓ Bintik ikut berputar bersama okuler.
• **E.** ✗ Jebakan: kotoran pada kaca lampu tidak ikut berputar bersama okuler dan biasanya tampak kabur.

Jawaban: D.

No. 4 Kunci: C

Konsep: Validasi adalah tanggung jawab petugas yang berwenang (ATLM/penanggung jawab). Asisten tidak menandatangani atas nama orang lain atau di luar kewenangannya. Hasil disimpan sampai divalidasi; dalam kasus ini waktu masih memungkinkan karena pasien datang sore hari.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: permintaan atasan tidak membuat tanda tangan atas nama orang lain menjadi sah.
• **B.** ✗ Jebakan: ikut mengerjakan tidak sama dengan berwenang memvalidasi.
• **C.** ✓ Kewenangan dihormati, dan hasil tetap siap sebelum pasien datang sore hari.
• **D.** ✗ Jebakan: "dilihat sekilas" belum validasi; hasil tanpa tanda tangan tidak sah.
• **E.** ✗ Jebakan: asisten senior juga tidak berwenang memvalidasi.

Jawaban: C.

No. 5 Kunci: A

Konsep: Membersihkan tumpahan darah berisi pecahan kaca: sarung tangan tebal yang tahan sobek, jas lab, pelindung mata dari percikan klorin/darah, dan sepatu tertutup; pecahan diambil dengan pinset, bukan tangan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Tangan, tubuh, mata, dan kaki terlindung dari darah dan kaca.
• **B.** ✗ Jebakan: dua lapis sarung tangan tipis tetap mudah tertembus pecahan kaca.
• **C.** ✗ Jebakan: sarung tangan tahan panas tidak dibuat kedap cairan, sehingga darah dan klorin dapat merembes.
• **D.** ✗ Jebakan: masker bedah tidak melindungi mata dari percikan klorin dan darah.
• **E.** ✗ Jebakan: sandal membiarkan kaki terkena pecahan kaca dan darah.

Jawaban: A.

No. 6 Kunci: D

Konsep: Komunikasi dengan pasien saat terjadi kesalahan: jujur dengan bahasa sederhana, meminta maaf atas ketidaknyamanan, tidak menyalahkan pasien atau orang lain, dan meminta persetujuan sebelum tindakan ulang.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: sopan dan meminta izin, tetapi alasan yang diberikan tidak jujur.
• **B.** ✗ Jebakan: sopan dan meminta izin, tetapi menyalahkan pasien padahal penyebabnya cara pengambilan.
• **C.** ✗ Jebakan: pasien berhak tahu alasan sebelum ditusuk lagi.
• **D.** ✓ Jujur, meminta maaf, dan meminta persetujuan pasien.
• **E.** ✗ Jebakan: jujur dan meminta maaf, tetapi tidak meminta persetujuan sebelum menusuk lagi.

Jawaban: D.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 7 Kunci: A

Konsep: Nyala api = mudah menyala (jauhkan dari api); tanda seru = iritan/berbahaya ringan bila terhirup atau terkena kulit; siluet dada = bahaya kesehatan bila sering terpapar. Pakai sesedikit mungkin, di ruang berventilasi, jauh dari api, dan botol segera ditutup.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Jumlah sedikit, jauh dari api, dan uap tidak menumpuk.
• **B.** ✗ Jebakan: jumlahnya sedikit, tetapi uap xilol mudah menyala dan lampu spiritus menyala di meja sebelah.
• **C.** ✗ Jebakan: merendam lensa dapat merusak perekat lensa dan memakai xilol berlebihan.
• **D.** ✗ Jebakan: jumlah yang dipakai sedikit, tetapi botol terbuka terus melepaskan uap mudah menyala dan berbahaya bila terhirup.
• **E.** ✗ Jebakan: xilol mengiritasi kulit walaupun dipakai sedikit.

Jawaban: A.

No. 8 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Hematologi memeriksa sel darah dan sifatnya (hitung jenis, trombosit, LED, Hb). Kimia klinik mengukur kadar zat (kolesterol, glukosa). Mikrobiologi membiakkan dan memeriksa kuman.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Menilai jenis sel darah putih → hematologi.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: urin dan inkubator dipakai di beberapa meja, tetapi membiakkan kuman adalah mikrobiologi.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: sampelnya darah, tetapi yang diukur kadar zat kimia → kimia klinik.
• **Pernyataan 4** ✓ Trombosit adalah sel darah → hematologi.
• **Pernyataan 5** ✓ Kecepatan pengendapan sel darah merah → hematologi.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 9 Kunci: A, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Sediaan basah: ditutup kaca penutup, meja mikroskop tetap datar, pemeriksaan dengan objektif 10× dan 40× (tanpa minyak imersi), dan cahaya dikurangi agar benda yang hampir bening terlihat.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Kaca penutup meratakan cairan dan mencegahnya mengenai lensa objektif.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: cairan sediaan basah dapat mengalir keluar dan mengotori meja serta lensa.
• **Pernyataan 3** ✓ Sedimen dicari pada perbesaran lemah lalu dirinci dengan objektif 40×.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: cahaya terlalu banyak membuat sedimen yang hampir bening tenggelam dalam latar terang.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: sedimen urin tidak diperiksa dengan objektif imersi; minyak dan cairan bercampur di atas sediaan.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

No. 10 Kunci: 1S 2B 3S

Konsep: APD efektif bila dipakai dengan benar: respirator rapat ke wajah (janggut mengganggu kerapatan), jas lab terkancing, dan pelindung mata tetap terpasang selama ada risiko percikan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: janggut membuat celah di tepi respirator sehingga udara masuk

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tanpa tersaring, walaupun tali dikencangkan.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Bagian depan pakaian terbuka terhadap percikan.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: membuka tabung justru saat risiko percikan tinggi; lensa berembun diatasi sebelum bekerja, misalnya dengan menyesuaikan pemakaian masker.

Jawaban: Salah, Benar, Salah.

No. 11 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penyimpanan bahan: kit reagen di bagian lemari pendingin yang suhunya stabil; serbuk dan bahan yang menyerap lembap dalam wadah tertutup rapat; bahan mudah menyala di lemari khusus; bahan peka cahaya dalam botol gelap.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: suhu di pintu paling naik-turun; rak tengah sudah tepat.
• **Pernyataan 2 ✓** Serbuk telah menyerap lembap dan berubah, sehingga mutu media tidak terjamin.
• **Pernyataan 3 ✓** Bahan ini menyerap lembap udara dan korosif; wadah rapat di rak bawah sudah sesuai.
• **Pernyataan 4 ✗** Jebakan: uap alkohol di lemari pendingin biasa dapat tersulut percikan listrik; tempatnya sudah tepat.
• **Pernyataan 5 ✓** Lugol peka cahaya.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 12 Kunci: B

Konsep: Pada pipet ukur yang skalanya berakhir di atas ujung, volume terukur hanya antara dua garis skala. Untuk 10 mL, cairan dialirkan dari garis 0 sampai garis 10, lalu dihentikan; cairan di bawah garis 10 tidak ikut dikeluarkan.

Analisis setiap opsi:
• **A. ✗** Jebakan: berlaku untuk pipet volume yang ujungnya ikut dikalibrasi, bukan pipet yang skalanya berakhir di atas ujung.
• **B. ✓** Ruang di bawah garis 10 berisi cairan tambahan yang ikut keluar.
• **C. ✗** Jebakan: pengisian benar, tetapi pengaliran tidak dihentikan di garis 10.
• **D. ✗** Jebakan: membilas dengan akuades justru mengencerkan larutan, tidak menjelaskan kelebihan volume.
• **E. ✗** Jebakan: membaca bagian bawah meniskus adalah cara benar untuk cairan jernih.

Jawaban: B.

No. 13 Kunci: E

Konsep: Media cair yang keruh sebelum ditanami berarti sudah tercemar kuman (misalnya karena sumbat longgar) dan tidak boleh dipakai. Tabung lain yang jernih, tertutup rapat, dan belum lewat batas pakai tetap layak.

Analisis setiap opsi:
• **A. ✗** Jebakan: kekeruhan hanya pada tabung yang sumbatnya longgar; tabung lain jernih dan rapat, jadi pencemaran berasal dari sumbat itu, bukan dari batch.
• **B. ✗** Jebakan: memanaskan tidak menghilangkan kuman mati dan sisa pertumbuhannya.
• **C. ✗** Jebakan: kekeruhan bukan endapan media, melainkan kuman.
• **D. ✗** Jebakan: media tercemar memberi hasil keliru untuk sampel apa pun.
• **E. ✓** Hanya tabung tercemar yang disisihkan; tabung jernih tetap layak.

Jawaban: E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 14 Kunci: B

Konsep: Sampel kultur sebaiknya diambil sebelum antibiotik. Bila pasien sudah minum antibiotik, informasi itu (jenis dan waktu) dicatat pada formulir dan disampaikan kepada penanggung jawab, karena dapat membuat hasil kultur tampak negatif palsu. Keputusan tentang obat ada pada dokter.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menghentikan obat adalah keputusan dokter, bukan asisten.
- **B.** ✓ Permintaan dokter tetap dijalankan dan informasi penting tercatat untuk pemeriksa dan dokter.
- **C.** ✗ Jebakan: antibiotik dapat menekan pertumbuhan kuman sehingga hasil keliru.
- **D.** ✗ Jebakan: menolak tanpa catatan menghilangkan informasi dan menunda pelayanan.
- **E.** ✗ Jebakan: volume urin tidak mengatasi pengaruh antibiotik.

Jawaban: B.

No. 15 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Pengiriman sampel darah: tabung tertutup rapat, tegak dalam rak, terlindung dari guncangan, panas, dan sinar matahari; bila didinginkan, tabung tidak bersentuhan langsung dengan es.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Posisi tegak dan rak mengurangi guncangan dan kebocoran.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: kontak langsung dengan es dapat membekukan sebagian darah sehingga sel darah pecah (hemolisis).
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: EDTA sudah mencegah pembekuan setelah dibolak-balik perlahan saat pengambilan; mengocok justru memecah sel.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 16 Kunci: C

Konsep: Feses untuk pemeriksaan rutin ditampung segar dalam wadah bersih, tidak tercampur urin atau air, dan bagian yang berlendir/berdarah dipilih karena paling mungkin memperlihatkan kelainan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: tercampur urin dan sudah lama, sehingga sel dan parasit dapat rusak.
- **B.** ✗ Jebakan: feses kering dan lama tidak lagi menggambarkan keadaan sekarang.
- **C.** ✓ Segar, tidak tercampur, dan bagian berlendirnya dipilih.
- **D.** ✗ Jebakan: air kloset mencemari dan mengencerkan sampel.
- **E.** ✗ Jebakan: usapan kering terlalu sedikit untuk pemeriksaan feses rutin.

Jawaban: C.

No. 17 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penyimpanan sampel yang tertunda: serum dipisah lalu disimpan 2–8 °C; urin (rutin maupun kultur) dan dahak disimpan tertutup pada 2–8 °C; darah utuh tidak dibekukan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Serum yang sudah dipisah dan tertutup aman disimpan dingin semalam.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: wadahnya benar, tetapi pada suhu ruang kuman berkembang biak semalaman sehingga hasil kultur keliru; urin kultur didinginkan.
- **Pernyataan 3** ✓ Pot tertutup rapat pada suhu dingin menjaga sampel dan mencegah kebocoran.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: darah utuh yang dibekukan mengalami hemolisis; darah dibiarkan membeku, disentrifus, dan serumnya disimpan 2–8 °C.
- **Pernyataan 5** ✓ Urin rutin yang tertunda lebih dari 2 jam disimpan 2–8 °C dalam wadah tertutup.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 18 Kunci: C

Konsep: Takaran media dihitung sebanding dengan volume: massa = (volume yang dibuat ÷ 1.000 mL) × massa per liter.

Langkah:
1. 250 mL = 250 : 1.000 = 1/4 liter.
2. Massa = 1/4 × 28 g = 7,0 g.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: salah meletakkan koma (dibagi 10 lagi).
- **B.** ✗ Jebakan: memakai 1/10 bagian (seolah-olah membuat 100 mL).
- **C.** ✓ 250 mL = 1/4 liter → 28 : 4 = 7,0 g.
- **D.** ✗ Jebakan: memakai takaran untuk 1 liter tanpa menyesuaikan volume.
- **E.** ✗ Jebakan: mengalikan 28 dengan 2,5, bukan membaginya dengan 4.

Jawaban: C.

No. 19 Kunci: B

Konsep: Cairan jernih dibaca pada bagian bawah meniskus, sedangkan cairan pekat yang tidak tembus cahaya dibaca pada bagian atas permukaannya, karena bagian bawah meniskus tidak terlihat.

Langkah:
1. Garis kecil tiap 1 mL; garis panjang di 40 dan 50, garis sedang di 45.
2. Bagian atas permukaan cairan berada 1 garis di atas garis 45 → 46 mL.
3. Kekurangan = 50 − 46 = 4 mL.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: salah menghitung garis turun dari 50 (hanya 3 garis) sehingga terbaca 47 mL.
- **B.** ✓ Bagian atas permukaan berada di 46 mL; kurang 4 mL.
- **C.** ✗ Jebakan: memakai garis 45 (bagian bawah meniskus) yang pada cairan pekat tidak terlihat jelas.
- **D.** ✗ Jebakan: salah menghitung garis naik dari 40 (hanya 4 garis) sehingga terbaca 44 mL.
- **E.** ✗ Jebakan: hanya memakai angka terdekat (40 mL) tanpa menghitung garis kecil.

Jawaban: B.

No. 20 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Bentuk media mengikuti tujuan: cawan agar (isolasi dan pengamatan koloni), agar miring dalam tabung (menyimpan biakan murni), media cair/kaldu (memperbanyak kuman). Media diferensial seperti MacConkey memperlihatkan sifat koloni lewat warnanya.

Analisis setiap pernyataan:
- **Pernyataan 1** ✓ Agar miring dalam tabung tertutup tidak cepat kering dan cocok untuk menyimpan biakan murni.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: media cair tidak membentuk koloni terpisah; koloni terpisah diperoleh pada cawan agar.
- **Pernyataan 3** ✓ Media cair memperbanyak kuman sehingga lebih mudah ditanam dan ditemukan.
- **Pernyataan 4** ✓ Koloni peragi laktosa berwarna merah muda pada agar MacConkey.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: cawan terbuka cepat kering dan tercemar; biakan disimpan tertutup.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 21 Kunci: A

Konsep: Bahan kerja tanpa label tidak boleh dipakai karena isi, kadar, dan bahayanya tidak diketahui. Bahan itu dipisahkan, dilaporkan, dan dibuang sesuai aturan limbah kimia; botol tidak diberi label tebakan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Bahan tanpa identitas tidak dipakai dan dibuang lewat jalur yang aman.
- **B.** ✗ Jebakan: bau tidak memastikan jenis dan kadar; label tebakan dapat menyesatkan petugas lain.
- **C.** ✗ Jebakan: tampak lebih hati-hati, tetapi bau tetap tidak memastikan jenis dan kadar, dan menghirup uap bahan tak dikenal berbahaya.
- **D.** ✗ Jebakan: botol tetap berada di rak reagen dan dapat terpakai keliru.
- **E.** ✗ Jebakan: bahan kimia yang tidak diketahui tidak dibuang ke saluran air.

Jawaban: A.

No. 22 Kunci: D

Konsep: Pada tabung berantikoagulan cair seperti sitrat, perbandingan darah dan antikoagulan ditentukan oleh garis batas isi. Tabung yang kurang atau lebih terisi mengubah perbandingan itu. Bekuan dan label yang tidak lengkap juga membuat sampel ditolak.

Langkah:

1. P: darah jauh di bawah garis → sitrat berlebih ✗.
2. Q: darah di atas garis → sitrat kurang ✗.
3. R: tinggi tepat, tetapi ada bekuan ✗.
4. S: tinggi tepat, tanpa bekuan, label lengkap ✓.
5. T: tinggi tepat, tetapi label kosong ✗.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: label lengkap, tetapi darah kurang sehingga perbandingan darah : sitrat tidak sesuai.
- **B.** ✗ Jebakan: lebih banyak darah tampak "lebih baik", padahal perbandingannya juga tidak sesuai.
- **C.** ✗ Jebakan: tinggi isi tepat, tetapi bekuan membuat sampel tidak layak.
- **D.** ✓ Tinggi isi tepat, tanpa bekuan, dan label lengkap.
- **E.** ✗ Jebakan: isi tepat, tetapi tabung tanpa identitas tidak boleh diproses.

Jawaban: D.

No. 23 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengambilan darah kapiler bayi: tumit dihangatkan, kulit diusap alkohol dan dibiarkan kering, tusuk bagian pinggir telapak tumit, tetes pertama diusap, darah dibiarkan menetes tanpa diperas kuat.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Bagian belakang tengah tumit dekat dengan tulang yang dapat cedera.
- **Pernyataan 2** ✓ Kulit hangat memperlancar aliran darah kapiler.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: memeras kuat mengeluarkan cairan jaringan yang mengencerkan darah dan dapat merusak sel.
- **Pernyataan 4** ✓ Tetes pertama bercampur cairan jaringan dan sisa alkohol.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: alkohol yang masih basah bercampur dengan darah dan membuat tusukan lebih perih.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 24 Kunci: E

Konsep: Biakan kuman dimatikan dulu (dekontaminasi dengan autoklaf) sebelum isinya dibuang dan alat dicuci, agar petugas pencuci dan lingkungan tidak tertular.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kuman hidup tersebar ke wastafel dan petugas.
- **B.** ✗ Jebakan: air keran tidak mematikan kuman; kuman justru dapat berkembang biak.
- **C.** ✗ Jebakan: biakan kuman tidak boleh masuk sampah biasa, dan cawan kaca masih dapat dipakai.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✗ Jebakan: disinfektan sulit menembus lapisan agar yang penuh koloni, sehingga tidak menjamin semua kuman mati; autoklaf tersedia dan lebih andal.
• **E.** ✓ Kuman dimatikan lebih dulu, baru cawan dibersihkan.

Jawaban: E.

No. 25 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Urin kultur ditampung dalam wadah steril dari laboratorium, diperiksa segera atau disimpan 2–8 °C. Kesalahan wadah, waktu, dan suhu sebelum sampel diperiksa termasuk kesalahan pra-analitik, termasuk yang terjadi di rumah pasien.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: bersih tidak sama dengan steril; kuman dari botol dapat ikut tumbuh pada biakan.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Selama 4 jam pada suhu ruang kuman berkembang biak sehingga jumlahnya tidak lagi menggambarkan keadaan pasien.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Penampungan dan pengiriman sampel adalah bagian pra-analitik, di mana pun terjadinya.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: B

Konsep: Hb diperiksa di hematologi dari darah EDTA; glukosa diperiksa di kimia klinik dari sampel yang ditetapkan SOP (serum atau natrium fluorida). Bila sampel untuk salah satu layanan belum ada dan pasien masih memenuhi persiapan, sampel yang sesuai diambil lagi.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: SOP tidak mengizinkan glukosa dari tabung EDTA.
• **B.** ✓ Hb dikerjakan dari tabung yang sesuai, dan glukosa mendapat sampel sesuai SOP selagi pasien masih berpuasa.
• **C.** ✗ Jebakan: Hb juga diminta, dan tabung EDTA tidak sesuai SOP untuk glukosa.
• **D.** ✗ Jebakan: membatalkan permintaan dokter tidak perlu karena pasien masih ada dan masih berpuasa.
• **E.** ✗ Jebakan: darah yang sudah bercampur EDTA tidak berubah menjadi sampel serum walaupun dipindah tabungnya.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Media cawan dibiarkan membeku pada suhu ruang, dibalik, dimasukkan ke kantong tertutup, dan disimpan 2–8 °C. Sebagian cawan dari tiap batch dapat diinkubasi untuk uji kemandulan. Media tidak dicairkan dan dibekukan berulang-ulang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: cawan hangat yang langsung didinginkan menghasilkan banyak embun, dan tumpukan tinggi lambat dingin merata.
• **Pernyataan 2** ✓ Agar perlu membeku dulu; setelah itu cawan dibalik agar embun jatuh ke tutup.
• **Pernyataan 3** ✓ Uji ini menunjukkan apakah media steril sebelum batch dipakai.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: pemanasan berulang merusak bahan media dan menambah peluang tercemar.
• **Pernyataan 5** ✓ Kantong tertutup menjaga kelembapan media selama penyimpanan.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 3 Kunci: E

Konsep: Petugas pengangkut limbah infeksius memerlukan sarung tangan tebal yang tahan sobek, pelindung tubuh kedap air (celemek), dan sepatu bot/tertutup yang melindungi kaki dari tetesan dan benda tajam.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: celemek kain menyerap cairan yang menetes dari kantong bocor.
• **B.** ✗ Jebakan: dua lapis sarung tangan tipis tetap mudah sobek oleh benda tajam yang terlepas.
• **C.** ✗ Jebakan: sandal, walaupun bagian depannya tertutup, tidak melindungi kaki dari tetesan dan benda tajam seperti sepatu bot.
• **D.** ✗ Jebakan: sarung tangan tahan panas tidak kedap cairan.
• **E.** ✓ Tangan, tubuh, dan kaki terlindung dari cairan dan tusukan.

Jawaban: E.

No. 4 Kunci: C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kerahasiaan: informasi pasien hanya untuk pasien, orang yang dikuasakan, dan tim yang menangani. Data untuk pendidikan dipakai tanpa identitas dan dengan izin. Akses data hanya untuk keperluan tugas.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: nama dihapus, tetapi tempat dan tanggal di lingkungan kecil dapat menunjukkan siapa pasiennya, dan tidak ada izin.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: percakapan dapat didengar orang yang tidak berhak.
• **Pernyataan 3** ✓ Tidak ada identitas pasien dan ada izin pihak berwenang.
• **Pernyataan 4** ✓ Atasan kantor bukan pihak yang berhak tanpa persetujuan pasien.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: hubungan keluarga tidak memberi hak membuka data pasien yang tidak sedang ditangani.

Jawaban: pernyataan 3, 4.

No. 5 Kunci: C

Konsep: Media pemerkaya (enrichment) memperbanyak kuman sasaran yang jumlahnya sedikit di antara kuman lain; media selektif menyaring kuman sasaran agar koloninya mudah dikenali.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: agar darah "diperkaya" (menumbuhkan hampir semua bakteri), bukan pemerkaya khusus Salmonella, dan bakteri usus lain ikut tumbuh.
• **B.** ✗ Jebakan: Mueller-Hinton untuk uji kepekaan antibiotik, bukan untuk menyaring Salmonella.
• **C.** ✓ Memperbanyak dengan kaldu selenit, lalu menyaring dengan agar SS.
• **D.** ✗ Jebakan: medianya benar, tetapi urutannya terbalik.
• **E.** ✗ Jebakan: MacConkey memang selektif, tetapi media padat dan menumbuhkan semua Gram negatif usus; tahap pertama seharusnya media cair pemerkaya.

Jawaban: C.

No. 6 Kunci: B

Konsep: Kadar persen b/v = gram zat per 100 mL larutan. Massa zat = kadar × volume ÷ 100.

Langkah:
1. 0,9% → 0,9 g per 100 mL.
2. 500 mL = 5 × 100 mL → 5 × 0,9 = 4,5 g.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: salah meletakkan koma (dibagi 10).
• **B.** ✓ 0,9 × 500 : 100 = 4,5 g.
• **C.** ✗ Jebakan: memakai takaran untuk 1 liter (9 g per 1.000 mL).
• **D.** ✗ Jebakan: menganggap 0,9% sebagai 9 g per 100 mL.
• **E.** ✗ Jebakan: mengalikan 0,9 dengan 100.

Jawaban: B.

No. 7 Kunci: D

Konsep: Pra-analitik: pendaftaran dan identifikasi, pengambilan dan pelabelan sampel, penerimaan dan pencatatan. Analitik: pemeriksaan. Pasca-analitik: verifikasi/validasi, lalu pelaporan.

Langkah:
1. Pra-analitik: Q → S → U.
2. Analitik: P.
3. Pasca-analitik: R → T.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: sampel belum ada ketika "diterima di laboratorium"; pengambilan harus sebelum penerimaan.
• **B.** ✗ Jebakan: sampel diambil sebelum identitas pasien dipastikan.
• **C.** ✗ Jebakan: hasil diverifikasi sebelum ada hasil pemeriksaan.
• **D.** ✓ Urutan pra-analitik → analitik → pasca-analitik tepat.
• **E.** ✗ Jebakan: sampel diperiksa sebelum dicatat di laboratorium sehingga dapat tertukar.

Jawaban: D.

No. 8 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Sumber kesalahan alat ukur: dinding alat kotor/berminyak, alat tidak tegak saat dibaca, dan memakai alat di luar fungsinya (pipet volume hanya untuk satu volume).

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Tetes yang menempel tidak ikut tertuang.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Gelas ukur dibaca dalam keadaan tegak di permukaan datar.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: pipet volume hanya memiliki satu garis tanda; tidak ada skala untuk 5 mL, dan bagian tengahnya berbentuk gelembung.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 9 Kunci: A

Konsep: Jarak kerja objektif kuat sangat pendek. Bila sediaan terbalik, tebal kaca objek berada di antara lensa dan apusan sehingga lensa tidak dapat cukup dekat dengan apusan; pada objektif lemah yang jarak kerjanya panjang, bayangan masih dapat tajam.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Tebal kaca objek menghalangi objektif 40× mencapai jarak fokus ke apusan.
- **B.** ✗ Jebakan: objektif 40× bukan lensa imersi.
- **C.** ✗ Jebakan: lampu sudah terang; masalahnya ketajaman.
- **D.** ✗ Jebakan: menurunkan meja menjauhkan lensa dari apusan, padahal lensa justru tidak dapat cukup dekat.
- **E.** ✗ Jebakan: pada 10× sel sudah tampak tajam, jadi apusannya memadai.

Jawaban: A.

No. 10 Kunci: D

Konsep: Pipet volume diisi melewati garis tanda dengan alat bantu, lalu cairan diturunkan sampai bagian bawah meniskus tepat di garis (mata sejajar). Saat dialirkan, ujung pipet menempel dinding wadah dan sisa di ujung dibiarkan (tidak ditiup) bila bertanda demikian.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: cairan jernih dibaca bagian bawah meniskus, dan pipet bertanda "jangan ditiup".
- **B.** ✗ Jebakan: volume menjadi lebih dari 10 mL.
- **C.** ✗ Jebakan: mata di atas garis membuat volume kurang, dan tetes di ujung tidak terlepas dengan benar.
- **D.** ✓ Langkah pengisian, pembacaan, dan pengaliran tepat.
- **E.** ✗ Jebakan: mengetuk agar sisa jatuh sama saja dengan menambah volume yang tidak dikalibrasi.

Jawaban: D.

No. 11 Kunci: A

Konsep: Simbol biohazard menandai bahan yang mengandung kuman (spesimen pasien). Piktogram bahan kimia dipilih dari kalimat bahaya: beracun → tengkorak; luka bakar kulit → korosif.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Darah pasien → biohazard; beracun dan merusak kulit → tengkorak dan korosif.
- **B.** ✗ Jebakan: lembar data tidak menyebut mudah menyala, dan bahayanya lebih berat dari tanda seru.
- **C.** ✗ Jebakan: darah pasien bahaya biologis, bukan racun kimia; pewarna yang belum dipakai tidak mengandung kuman.
- **D.** ✗ Jebakan: tanda seru untuk bahaya kimia ringan, bukan spesimen pasien.
- **E.** ✗ Jebakan: pewarna yang belum pernah dipakai tidak tercemar spesimen, sehingga bukan biohazard.

Jawaban: A.

No. 12 Kunci: A

Konsep: Petunjuk pada label kemasan menentukan cara simpan dan batas pakai: suhu 2–8 °C, terlindung cahaya, tidak dibekukan, dan stabil 30 hari setelah dibuka. Batas pakai setelah dibuka dapat lebih dahulu daripada tanggal kedaluwarsa pabrik.

Langkah:

1. Dibuka 5 Mei 2027 + 30 hari = 4 Juni 2027.
2. Hari ini 10 Juni 2027 → masa stabil sudah habis.
3. Botol tidak dipakai dan dilaporkan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Masa stabil berakhir 4 Juni 2027, sebelum hari ini.
• **B.** ✗ Jebakan: tanggal kedaluwarsa berlaku untuk botol yang belum dibuka.
• **C.** ✗ Jebakan: label melarang dibekukan.
• **D.** ✗ Jebakan: label meminta reagen mencapai suhu ruang sebelum dipakai, dan masa stabilnya sudah habis.
• **E.** ✗ Jebakan: label meminta reagen terlindung dari cahaya.

Jawaban: A.

No. 13 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Komunikasi telepon di laboratorium: menyebut identitas, mencatat pesan dan membacakannya kembali, serta tidak menyampaikan hasil kepada penelepon yang belum dipastikan berhak.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: identitas penelepon tidak dapat dipastikan; hasil diberikan kepada pasien atau yang dikuasakan lewat jalur resmi.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Penelepon langsung tahu sedang berbicara dengan siapa.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Membaca ulang mencegah salah dengar pada nama pasien atau jenis pemeriksaan.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 14 Kunci: A, B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Perawatan alat sehari-hari: ose dipijarkan, alat bekas darah didisinfeksi sebelum dicuci, pipet dibersihkan tanpa mulut, kuvet dipegang pada sisi yang tidak dilalui cahaya, dan permukaan kerja didisinfeksi.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Pemijaran mematikan kuman pada kawat ose.
• **Pernyataan 2** ✓ Darah pada pinset dapat menularkan penyakit kepada petugas pencuci.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: panas membuat bekuan darah melekat makin kuat dan alat volumetrik dapat berubah ukuran; pipet direndam disinfektan/larutan pembersih dulu.
• **Pernyataan 4** ✓ Sidik jari pada sisi itu mengganggu pembacaan.
• **Pernyataan 5** ✓ Permukaan kerja dapat tercemar percikan sampel.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4, 5.

No. 15 Kunci: E

Konsep: Bahan kerja yang dipisahkan dari kemasan aslinya diberi label pada badan wadah yang memuat nama bahan, tanggal dibuka, dan batas pakai, agar setiap petugas dapat memastikan isi dan kelayakannya tanpa kemasan asli.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: datanya lengkap, tetapi tutup dapat tertukar dengan botol lain.
• **B.** ✗ Jebakan: tanpa batas pakai, petugas lain harus menebak sampai kapan reagen boleh dipakai karena kotak kit sudah dibuang.
• **C.** ✗ Jebakan: banyak kit memiliki botol "R1"; tanpa nama kit, isi botol tidak jelas.
• **D.** ✗ Jebakan: datanya lengkap, tetapi catatan di dinding terpisah dari botol dan tidak ikut bila botol dipindah.
• **E.** ✓ Isi dan kelayakan reagen dapat dipastikan dari label botol itu sendiri.

Jawaban: E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 16 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Revolver memutar dan mengunci objektif; penjepit menahan sediaan; kondensor mengumpulkan cahaya; diafragma mengatur banyak cahaya; makrometer untuk fokus kasar, mikrometer untuk fokus halus; okuler memperbesar bayangan dari objektif.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Bunyi klik menandakan objektif terkunci di posisi kerja.
• **Pernyataan 2** ✓ Sediaan tetap di tempat sehingga bidang pandang tidak hilang.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kondensor justru dinaikkan pada objektif 100× agar cahaya terkumpul; menurunkannya mengurangi cahaya.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: penajaman halus memakai mikrometer; makrometer pada objektif 100× berisiko memecahkan sediaan.
• **Pernyataan 5** ✓ Perbesaran total = okuler × objektif.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 17 Kunci: B

Konsep: Melepas sarung tangan: jepit bagian luar pergelangan sarung tangan pertama dengan tangan yang masih bersarung, tarik hingga terbalik dan genggam; selipkan jari tangan yang sudah telanjang ke bagian dalam pergelangan sarung tangan kedua, tarik terbalik membungkus yang pertama, buang, lalu kebersihan tangan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kulit jari kanan menyentuh bagian luar sarung tangan kiri yang tercemar.
• **B.** ✓ Bagian luar hanya disentuh sarung tangan, dan kulit hanya menyentuh bagian dalam.
• **C.** ✗ Jebakan: menggosok menyebarkan cemaran dan kulit dapat menyentuh bagian luar.
• **D.** ✗ Jebakan: jari bersarung yang kotor menyentuh bagian dalam sarung tangan kiri yang nantinya menempel di kulit.
• **E.** ✗ Jebakan: mencuci sarung tangan tidak menjamin bebas kuman, dan cara melepas tetap menentukan.

Jawaban: B.

No. 18 Kunci: C

Konsep: Risiko penularan TBC terbesar terjadi saat dahak berisi kuman hidup dibuka dan diolah, karena dapat terbentuk percikan halus. Fiksasi, pewarnaan, dan disinfektan mematikan kuman sehingga risikonya jauh lebih kecil.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: pot masih tertutup rapat dan pasien bermasker.
• **B.** ✗ Jebakan: fiksasi dan pewarnaan sudah mematikan kuman pada sediaan.
• **C.** ✓ Dahak berisi kuman hidup dibuka dan dioleskan sehingga dapat membentuk percikan.
• **D.** ✗ Jebakan: hasil di buku tidak menularkan kuman.
• **E.** ✗ Jebakan: kaca objek sudah direndam disinfektan sehingga kuman telah mati.

Jawaban: C.

No. 19 Kunci: C

Konsep: Haid termasuk keadaan pasien yang memengaruhi urinalisis (darah dan sel dapat ikut tertampung). Petugas menyampaikan keadaan ini kepada penanggung jawab/dokter agar diputuskan apakah pemeriksaan ditunda sampai haid selesai atau tetap dilakukan dengan catatan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: darah haid dapat membuat hasil darah dan sel dalam urin tampak positif.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **B.** ✗ Jebakan: membersihkan lebih lama mengurangi, tetapi tidak menjamin darah haid tidak ikut tertampung.
• **C.** ✓ Keadaan pasien disampaikan, dan keputusan diambil oleh pihak yang berwenang.
• **D.** ✗ Jebakan: menunda mungkin tepat, tetapi keputusan diambil tanpa dokter dan tanpa catatan.
• **E.** ✗ Jebakan: informasi haid harus disampaikan sebelum pemeriksaan agar dokter dapat memutuskan; menyebutnya hanya bila hasil tidak normal dapat menyembunyikan pengaruh darah haid.

Jawaban: C.

No. 20 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penanganan sampel hematologi: apusan dibuat segera, darah EDTA tidak dibekukan, sampel dingin dicampur rata dan dibiarkan mencapai suhu ruang sebelum diperiksa, apusan difiksasi sebelum diwarnai, dan sampel berbekuan ditolak.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Sel dalam darah EDTA lama-kelamaan berubah bentuk; apusan dibuat segera.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: pembekuan memecah sel darah sehingga hitung sel tidak dapat dipercaya.
• **Pernyataan 3** ✓ Sel darah mengendap selama disimpan; tanpa dicampur rata hasil hitung keliru.
• **Pernyataan 4** ✓ Fiksasi merekatkan sel pada kaca dan mempertahankan bentuknya.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: sebagian sel (terutama trombosit) sudah terperangkap dalam bekuan, sehingga hasil tetap keliru.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 21 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Dahak yang layak: kental, kekuningan/keabuan, sekitar 3–5 mL, dari batuk dalam. Ludah (bening berbusa) tidak layak. Pasien dibimbing menarik napas dalam lalu batuk dari dada, di tempat terbuka atau berventilasi baik yang jauh dari orang lain.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: cairan bening berbusa sedikit itu ludah; kuman TBC berasal dari dahak saluran napas bawah.
• **Pernyataan 2** ✓ Ludah bening dan berbusa, sedangkan dahak lebih kental.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: ruang sempit tertutup membuat percikan kuman menumpuk; dahak dikeluarkan di tempat terbuka/berventilasi baik yang jauh dari orang lain.
• **Pernyataan 4** ✓ Cara ini mengeluarkan dahak dari saluran napas bawah.
• **Pernyataan 5** ✓ Ciri dahak yang layak diperiksa.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 22 Kunci: E

Konsep: Kemasan yang tercemar dibuka dengan APD dan didisinfeksi. Wadah yang retak/bocor ditolak karena sampelnya tercemar dan berkurang; wadah utuh yang bagian luarnya sudah didisinfeksi tetap dapat diproses. Kejadian dilaporkan kepada pengirim agar sampel diulang.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: bagian luar bersih, tetapi isi pot retak sudah tercemar dan berkurang sehingga hasilnya tidak dapat dipercaya.
• **B.** ✗ Jebakan: empat pot yang utuh masih layak setelah bagian luarnya didisinfeksi; menolak semua merugikan pasien.
• **C.** ✗ Jebakan: isi pot retak sudah tercemar; memindahkannya tidak memperbaiki sampel dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

menambah percikan.

• **D.** ✗ Jebakan: pot yang utuh basah oleh dahak dari pot retak; bagian luarnya didisinfeksi dulu agar petugas aman.

• **E.** ✓ Petugas terlindung, sampel rusak ditolak, dan sampel utuh tetap diperiksa.

Jawaban: E.

No. 23 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Sampel harus sesuai pemeriksaan dan bebas pencemaran: urin kultur dalam wadah steril, urinalisis dengan urin pagi pertama porsi tengah, feses murni, darah EDTA untuk hitung sel, dahak (bukan ludah) untuk BTA.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: pispot tidak steril; urin kultur ditampung langsung ke wadah steril.

• **Pernyataan 2** ✓ Urin pagi pertama porsi tengah paling baik untuk urinalisis rutin.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: air merusak dan mengencerkan feses; feses ditampung murni.

• **Pernyataan 4** ✓ Trombosit dihitung dari darah EDTA.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: tabungnya sesuai, tetapi dikocok kuat menyebabkan hemolisis sehingga sampel tidak layak.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 24 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Formulir permintaan yang tidak lengkap atau tidak jelas adalah sumber kesalahan pra-analitik. Identitas pada formulir dan label harus sama seluruhnya; waktu pengambilan dicatat; permintaan yang tidak jelas dikonfirmasi kepada pengirim.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Kelayakan banyak sampel bergantung pada lama waktu sejak pengambilan.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: nama yang sama dapat dimiliki dua pasien; nomor yang berbeda menunjukkan kemungkinan tertukar dan harus ditelusuri.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Menebak dapat menyebabkan pemeriksaan yang salah atau terlewat.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 25 Kunci: D

Konsep: Kesalahan pra-analitik dapat dikenali dari tampilan serum dan label: serum merah menandakan hemolisis, serum keruh seperti susu menandakan lemak tinggi (misalnya pasien tidak berpuasa), dan label tanpa identitas lengkap tidak boleh diproses.

Langkah:

1. P: kuning jernih, label lengkap ✓.
2. Q: serum merah (hemolisis) ✗.
3. R: serum putih keruh seperti susu ✗.
4. S: serum baik, tetapi tanggal lahir kosong ✗.
5. T: kuning jernih, label lengkap ✓.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tabung T juga memenuhi semua syarat.

• **B.** ✗ Jebakan: serum S baik, tetapi labelnya tidak memuat tanggal lahir.

• **C.** ✗ Jebakan: serum R keruh seperti susu, tanda pasien kemungkinan tidak berpuasa.

• **D.** ✓ P dan T jernih kekuningan dengan label lengkap.

• **E.** ✗ Jebakan: serum Q berwarna merah karena hemolisis.

Jawaban: D.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Penutup

Kamu sudah sampai di akhir buku ini: bukti bahwa kamu mampu menepati janji belajarmu.

Lima strategi yang paling penting untuk TKA Teknik Laboratorium Medik:

1. **Baca pertanyaannya dulu, baru ceritanya.** Kalimat pertanyaan memberi tahu petunjuk apa yang perlu kamu cari di dalam kasus: jam, suhu, label, atau aturan SOP.
2. **Tandai tahapnya: pra-analitik, analitik, atau pasca-analitik.** Banyak soal sulit menjadi mudah begitu kamu tahu kesalahan itu terjadi di tahap mana dan siapa yang memegang sampelnya.
3. **Periksa identitas dan label sebelum alat.** Sampel ini milik siapa, diambil kapan, dan cocok untuk pemeriksaan apa? Jawaban yang menyelamatkan pasien hampir selalu dimulai dari pertanyaan ini.
4. **Hitung ulang dan periksa kewajaran.** Pengenceran, perbesaran, batas pakai, dan selisih jam: tulis rumus dan satuannya, lalu tanyakan apakah hasilnya masuk akal.
5. **Pilih tindakan yang melindungi pasien dan dirimu, lalu laporkan dengan jujur.** SOP dan kewenangan selalu mengalahkan "supaya cepat selesai"; kesalahan yang dilaporkan dapat diperbaiki, kesalahan yang disembunyikan ikut menjadi angka di lembar hasil.

Sepekan sebelum ujian:

- Kerjakan satu Simulasi TKA pada jam yang sama dengan jadwal ujianmu, lengkap dengan batas waktu.
- Ulangi soal yang pernah kamu jawab salah, lalu baca lagi "Strategi dan jebakan" di sub babnya.
- Hitung ulang tanpa melihat buku: pembuatan larutan dari kadar, perbesaran total mikroskop, batas pakai reagen dari tanggal buka, dan selisih jam pada catatan alur.
- Jangan memaksakan materi baru pada malam terakhir; beristirahatlah dengan cukup. Teruslah belajar lewat LMS Next Level Study dengan kode QR di setiap bab.

Di balik setiap tabung ada seseorang yang menunggu kabar tentang kesehatannya. Ketelitian yang kamu latih hari ini adalah bekal yang kelak kamu persembahkan dengan sepenuh jiwa dan raga untuk orang-orang yang tidak pernah kamu kenal, untuk keluargamu, dan untuk negeri ini yang membutuhkan tenaga kesehatan yang cermat dan amanah. Apa pun hasil ujianmu nanti, kesungguhan yang kamu bangun akan tetap menjadi milikmu.

Selamat berjuang.

Handaka Lumu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lampiran

Lampiran 1 · Glosarium

Istilah	Arti singkat	Dibahas di
aditif / antikoagulan	zat dalam tabung yang mencegah membeku atau mengawetkan, misalnya EDTA	5.2
aerosol (*aerosol*)	percikan halus yang melayang di udara	2.2
agar darah (*blood agar*)	media diperkaya yang memperlihatkan hemolisis	4.3
agar MacConkey	media selektif–diferensial untuk Gram negatif dan peragian laktosa	4.3
agar nutrien (*nutrient agar*)	media padat umum untuk bakteri yang tidak rewel	4.1
akuades	air suling untuk bilasan terakhir	3.3
analitik	tahap pengukuran atau pengamatan sampel	1.2
analyzer	alat otomatis untuk mengukur sampel, misalnya hitung sel atau kimia klinik	1.1
antibiotik	obat pembunuh atau penghambat kuman; dapat membuat hasil kultur tampak negatif	5.1
antikoagulan (mis. EDTA)	zat yang mencegah darah membeku	1.1, 4.1, 5.4
APAR (alat pemadam api ringan)	pemadam yang dibawa tangan; jenis harus cocok	2.2
APD (alat pelindung diri)	pelindung terakhir yang dipakai orang	2.3
asisten laboratorium	petugas yang membantu menyiapkan dan mengerjakan bagian pemeriksaan di bawah pengawasan ATLM	1.1
ATLM (Ahli Teknologi Laboratorium Medik)	tenaga kesehatan berpendidikan tinggi yang bertanggung jawab atas mutu pemeriksaan dan menyetujui hasil	1.1, 1.2
autoklaf (*autoclave*)	alat sterilisasi uap bertekanan	3.3
bahan kerja (*work material*)	reagen, pewarna, antikoagulan, larutan, dan media yang dipakai di laboratorium	4.1
bahan penyerap (*absorbent*)	bahan pembungkus wadah primer untuk menyerap cairan bila bocor	5.3
bahaya (*hazard*)	sesuatu yang berpotensi mencelakakan	2.2
batas pakai (*use-by date*)	tanggal dibuka + masa stabil, tidak melewati kedaluwarsa pabrik	4.2
bekuan (*clot*)	gumpalan darah; pada tabung EDTA/sitrat membuat sampel tidak layak	5.5

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bendungan (*tourniquet*)	pengikat di atas lokasi tusukan agar vena tampak	5.5
bevel (lubang ujung jarum)	sisi miring ujung jarum; menghadap ke atas saat menusuk	5.2
biakan (kultur)	menumbuhkan kuman pada media khusus dalam inkubator	1.1
biakan murni (*pure culture*)	biakan dari satu jenis kuman, diperoleh dari satu koloni terpisah	4.3
biohazard (*biohazard*)	simbol dan istilah bahaya biologis (kuman)	2.1
bola pengisap / pipet filler	alat bantu menyedot cairan, pengganti mulut	3.2
botol cokelat (*amber bottle*)	botol gelap untuk melindungi bahan peka cahaya	4.4
botol pindahan (*aliquot*)	botol kecil berisi bahan yang dituang dari botol besar	4.2
botol tanpa label	botol berisi bahan tak dikenal: tidak dipakai, dilaporkan	4.2
BTA (bakteri tahan asam)	kuman, antara lain penyebab TBC, yang tampak merah pada pewarnaan khusus	1.1, 4.1
buku log	catatan perawatan dan pemakaian alat	3.3
cek kerapatan (*fit check*)	pemeriksaan segel respirator setiap dipakai	2.3
cito	permintaan pemeriksaan yang harus dikerjakan segera	1.2
dahak (*sputum*)	lendir dari saluran napas bawah; berbeda dari air liur	5.2, 5.4
darah kapiler	darah dari pembuluh halus di bawah kulit (ujung jari, tumit bayi)	5.2
darah utuh (*whole blood*)	darah lengkap: sel dan bagian cairnya; cair bila diberi antikoagulan	5.4
dekontaminasi (*decontamination*)	membuat alat aman ditangani dengan mematikan atau menurunkan kuman	3.3
diafragma (*diaphragm*)	lubang yang diatur untuk mengatur banyak cahaya dan kontras	3.1
disinfektan	bahan kimia pembunuh kuman pada benda mati	3.3
eritrosit, leukosit, trombosit	sel darah merah, sel darah putih, keping darah	1.1
FEFO (*first expired, first out*)	yang kedaluwarsanya paling dekat dipakai pertama	4.4
FIFO (*first in, first out*)	yang pertama masuk dipakai pertama	4.4
garis batas isi	tanda volume pada tabung agar perbandingan darah dan zat tambahan tepat	5.5
gelas ukur (*graduated cylinder*)	tabung berskala untuk takaran volume sedang	3.2
GHS (*Globally Harmonized System*)	sistem global klasifikasi dan label bahan kimia	2.1
Giemsa	pewarna untuk sediaan apus darah tepi	4.1
glikolisis	pemakaian glukosa oleh sel; menurunkan kadar glukosa dalam darah yang tidak dipisah	5.3
glukosa 2 jam setelah makan (*postprandial*)	gula darah diambil 2 jam setelah makan; cara menghitung 2 jam mengikuti SOP	5.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

glukosa darah puasa	pemeriksaan gula darah setelah pasien berpuasa sesuai SOP	5.1
goresan kuadran (*quadrant streak*)	cara menggores bertahap agar muncul koloni terpisah	4.3
hematologi	layanan yang memeriksa darah dan selnya	1.1
hematoma	pembengkakan kebiruan karena darah merembes ke jaringan	5.2
hemoglobin (Hb)	protein dalam sel darah merah yang mengangkut oksigen	1.1
hemokonsentrasi	darah memekat karena cairan keluar dari pembuluh saat dibendung lama	5.2, 5.5
hemolisis (*hemolysis*)	pecahnya sel darah merah (di sekitar koloni pada agar darah: alfa, beta, gama)	4.3, 5.2, 5.5
hierarki pengendalian (*hierarchy of controls*)	urutan cara menurunkan risiko dari yang terkuat: eliminasi, substitusi, rekayasa, administratif, APD	2.2
hitung jenis leukosit	persentase tiap jenis sel darah putih pada sediaan apus	1.1
identifikasi pasien	memastikan pasien yang benar dengan dua identitas yang disebut pasien sendiri	1.3, 5.5
kacamata pelindung (*goggles*)	pelindung mata dari percikan	2.3
kaldu (*broth*)	media cair untuk memperbanyak kuman	4.1
kalibrasi	pemeriksaan dan penyesuaian alat ukur terhadap standar	3.3
kata sinyal (*signal word*)	"Bahaya" atau "Peringatan" pada label	2.1
kebersihan tangan (*hand hygiene*)	cuci sabun dan air atau antiseptik alkohol	2.3
kedaluwarsa pabrik (*expiry date*)	batas mutu bahan yang belum dibuka	4.2
kemasan tiga lapis	wadah primer, kemasan sekunder, kemasan luar untuk mengirim sampel	5.3
kerahasiaan	kewajiban menjaga data kesehatan pribadi pasien	1.3
kertas lensa	kertas lembut khusus untuk membersihkan lensa	3.3
kesalahan pra-analitik (*pre-analytical error*)	kesalahan sebelum sampel masuk alat; tidak dapat diperbaiki alat	5.5
kesalahan sistematis	kesalahan yang selalu ke arah sama	3.2
ketelitian (presisi, *precision*)	hasil ulangan saling berdekatan	3.2
ketepatan (akurasi, *accuracy*)	rata-rata hasil dekat nilai sebenarnya	3.2
kewenangan	batas pekerjaan yang boleh dilakukan seorang petugas	1.3
kimia klinik	layanan yang mengukur kadar zat kimia dalam serum atau plasma	1.1
klorin (natrium hipoklorit)	disinfektan; 0,5 % = 5.000 ppm klorin aktif	3.3
klorin tersedia (*available chlorine*)	ukuran kekuatan larutan pemutih (g/L atau ppm)	2.2
koloni (*colony*)	kumpulan sel yang tumbuh dari satu atau beberapa sel awal pada media padat	4.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kondensor (*condenser*)	lensa di bawah meja objek yang mengumpulkan cahaya ke sediaan	3.1
kontrol (*control*)	bahan berkadar diketahui dengan rentang hasil untuk memeriksa kebenaran pemeriksaan	4.1
kontrol kualitas	pemeriksaan bahan berkadar diketahui untuk memastikan alat dan reagen bekerja baik	1.2
korosif (*corrosive*)	merusak kulit, mata, dan logam	2.1
kotak tahan tusuk (*sharps container*)	wadah benda tajam bekas yang tidak dapat ditembus	2.1
kriteria penerimaan/penolakan	syarat SOP untuk menerima atau menolak sampel	5.3
kultur	pemeriksaan menumbuhkan kuman dari sampel	5.1
label (*label*)	keterangan pada wadah: nama, kadar, tanggal, batas pakai, paraf, bahaya	4.2
labu takar (*volumetric flask*)	labu bertanda tunggal untuk volume akhir larutan tepat	3.2
laju endap darah (LED)	kecepatan sel darah merah mengendap dalam tabung selama waktu tertentu	1.1
lanset (*lancet*)	jarum kecil sekali pakai untuk darah kapiler	5.2
lapang pandang (*field of view*)	bagian sediaan yang terlihat sekaligus; makin sempit pada perbesaran besar	3.1
LED (laju endap darah)	pemeriksaan kecepatan sel darah merah mengendap; metode Westergren memakai sitrat 4 : 1	5.4
lemari bahan mudah menyala	lemari khusus pelarut mudah terbakar	4.4
lemari pendingin reagen	lemari 2–8 °C khusus reagen, bertermometer dan catatan harian	4.4
lembar data keselamatan, LDK (*safety data sheet*, SDS)	dokumen 16 bagian tentang bahaya dan penanganan bahan	2.1
limbah infeksius	limbah yang mungkin mengandung kuman; kemasan kuning	2.1, 3.3
lipemik (*lipemic*)	serum keruh seperti susu karena banyak lemak, mis. pasien belum puasa	5.5
lipid (profil lemak darah)	kelompok pemeriksaan lemak darah, misalnya kolesterol; kewajiban puasa mengikuti SOP	5.1
makrometer (*coarse focus*)	pemutar fokus kasar, hanya untuk objektif lemah	3.1
masa stabil (*in-use stability*)	lama bahan stabil sejak dibuka	4.2
masker bedah (*surgical mask*)	masker yang melindungi pasien dan lingkungan; bukan respirator	2.3
media angkut (*transport medium*)	medium yang menjaga kuman tetap hidup selama pengiriman, mis. Cary-Blair	5.4
media pengaya (*enrichment medium*)	media cair yang memperbanyak kuman sasaran yang sedikit	4.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

media perbenihan (*culture medium*)	bahan makanan untuk menumbuhkan kuman	4.3
media transpor (*transport medium*)	media yang menjaga kuman tetap hidup selama pengiriman	4.3
meniskus (*meniscus*)	permukaan cairan yang melengkung dalam tabung sempit	3.2
mikrobiologi	layanan yang memeriksa kuman: pewarnaan, biakan, uji kepekaan	1.1
mikrometer (*fine focus*)	pemutar fokus halus, satu-satunya pemutar fokus pada 40× dan 100×	3.1
minyak imersi (*immersion oil*)	minyak berindeks bias mirip kaca untuk objektif 100×	3.1
nacl 0,9 % (*normal saline*)	larutan 0,9 g per 100 mL yang isotonik dengan cairan tubuh	4.1
natrium fluorida (NaF)	aditif penghambat glikolisis pada tabung abu-abu	5.3, 5.4
nomor lot / batch	nomor kumpulan produksi untuk penelusuran	4.2
objektif (*objective*)	lensa dekat sediaan yang membentuk bayangan pertama; 4×, 10×, 40×, 100×	3.1
okuler (*eyepiece*)	lensa dekat mata yang memperbesar bayangan akhir, biasanya 10×	3.1
paraf (*initials*)	tanda singkat pembuat atau pemeriksa	4.2
paralaks (*parallax*)	kesalahan baca karena mata tidak sejajar titik baca	3.2
parfokal (*parfocal*)	tetap hampir tajam setelah objektif diganti	3.1
pasca-analitik	tahap setelah pengukuran: verifikasi, validasi, pelaporan, arsip	1.2
pelindung wajah (*face shield*)	pelindung percikan seluruh wajah	2.3
peluntur (*decolorizer*)	alkohol atau alkohol–aseton yang melunturkan zat warna ungu dari Gram negatif	4.1
pemantapan mutu internal, pemantapan mutu eksternal	penjagaan mutu sendiri setiap hari dan lewat program penyelenggara luar	1.2
pengoksidasi (*oxidizer*)	bahan yang membuat bahan lain terbakar lebih hebat	2.1, 4.4
peragi laktosa (*lactose fermenter*)	bakteri yang meragikan laktosa; koloni merah muda di MacConkey	4.3
perbesaran total	hasil kali perbesaran okuler dan objektif	3.1
petunjuk simpan (*storage instruction*)	keterangan pabrik tentang suhu, cahaya, dan masa stabil	4.4
pewarnaan Gram	pewarnaan yang membedakan bakteri Gram positif (ungu) dan Gram negatif (merah muda)	1.1, 4.1
piktogram (*pictogram*)	gambar simbol bahaya pada label bahan kimia	2.1
pipet ukur (*graduated pipette*)	pipet berskala untuk volume bervariasi	3.2
pipet volume (*volumetric pipette*)	pipet bertanda tunggal untuk satu volume tepat	3.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

plasma	bagian cair darah yang dicegah membeku dengan antikoagulan	1.1, 5.4
pra-analitik	tahap dari permintaan dokter sampai sampel siap diperiksa	1.2, 5.1
puasa (*fasting*)	tidak makan atau minum berkalori selama waktu yang ditetapkan SOP; air putih boleh	5.1
reagen kerja (*working reagent*)	pereaksi yang dicampur dengan sampel	4.1
respirator (*respirator*, N95/FFP2)	penyaring partikel halus yang melindungi pemakai	2.3
revolver (*nosepiece*)	cakram putar pemegang objektif	3.1
risiko (*risk*)	kemungkinan × akibat dari suatu bahaya	2.2
ruang isolasi udara	ruang dengan perhatian khusus aerosol (mis. TBC)	2.3
safety cup	mangkuk sentrifus tertutup rapat	2.2
sampel ulang (*recollection*)	pengambilan ulang atas keputusan ATLM	5.5
sampel/spesimen (*specimen*)	bahan dari tubuh pasien yang diambil untuk diperiksa	5.4
sarung tangan pemeriksaan (*examination gloves*)	sarung tangan sekali pakai, bersih, tidak steril	2.3
sediaan apus darah tepi	darah yang dioleskan tipis pada kaca objek, diwarnai, lalu diamati dengan mikroskop	1.1
sentrifus (*centrifuge*)	alat pemutar tabung dengan rotor	2.2, 5.3
serum	cairan bening kekuningan dari darah yang dibiarkan membeku, setelah sel dan bekuan dipisahkan	1.1, 5.4
silika gel	butiran penyerap uap air untuk mencegah jamur	3.3
sinkop vasovagal	hampir pingsan atau pingsan karena cemas atau reaksi saraf saat tindakan	5.2
skrining	pemeriksaan pada orang tanpa keluhan untuk menemukan kelainan sedini mungkin	1.2
SOP (prosedur operasional standar)	langkah kerja tertulis yang sama untuk setiap pemeriksaan	1.2
standar / kalibrator (*calibrator*)	larutan berkadar diketahui untuk mengatur alat	4.1
TD (*to deliver*)	alat dikalibrasi untuk menyalurkan volume; sisa di ujung tidak ditiup	3.2
tes cepat molekuler (TCM)	pemeriksaan materi genetik kuman TBC dari dahak	5.4
tinta tahan air	tinta yang tidak luntur oleh air atau pelarut	4.2
tourniquet (pengikat/bendungan)	pita pembendung vena di lengan atas; dipasang singkat dan dilepas begitu darah mengalir	5.2
tumpahan (*spill*)	cairan infeksius atau kimia yang tumpah	2.2
uji kecocokan (*fit test*)	uji ukuran dan model respirator pada wajah	2.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

uji kemandulan (*sterility test*)	inkubasi sebagian cawan tanpa sampel untuk memastikan media tidak tercemar	4.3
uji kepekaan antibiotik	pengujian antibiotik yang mampu menghambat kuman hasil biakan	1.1
urin pagi pertama (*first morning urine*)	urin pertama setelah bangun; paling pekat	5.4
urin porsi tengah (*midstream*)	urin tengah aliran, setelah pancaran awal dibuang	5.1, 5.4
urinalisis	pemeriksaan urin: fisik, kimia (carik celup), dan sedimen	1.1
urutan tabung (*order of draw*)	urutan mengisi tabung agar aditif tidak terbawa ke tabung berikutnya	5.2
usap (*swab*)	batang berujung kapas untuk mengambil bahan dari tenggorok atau luka	5.4
vena median kubiti	vena di lipat siku yang menjadi pilihan pertama pengambilan darah	5.2
verifikasi dan validasi	pemeriksaan kewajaran hasil, lalu persetujuan oleh petugas berwenang	1.2
wawancara persiapan	tanya jawab petugas dengan pasien untuk memeriksa syarat persiapan	5.1
Ziehl–Neelsen	pewarnaan untuk BTA: karbol fuchsin dipanaskan, asam alkohol, metilen biru	4.1

Lampiran 2 · Daftar sumber

Seluruh fakta teknis dan prosedural dalam buku ini ditulis dengan kalimat sendiri dari sumber terbuka berikut (dibuka pada 18 Oktober 2026). **Angka yang berbeda antar-laboratorium** (lama puasa, waktu simpan, masa stabil, waktu kontak desinfektan, dan sebagainya) dituliskan sebagai **contoh SOP**; selalu ikuti SOP tempat kerjamu, dan pada soal pakailah angka yang tertulis di soal.

Sumber	Dipakai untuk
Pusat Asesmen Pendidikan Kemendikdasmen, halaman kisi-kisi TKA SMK Teknik Laboratorium Medik (pusmendik.kemendikdasmen.go.id, diakses 18 Oktober 2026)	definisi, muatan, kompetensi, matriks asesmen, contoh soal resmi
Soal asli TKA SMK 2025 Projek Kreatif dan Kewirausahaan	acuan bentuk dan tingkat kesulitan soal (bukan isi)
Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan (peraturan.go.id; kewajiban menjaga rahasia kesehatan pribadi pasien); Permenkes tentang laboratorium klinik (411/2010 dan 43/2013, hanya untuk pengelompokan laboratorium pratama, madya, utama)	dasar hukum kerahasiaan dan jenis laboratorium. **Status berlaku peraturan turunan (Permenkes, Permenperin, Permen LHK) belum dipastikan pada teks resminya; pasal tidak dikutip kecuali yang disebut di naskah**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

WHO, *Laboratory Biosafety Manual*, edisi ke-3 (2004) dan ke-4 (2020, termasuk monograf Personal Protective Equipment serta Decontamination and Waste Management); WHO, *Tuberculosis Laboratory Biosafety Manual* (2012)	biosafety, APD, dekontaminasi, tumpahan, sentrifus, penilaian risiko, ventilasi ruang TBC
WHO, *Guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy* (2010); WHO, *Guidance on regulations for the transport of infectious substances 2023–2024*; WHO LQMS (Laboratory Quality Management System), modul sample processing	pengambilan darah, kemasan tiga lapis, kriteria menerima dan menolak sampel (isi dirangkum dengan kata sendiri; gambar WHO tidak disalin)
EFLM–COLABIOCLI, *Recommendation for venous blood sampling* (2018); *Biochemia Medica* 2015 (pengambilan darah kapiler); *Biochemia Medica* 2016 (stabilitas urin)	pengambilan vena dan kapiler, urutan tabung, penanganan sampel
Kemenkes RI (Keslan): "Pengumpulan dan Pengelolaan Spesimen Dahak" dan "Pemeriksaan Bakteri Tahan Asam (BTA)"	cara mengeluarkan dahak, kualitas dahak, pola sewaktu–pagi–sewaktu
CDC: poster urutan memakai dan melepas APD; *Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities* (2008); *Exposure to Blood: What Healthcare Personnel Need to Know*; NIOSH, hierarki pengendalian; CDC REACH, *Focusing the Microscope* dan *Quadrant Streaking for Isolation*; CDC DPDx, pewarnaan darah	urutan APD, klorin, tindakan setelah tertusuk jarum, pengendalian bahaya, pemakaian mikroskop, goresan kuadran, Giemsa
NIST GMP 3 (*Method of Reading a Meniscus*); materi praktikum LibreTexts (Maricopa, UALR, Irvine Valley, Citrus College); Evident (Olympus), pembersihan minyak imersi; Asp dkk., *Annals of Global Health* 2020 (jamur pada mikroskop)	pembacaan meniskus, pipet, mikroskop, perawatan lensa
WHO, *Basic Laboratory Procedures in Clinical Bacteriology*, edisi ke-2; Fondation Mérieux, *Culture Media Plate Preparation*; OpenStax *Microbiology* (CC BY 4.0, bab 2.4 dan 9.6)	media perbenihan, penyimpanan media dan reagen, pewarnaan Gram dan Ziehl–Neelsen
Kemenkes Oman, *National Policy and Procedure for Manual ESR Test (Westergren)* (2026); Hamad Medical Corporation, *Urine Collection Manual*; WebPath (Univ. Utah), *Clinical Laboratory – Fundamentals*; StatPearls, *Laboratory Tube Collection*; DSHS Texas, Hematology; MedlinePlus, clean-catch urine	LED, urin, tabung dan aditif, hemokonsentrasi, penanganan darah
Sacks, *CAP Today* (Juli 2022); Waring dkk., *J Clin Pathol* 2007; Ng & Yeo, *Adv Hematol* 2013; Nordestgaard dkk., *Clin Chem* 2016 (EAS–EFLM); ulasan hemolisis in vitro (PMC6208064)	glikolisis dan penundaan sampel, pemisahan serum, puasa untuk lipid, hemolisis

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

GHS: OSHA (pictograms), PubChem (klasifikasi GHS contoh bahan), Cornell EHS (korosif), Permen LHK P.56/2015 (kemasan limbah infeksius)	piktogram, label, bilas bahan korosif, warna kemasan limbah

Foto dan ilustrasi nyata diambil dari sumber berlisensi terbuka (domain publik atau Creative Commons) dan diberi label bahasa Indonesia; gambar lain digambar sendiri oleh Tim Next Level Study Indonesia. Daftar lengkapnya ada pada "Daftar sumber gambar".

Lampiran 3 · Lembar jawaban kosong

Lembar ini boleh difotokopi. Untuk soal PG, lingkari satu huruf. Untuk pilih lebih dari satu (MCMA), lingkari semua huruf yang benar. Untuk Benar/Salah, tulis B atau S untuk setiap pernyataan.

No	Jawaban	No	Jawaban	No	Jawaban
1	A B C D E	10	A B C D E	19	A B C D E
2	A B C D E	11	A B C D E	20	A B C D E
3	A B C D E	12	A B C D E	21	A B C D E
4	A B C D E	13	A B C D E	22	A B C D E
5	A B C D E	14	A B C D E	23	A B C D E
6	A B C D E	15	A B C D E	24	A B C D E
7	A B C D E	16	A B C D E	25	A B C D E
8	A B C D E	17	A B C D E		
9	A B C D E	18	A B C D E		

Skor: _____ / _____ · Waktu yang dipakai: _____ menit

Lampiran 4 · Catatan edisi

Edisi 1 (2026/2027), dibagikan gratis untuk pelajar Indonesia sebagai dedikasi Next Level Study Indonesia untuk bangsa; boleh diperbanyak dan dibagikan untuk belajar, tetapi tidak untuk diperjualbelikan. Semua soal latihan, kuis, dan simulasi TKA diambil dari Bank Soal NLS dengan kode yang sama dengan LMS. Belum ada soal asli TKA Teknik Laboratorium Medik; bentuk soal mengikuti soal asli TKA SMK 2025 Projek Kreatif dan Kewirausahaan dan contoh resmi Pusmendik. Isi buku ini untuk belajar menghadapi ujian dan bukan pengganti SOP tempat kerja, pelatihan resmi, atau arahan tenaga kesehatan; buku ini tidak berisi saran pengobatan dan tidak untuk menafsirkan hasil pemeriksaan sebagai diagnosis. Bila kamu menemukan kesalahan, sampaikan kepada pengajarmu agar dapat diperbaiki pada edisi berikutnya.

Daftar sumber gambar

Gambar materi yang diambil dari sumber berlisensi terbuka dipakai sesuai lisensinya dengan menyebut pembuatnya; gambar lain digambar oleh tim Next Level Study Indonesia.

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 1.1	Perjalanan satu permintaan pemeriksaan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.2	Tiga meja kerja utama di laboratorium klinik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.3	Sediaan apus darah tepi pada kaca objek	Coinmac	CC BY-SA 3.0; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20155468
Gambar 1.4	Sediaan pewarnaan Gram di bawah mikroskop	Ajay Kumar Chaurasiya	CC BY 4.0; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=147024141
Gambar 1.5	Peta konsep jenis layanan laboratorium medik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.6	Tiga tahap pemeriksaan laboratorium	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.7	Contoh formulir permintaan pemeriksaan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.8	Enam kegiatan pra-analitik dan kesalahan yang mengintai	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.9	Contoh catatan waktu satu sampel	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.10	Peta konsep alur pemeriksaan dan peran layanan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.11	Siapa yang berhak menerima hasil pemeriksaan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.12	Dua identitas: pasien menyebut sendiri, lalu dicocokkan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.13	Menghadapi pasien yang marah karena hasil lama	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.14	Standar penampilan petugas laboratorium	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.15	Peta konsep etika profesi, komunikasi, dan penampilan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.1	Simbol biohazard dan wadah limbah infeksius	tidak disebut (domain publik)	Public domain; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=522525

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 2.2	Sembilan piktogram GHS	tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik)	Public domain; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4984038 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4982665 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4983851 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4984049 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4983985 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4983904 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4984068 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4984101 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4984008
Gambar 2.3	Label botol berpiktogram	tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik)	Public domain; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4982665 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4984068
Gambar 2.4	Tata letak rak menurut sifat bahan	tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik)	Public domain; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4982665 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4983851 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4983985 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=522525
Gambar 2.5	Peta konsep simbol bahaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.6	Tiga kelompok bahaya di laboratorium medik	tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik); tidak disebut (domain publik)	Public domain; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=522525 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4983985 ; commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4982665
Gambar 2.7	Matriks risiko kemungkinan kali akibat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.8	Hierarki pengendalian bahaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.9	Denah ruang mikrobiologi dan sumber bahayanya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.10	Langkah setelah tertusuk jarum bekas	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.11	Peta konsep jenis bahaya dan risiko kerja	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.12	APD di laboratorium medik dan fungsinya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.13	Masker bedah dan respirator N95	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 2.14	Urutan memakai dan melepas APD	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.15	Cara melepas sarung tangan dengan benar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.16	Pekerjaan dan APD yang sesuai	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.17	Peta konsep alat pelindung diri	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.1	Bagian-bagian mikroskop cahaya	Acagastya	CC0; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=39729087
Gambar 3.2	Jalur cahaya pada mikroskop	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.3	Empat objektif pada revolver	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.4	Makrometer dan mikrometer	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.5	Minyak imersi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.6	Mendiagnosis masalah bayangan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.7	Peta konsep mikroskop	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.8	Alat ukur volume	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.9	Pipet volume dan pipet ukur	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.10	Meniskus bawah dan atas	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.11	Paralaks	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.12	Langkah memipet	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.13	Tepat dan teliti	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.14	Peta konsep alat ukur volume	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.15	Urutan membersihkan alat bekas bahan infeksius	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.16	Merawat mikroskop	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.17	Menyimpan pipet dan alat kaca	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.18	Daftar periksa perawatan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.19	Peta konsep pembersihan dan penyimpanan alat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 4.1	Peta bahan kerja laboratorium medik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.2	Urutan pewarnaan Gram dan hasilnya	Y tambe	CC BY-SA 3.0; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9999296
Gambar 4.3	Pewarnaan Ziehl–Neelsen	Ajay Kumar Chaurasiya	CC0; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=150013596
Gambar 4.4	Menyiapkan larutan dari serbuk dan dari larutan stok	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.5	Peta konsep jenis reagen dan media dasar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.6	Isi label botol larutan buatan laboratorium	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.7	Garis waktu batas pakai kit reagen	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.8	Label di dasar cawan petri	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.9	Lima label yang salah dan perbaikannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.10	Peta konsep aturan pelabelan bahan kerja	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.11	Bentuk media perbenihan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.12	Hemolisis pada agar darah	Y tambe	CC BY-SA 3.0; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=860707
Gambar 4.13	Agar MacConkey	Medimicro	Public domain; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4511724
Gambar 4.14	Media perbenihan menurut tujuannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.15	Goresan kuadran	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.16	Menyimpan cawan agar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.17	Peta konsep media perbenihan bakteri	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.18	Contoh petunjuk simpan pada kemasan kit reagen	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.19	Isi lemari pendingin reagen yang benar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.20	Suhu di dalam lemari tidak merata	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 4.21	Pemisahan bahan tak sejenis	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.22	Peta konsep penyimpanan reagen yang benar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.1	Faktor yang memengaruhi hasil pemeriksaan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.2	Garis waktu puasa dan waktu 2 jam setelah makan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.3	Lembar wawancara persiapan pasien	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.4	Kapan tiap sampel diambil dan persiapannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.5	Peta konsep persiapan pasien dan waktu pengambilan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.6	Letak vena di lipat siku	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.7	Langkah mengambil darah vena	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.8	Urutan tabung dan aditifnya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.9	Tusuk jari dan tumit bayi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.10	Urin porsi tengah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.11	Mengeluarkan dahak	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.12	Peta konsep teknik dasar pengambilan darah, urin, dan dahak	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.13	Perubahan glukosa darah menurut waktu (ilustrasi konsep)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.14	Tiga lapis pengemasan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.15	Kotak sampel dan lemari pendingin	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.16	Kriteria menerima dan menolak sampel	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.17	Peta konsep penanganan dan penyimpanan sampel	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.18	Tabung darah berwarna	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.19	Wadah urin, feses, dahak, dan usap	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.20	Tabel pemeriksaan, sampel, dan wadah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 5.21	Sampel yang tidak cocok dan perbaikannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.22	Peta konsep jenis sampel dan pemilihannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.23	Penyebab kesalahan pada tahap pra-analitik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.24	Hemolisis	Vioximiko	CC BY-SA 4.0; diubah: dipotong, diberi label Indonesia	commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=84475459
Gambar 5.25	Tabung berantikoagulan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.26	Peta gejala, penyebab, dan tindakan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.27	Menanggapi sampel yang bermasalah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.28	Peta konsep penyebab kesalahan pra-analitik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Tabel silang sub bab dan soal

Sub bab	Soal
1.1 · Jenis layanan laboratorium medik	Bedah Prediksi 07 no. 6; Latihan 1.1 no. 1; Latihan 1.1 no. 2; Kuis Bab 1 no. 1; Kuis Bab 1 no. 2; Kuis Bab 1 no. 5; Kuis Bab 1 no. 7; Kuis Bab 1 no. 8; Kuis Bab 1 no. 10; Simulasi 1 no. 6; Simulasi 2 no. 8; Simulasi 3 no. 1
1.2 · Alur pemeriksaan dan peran layanan dalam diagnosis	Bedah Prediksi 07 no. 10; Latihan 1.2 no. 1; Latihan 1.2 no. 2; Kuis Bab 1 no. 3; Kuis Bab 1 no. 4; Kuis Bab 1 no. 6; Kuis Bab 1 no. 9; Kuis Bab 1 no. 11; Kuis Bab 1 no. 14; Simulasi 1 no. 2; Simulasi 2 no. 2; Simulasi 3 no. 7
1.3 · Etika profesi, komunikasi, dan penampilan	Bedah Prediksi 09 no. 4; Latihan 1.3 no. 1; Latihan 1.3 no. 2; Latihan 1.3 no. 3; Latihan 1.3 no. 4; Latihan 1.3 no. 5; Kuis Bab 1 no. 12; Kuis Bab 1 no. 13; Kuis Bab 1 no. 15; Kuis Bab 1 no. 16; Kuis Bab 1 no. 17; Kuis Bab 1 no. 18; Kuis Bab 1 no. 19; Kuis Bab 1 no. 20; Kuis Bab 1 no. 21; Kuis Bab 1 no. 22; Kuis Bab 1 no. 23; Kuis Bab 1 no. 24; Kuis Bab 1 no. 25; Simulasi 1 no. 15; Simulasi 1 no. 16; Simulasi 2 no. 4; Simulasi 2 no. 6; Simulasi 3 no. 4; Simulasi 3 no. 13
2.1 · Simbol bahaya di laboratorium medik	Bedah Prediksi 07 no. 7; Latihan 2.1 no. 1; Latihan 2.1 no. 2; Kuis Bab 2 no. 1; Kuis Bab 2 no. 2; Kuis Bab 2 no. 4; Kuis Bab 2 no. 6; Kuis Bab 2 no. 8; Kuis Bab 2 no. 9; Simulasi 1 no. 1; Simulasi 2 no. 7; Simulasi 3 no. 11
2.2 · Jenis bahaya dan risiko kerja	Bedah Prediksi 08 no. 13; Latihan 2.2 no. 1; Latihan 2.2 no. 2; Kuis Bab 2 no. 3; Kuis Bab 2 no. 5; Kuis Bab 2 no. 7; Kuis Bab 2 no. 10; Kuis Bab 2 no. 15; Kuis Bab 2 no. 20; Simulasi 1 no. 17; Simulasi 2 no. 1; Simulasi 3 no. 18

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab	Soal
2.3 · Alat pelindung diri: jenis, fungsi, dan kesalahannya	Bedah Prediksi 08 no. 6; Latihan 2.3 no. 1; Latihan 2.3 no. 2; Latihan 2.3 no. 3; Latihan 2.3 no. 4; Latihan 2.3 no. 5; Kuis Bab 2 no. 11; Kuis Bab 2 no. 12; Kuis Bab 2 no. 13; Kuis Bab 2 no. 14; Kuis Bab 2 no. 16; Kuis Bab 2 no. 17; Kuis Bab 2 no. 18; Kuis Bab 2 no. 19; Kuis Bab 2 no. 21; Kuis Bab 2 no. 22; Kuis Bab 2 no. 23; Kuis Bab 2 no. 24; Kuis Bab 2 no. 25; Simulasi 1 no. 8; Simulasi 1 no. 9; Simulasi 2 no. 5; Simulasi 2 no. 10; Simulasi 3 no. 3; Simulasi 3 no. 17
3.1 · Mikroskop: bagian, fungsi, dan cara memakainya	Bedah Prediksi 07 no. 9; Latihan 3.1 no. 1; Latihan 3.1 no. 2; Latihan 3.1 no. 3; Latihan 3.1 no. 4; Latihan 3.1 no. 5; Kuis Bab 3 no. 1; Kuis Bab 3 no. 2; Kuis Bab 3 no. 3; Kuis Bab 3 no. 4; Kuis Bab 3 no. 5; Kuis Bab 3 no. 6; Kuis Bab 3 no. 7; Kuis Bab 3 no. 8; Kuis Bab 3 no. 9; Kuis Bab 3 no. 10; Simulasi 1 no. 5; Simulasi 1 no. 12; Simulasi 2 no. 3; Simulasi 2 no. 9; Simulasi 3 no. 9; Simulasi 3 no. 16
3.2 · Pipet dan gelas ukur: cara baca dan kesalahannya	Bedah Prediksi 07 no. 16; Latihan 3.2 no. 1; Latihan 3.2 no. 2; Latihan 3.2 no. 3; Latihan 3.2 no. 4; Latihan 3.2 no. 5; Kuis Bab 3 no. 11; Kuis Bab 3 no. 12; Kuis Bab 3 no. 13; Kuis Bab 3 no. 14; Kuis Bab 3 no. 16; Kuis Bab 3 no. 17; Kuis Bab 3 no. 19; Kuis Bab 3 no. 20; Kuis Bab 3 no. 22; Kuis Bab 3 no. 25; Simulasi 1 no. 4; Simulasi 1 no. 10; Simulasi 2 no. 12; Simulasi 2 no. 19; Simulasi 3 no. 8; Simulasi 3 no. 10
3.3 · Pembersihan dan penyimpanan alat laboratorium	Bedah Prediksi 09 no. 23; Latihan 3.3 no. 1; Latihan 3.3 no. 2; Kuis Bab 3 no. 15; Kuis Bab 3 no. 18; Kuis Bab 3 no. 21; Kuis Bab 3 no. 23; Kuis Bab 3 no. 24; Simulasi 1 no. 21; Simulasi 2 no. 24; Simulasi 3 no. 14
4.1 · Jenis reagen dan media dasar	Bedah Prediksi 07 no. 22; Latihan 4.1 no. 1; Latihan 4.1 no. 2; Kuis Bab 4 no. 1; Kuis Bab 4 no. 2; Kuis Bab 4 no. 3; Kuis Bab 4 no. 4; Kuis Bab 4 no. 5; Simulasi 1 no. 18; Simulasi 2 no. 18; Simulasi 3 no. 6
4.2 · Aturan pelabelan bahan kerja	Bedah Prediksi 07 no. 21; Latihan 4.2 no. 1; Latihan 4.2 no. 2; Kuis Bab 4 no. 10; Kuis Bab 4 no. 11; Kuis Bab 4 no. 14; Kuis Bab 4 no. 17; Kuis Bab 4 no. 19; Simulasi 1 no. 20; Simulasi 2 no. 21; Simulasi 3 no. 15
4.3 · Media perbenihan bakteri: penggunaan dan penyimpanan	Bedah Prediksi 08 no. 19; Latihan 4.3 no. 1; Latihan 4.3 no. 2; Latihan 4.3 no. 3; Latihan 4.3 no. 4; Latihan 4.3 no. 5; Kuis Bab 4 no. 6; Kuis Bab 4 no. 8; Kuis Bab 4 no. 9; Kuis Bab 4 no. 13; Kuis Bab 4 no. 15; Kuis Bab 4 no. 16; Kuis Bab 4 no. 18; Kuis Bab 4 no. 20; Kuis Bab 4 no. 21; Kuis Bab 4 no. 22; Simulasi 1 no. 7; Simulasi 1 no. 13; Simulasi 2 no. 13; Simulasi 2 no. 20; Simulasi 3 no. 2; Simulasi 3 no. 5
4.4 · Penyimpanan reagen yang benar	Bedah Prediksi 07 no. 19; Latihan 4.4 no. 1; Latihan 4.4 no. 2; Kuis Bab 4 no. 7; Kuis Bab 4 no. 12; Kuis Bab 4 no. 23; Kuis Bab 4 no. 24; Kuis Bab 4 no. 25; Simulasi 1 no. 3; Simulasi 2 no. 11; Simulasi 3 no. 12
5.1 · Persiapan pasien dan waktu pengambilan	Bedah Prediksi 08 no. 20; Latihan 5.1 no. 1; Latihan 5.1 no. 2; Kuis Bab 5 no. 1; Kuis Bab 5 no. 3; Kuis Bab 5 no. 4; Kuis Bab 5 no. 5; Simulasi 1 no. 11; Simulasi 2 no. 14; Simulasi 3 no. 19

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab	Soal
5.2 · Teknik dasar pengambilan darah, urin, dan dahak	Bedah Prediksi 07 no. 15; Latihan 5.2 no. 1; Latihan 5.2 no. 2; Latihan 5.2 no. 3; Latihan 5.2 no. 4; Latihan 5.2 no. 5; Kuis Bab 5 no. 2; Kuis Bab 5 no. 13; Kuis Bab 5 no. 16; Kuis Bab 5 no. 19; Kuis Bab 5 no. 22; Kuis Bab 5 no. 23; Simulasi 1 no. 14; Simulasi 1 no. 24; Simulasi 2 no. 23; Simulasi 3 no. 21
5.3 · Penanganan dan penyimpanan sampel serta dampak kesalahannya	Bedah Prediksi 07 no. 25; Latihan 5.3 no. 1; Latihan 5.3 no. 2; Latihan 5.3 no. 3; Kuis Bab 5 no. 7; Kuis Bab 5 no. 8; Kuis Bab 5 no. 9; Kuis Bab 5 no. 10; Kuis Bab 5 no. 20; Kuis Bab 5 no. 21; Simulasi 1 no. 19; Simulasi 1 no. 25; Simulasi 2 no. 15; Simulasi 2 no. 17; Simulasi 3 no. 20; Simulasi 3 no. 22
5.4 · Jenis sampel dan pemilihannya	Bedah Prediksi 07 no. 14; Latihan 5.4 no. 1; Latihan 5.4 no. 2; Kuis Bab 5 no. 15; Kuis Bab 5 no. 18; Kuis Bab 5 no. 24; Simulasi 1 no. 22; Simulasi 2 no. 16; Simulasi 3 no. 23
5.5 · Penyebab kesalahan pada tahap pra-analitik	Bedah Prediksi 07 no. 13; Latihan 5.5 no. 1; Latihan 5.5 no. 2; Latihan 5.5 no. 3; Latihan 5.5 no. 4; Kuis Bab 5 no. 6; Kuis Bab 5 no. 11; Kuis Bab 5 no. 12; Kuis Bab 5 no. 14; Kuis Bab 5 no. 17; Kuis Bab 5 no. 25; Simulasi 1 no. 23; Simulasi 2 no. 22; Simulasi 2 no. 25; Simulasi 3 no. 24; Simulasi 3 no. 25

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

NEXT LEVEL STUDY INDONESIA

Era Baru Pendidikan

TKA SMK Teknik Laboratorium Medik

Tetaplah menari, sekalipun lagu pengiringmu telah hilang. Sebab di luar sana, selalu ada seseorang yang menemukan bahagianya karena kamu tidak berhenti melangkah.

— HANDAKA LUMU

Buku ini menjelaskan secara rinci apa saja yang perlu kamu persiapkan untuk TKA Teknik Laboratorium Medik: materi yang diuji, strategi menjawab, dan latihan yang terarah.

Belajar lebih jauh di LMS NLS

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktlm

GRATIS · TIDAK UNTUK DIPERJUALBELIKAN

SMKTLM · Edisi 1 · Gratis untuk pelajar Indonesia · 2026/2027