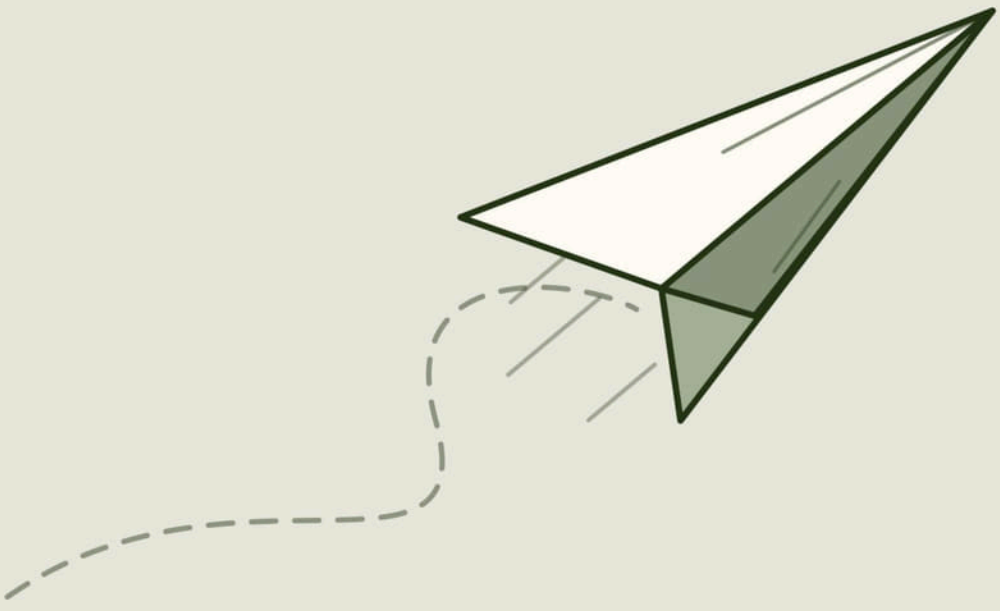
SERI PERSIAPAN TKA SMK

TKA SMK

AGRIBISNIS PERIKANAN

Materi, Strategi, dan Simulasi



Handaka Lumu
by Next Level Study Indonesia

2026/2027 · SMKAPI

TKA SMK AGRIBISNIS PERIKANAN

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 Agribisnis Perikanan: 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 SMKAPI

© 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/agribisnis-perikanan-smk-mak

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

Kata Pengantar

Kamu yang sedang bersiap,

Terima kasih sudah membuka buku ini. Seporsi ikan di meja makan pernah berawal dari benih sebesar ujung jari di tangan seseorang. Ada orang yang bangun dini hari untuk memeriksa oksigen kolam, menakar pakan, dan menjaga air tetap bersih, lalu menunggu berbulan-bulan sampai panen tiba. Agribisnis perikanan adalah kerja semacam itu: teliti, sabar, dan sering tidak terlihat, tetapi menyediakan makanan bergizi bagi banyak orang. Kini kamu sedang menyiapkan diri menjadi bagian dari kerja itu.

Buku ini lahir dari satu kenyataan. Soal TKA SMK jarang bertanya "apa nama bagian ini" atau "sebutkan jenis pakan". Soal-soalnya bercerita tentang kolam, tambak, keramba, dan unit produksi sekolah. Ada air kolam yang berubah hijau pekat, benih yang mati setelah ditebar, atau ikan yang menggesek badan ke dinding kolam, lalu kamu diminta memilih keputusan terbaik. Karena itu, buku ini saya tulis untuk kamu yang ingin mengerti cara kerja yang benar, bukan hanya mengingat.

Isinya disusun mengikuti kisi-kisi resmi TKA Agribisnis Perikanan. Setiap sub bab menjelaskan materinya lebih dulu secara utuh, dengan gambar, contoh dari kolam dan tambak di sekitar kita, dan hitungan yang diselesaikan langkah demi langkah. Sesudah itu baru disajikan strategi menjawab dan jebakan yang sering dipasang. Di akhir setiap bab ada kuis, dan di akhir buku ada simulasi TKA yang berwaktu seperti ujian sesungguhnya. Buku ini tidak menjanjikan nilai tertentu. Yang bisa saya janjikan hanyalah penjelasan yang jujur dan latihan yang terarah.

Bacalah berurutan dan kerjakan latihan dengan pensil di tangan. Bila skor kuis belum memuaskan, kembalilah ke sub bab yang ditunjuk tabel anjuran. Kamu juga bisa membuka latihan dan kuis yang sama di LMS NLS lewat kode QR di dalam buku.

Pembudidaya yang baik tidak menebar benih sambil menuntut panen esok pagi. Ia menebar dengan janji untuk merawatnya sampai tiba waktunya. Berjanjilah pada dirimu untuk belajar dengan kesabaran yang sama. Persembahkan kesungguhanmu untuk orang tua yang menunggumu pulang membawa kabar baik, untuk guru yang sabar menuntunmu, dan untuk negeri kepulauan yang kelak membutuhkan tenaga serta pikiranmu. 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

SMKAPI-1.2 = sub bab 1.2; SMKAPI-KB1 = kuis akhir bab 1; SMKAPI-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-smkapi

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 Agribisnis Perikanan 1
Bagian B · Materi 9
Bab 1 · Wawasan Dunia Kerja Perikanan 9
Sub bab 1.1 · Produk perikanan budidaya: habitat dan jenis komoditas 10
Sub bab 1.2 · Jenis usaha dan profesi agribisnis perikanan 23
Sub bab 1.3 · Peluang pasar perikanan 36
Kuis Akhir Bab 1 50
Bab 2 · Ekosistem Perairan dan Komoditas 62
Sub bab 2.1 · Ekosistem perairan dalam budidaya 63
Sub bab 2.2 · Morfologi ikan 79
Sub bab 2.3 · Anatomi ikan 95
Sub bab 2.4 · Budidaya air tawar, payau, dan laut 109
Kuis Akhir Bab 2 125
Bab 3 · Tahapan Proses Produksi 138
Sub bab 3.1 · Persiapan wadah, media air, dan kualitas air 139
Sub bab 3.2 · Benih: kriteria, pengangkutan, aklimatisasi, penebaran 157
Sub bab 3.3 · Pakan, FR, FCR, dan pertumbuhan 173
Sub bab 3.4 · Hama, penyakit, dan biosekuriti 191
Sub bab 3.5 · Panen dan pascapanen 207
Sub bab 3.6 · Analisis biaya dan pemasaran 224
Kuis Akhir Bab 3 241
Bab 4 · Budidaya Berkelanjutan, Teknologi, dan Ketahanan Pangan 252
Sub bab 4.1 · Budidaya berkelanjutan dan ramah lingkungan 253
Sub bab 4.2 · Teknologi IoT dalam budidaya 269
Sub bab 4.3 · Ketahanan pangan dan peran budidaya 284
Kuis Akhir Bab 4 296
Bab 5 · K3LH, APD, dan P3K 307
Sub bab 5.1 · K3LH di tiap tahap budidaya 308
Sub bab 5.2 · Alat pelindung diri 322
Sub bab 5.3 · Pertolongan pertama (P3K) 336
Kuis Akhir Bab 5 351
Bagian C · Simulasi TKA 362
Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026 363
Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026 378
Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026 391
Bagian D · Kunci dan Pembahasan 404
Penutup 487
Lampiran 489

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

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

Bagian A · Mengenal TKA Agribisnis Perikanan

Apa itu TKA Agribisnis Perikanan

Tes Kemampuan Akademik (TKA) Agribisnis Perikanan adalah salah satu mata pelajaran **pilihan** pada TKA jenjang SMK/MAK. Menurut kisi-kisi Pusat Asesmen Pendidikan (Pusmendik) Kemendikdasmen, TKA ini mengukur kemampuanmu menjelaskan, mengidentifikasi, menerapkan, menentukan, melakukan, menganalisis, dan mengevaluasi tiga hal utama: **komoditas perikanan, teknologi budidaya, dan analisis usaha perikanan**. Semuanya dilakukan secara berkelanjutan, dengan memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta isu ekologi global.

Muatannya mengacu pada Capaian Pembelajaran mata pelajaran ini di SMK. Jadi isi TKA adalah hal-hal yang memang kamu pelajari dan kerjakan di kelas X sampai XII: dari mengenal jenis produk dan usaha perikanan, memahami ekosistem kolam, menyiapkan air, menebar benih, memberi pakan, mencegah penyakit, sampai memanen, menghitung biaya, dan memasarkan hasil.

> **Catatan jujur tentang soal asli.** Sampai buku ini disusun, belum ada soal asli TKA untuk Agribisnis Perikanan yang bisa dimuat, sehingga buku ini **tidak memuat tabel persentase benar nasional** dan tidak membedah soal asli. Bentuk, tingkat kesulitan, dan gaya soal latihan mengikuti contoh resmi Pusmendik untuk mapel ini serta soal asli TKA SMK 2025 mapel Projek Kreatif dan Kewirausahaan (satu-satunya soal asli SMK yang sudah terbit). Isi dan konsepnya diambil dari kisi-kisi Agribisnis Perikanan.
>
> Latihan dan simulasi di buku ini memakai **25 soal dalam 60 menit**, atau sekitar **2,4 menit** per soal. Pastikan ketentuan resmi jumlah soal dan waktunya lewat pengumuman Pusmendik menjelang ujian.

Apa yang diuji: tiga elemen dan empat belas sub-elemen

Kisi-kisi membagi muatan menjadi tiga elemen. Buku ini menyusunnya menjadi lima bab.

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

Elemen kisi-kisi	Sub-elemen menurut kisi-kisi	Bab di buku ini
1. Wawasan dunia kerja bidang perikanan	jenis produk perikanan (habitat dan jenis ikan) · jenis usaha dan profesi (agripreneur) · peluang pasar	Bab 1
2. Komoditas perikanan dalam ekosistem perairan	ekosistem perairan · morfologi ikan · anatomi ikan · jenis budidaya air tawar, payau, dan laut	Bab 2
	tahapan proses produksi: media budidaya, kriteria benih, penebaran, FR dan FCR, kualitas air, pencegahan penyakit, panen dan pascapanen, hama dan penyakit, analisis biaya dasar, pemasaran	Bab 3
	budidaya berkelanjutan · inovasi teknologi (konsep umum IoT) · ketahanan pangan global	Bab 4
3. Kecakapan kerja dasar, K3, dan budaya kerja	K3 dan pengelolaan lingkungan hidup (K3LH) · alat pelindung diri (APD) · pertolongan pertama (P3K)	Bab 5

Keempat belas sub-elemen itu terwakili. Sub-elemen "tahapan proses produksi" memuat paling banyak isi, sehingga dibagi menjadi enam sub bab di Bab 3.

Bank soal latihan buku ini terdiri atas 150 soal (6 paket × 25 soal). Sebarannya memperlihatkan bobot tiap bab:

Bab	Isi	Soal latihan dan simulasi
Bab 1	Wawasan dunia kerja perikanan	18 soal
Bab 2	Ekosistem perairan dan komoditas	24 soal
Bab 3	Tahapan proses produksi	**72 soal**
Bab 4	Budidaya berkelanjutan, teknologi, dan ketahanan pangan	18 soal
Bab 5	K3LH, APD, dan P3K	18 soal

Bab 3 memuat **hampir separuh** soal. Itu wajar: menyiapkan kolam, menebar benih, memberi pakan, mencegah penyakit, memanen, dan menjual hasil adalah inti pekerjaan agribisnis perikanan. Karena itu semua sub bab di Bab 3 kamu pelajari dengan sungguh-sungguh dan ditandai ★.

Konteks soal: kolam, tambak, keramba, dan unit produksi

Kisi-kisi meminta soal berada dalam konteks dunia kerja. Soal-soal di buku ini hampir selalu dibuka dengan satu situasi nyata, lalu bertanya tindakan atau keputusan apa yang paling tepat.

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

Konteks	Contoh situasi
Kolam, tambak, dan keramba	air kolam hijau pekat, ikan mengapung di pagi hari, benih mati setelah ditebar, udang tidak mau makan
Kelompok pembudidaya dan usaha	menghitung biaya dan laba, memilih pembeli, merencanakan jadwal tebar, menjual ikan segar ke restoran
Unit produksi sekolah, hatchery, laboratorium	pemijahan, pendederan, pengukuran kualitas air, sensor dan aplikasi pemantau
Keselamatan kerja	melarutkan kaporit, mengangkut karung pakan, bekerja di dekat listrik dan air, pertolongan pertama

Semua tokoh, lembaga, dan angka dalam soal latihan disusun untuk latihan dan **fiktif**; hal itu ditulis di setiap soal. Konteks ini sengaja dibuat dekat dengan pekerjaanmu kelak, supaya yang kamu latih adalah cara mengambil keputusan di lapangan, bukan menghafal.

Pola soal: dari situasi ke keputusan terbaik

Sebagian besar soal mengikuti satu pola. Soal menyajikan **situasi** (kondisi kolam, data pengamatan, prosedur kerja), lalu meminta kamu memilih **tindakan yang paling tepat** atau menilai tindakan yang sudah dilakukan. Gunakan rantai empat langkah ini di setiap soal.

Langkah	Pertanyaan yang kamu ajukan	Contoh: menebar benih yang baru datang
1. Situasi dan tujuan	Apa yang sedang dikerjakan? Apa yang ingin dicapai?	menebar benih nila agar hidup dan tumbuh baik
2. Prosedur atau prinsip baku	Aturan atau prinsip apa yang berlaku untuk pekerjaan ini?	suhu air kantong disamakan dengan air kolam, waktu tebar pagi atau sore, dilakukan bertahap
3. Periksa tiap pilihan	Pilihan mana yang memenuhi **semua** syarat di langkah 2?	satu pilihan saja yang memenuhi ketiganya; pilihan lain gugur pada satu syarat
4. Uji dampak	Apa akibatnya bagi ikan, pekerja, dan lingkungan?	pilihan yang gugur bisa membuat benih stres, sakit, atau mati

Langkah 3 dan 4 adalah saringan terakhir. Pengecoh pada soal TKA sering berupa **tindakan yang benar sebagian**: benar pada satu syarat tetapi melanggar syarat lain, atau tindakan yang kedengarannya rajin tetapi tidak menyasar penyebab masalah. Pilih jawaban yang didukung informasi di soal, bukan yang terdengar paling lengkap.

Tiga tingkat berpikir

Kisi-kisi menyusun soal dalam tiga level kognitif.

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

Level	Yang diminta	Contoh tugas
1. Pengetahuan dan pemahaman	menjelaskan dan mengidentifikasi	mengenali jenis produk dan profesi, bagian tubuh dan organ ikan, konsep ekosistem perairan
2. Aplikasi	menerapkan prosedur, menentukan, dan melakukan	menghitung kebutuhan pakan, memilih APD, menerapkan K3LH saat bekerja, melakukan pertolongan pertama
3. Penalaran	menganalisis dan mengevaluasi	menganalisis peluang pasar dari data pesanan, menentukan penyebab ikan mati dari data kolam, menilai peran budidaya bagi ketahanan pangan

Pada paket latihan buku ini, soal level 2 dan 3 mendominasi. Soal level 3 jarang selesai dengan mengenali satu istilah. Setelah memahami prosedurnya, kamu masih harus **menimbang**: data mana yang relevan, langkah mana yang menyasar penyebab, atau keputusan mana yang paling masuk akal bila modal dan waktu terbatas.

Bentuk soal dan cara menjawabnya

Mengikuti contoh resmi Pusmendik, soal memakai tiga bentuk.

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

Pilihan ganda. Pilihan biasanya berupa tindakan atau keputusan yang panjangnya setara. Jangan memilih yang paling panjang atau paling berhati-hati; periksa tiap pilihan terhadap syarat di soal. Contoh berikut menunjukkan caranya.

►. Setiap tahun pada bulan Agustus, sebagian besar petambak bandeng di Kecamatan Pantai Indah panen bersamaan sehingga harga di tingkat pengepul turun dari Rp28.000 menjadi Rp19.000/kg. Pada bulan Desember–Januari pasokan sedikit dan harga mencapai Rp32.000/kg. Kelompok Pak Yusuf (2027) memelihara bandeng sekitar 4 bulan per siklus dan biasanya menebar pada bulan April.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Strategi yang paling tepat untuk menaikkan pendapatan kelompok adalah ....

A. Tetap menebar pada April dan menjual lebih banyak saat panen raya bulan Agustus
B. Menunda panen bandeng yang sudah besar dari Agustus sampai bulan Desember
C. Menjual seluruh hasil kepada satu pengepul agar harga mudah dinegosiasikan
D. Menebar lebih padat pada April agar hasil Agustus menutupi turunnya harga
E. Menggeser waktu tebar ke Agustus–September agar panen jatuh Desember–Januari

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

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Strategi pemasaran dapat berupa pengaturan waktu produksi: menebar pada waktu yang membuat panen jatuh saat pasokan pasar sedikit dan harga tinggi.

Langkah:

1. Harga tinggi: Desember–Januari.
2. Siklus 4 bulan → tebar 4 bulan sebelumnya: Agustus–September.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Menjual lebih banyak pada harga terendah tidak menaikkan pendapatan secara berarti.
- **B.** ✗ Jebakan: harga Desember memang tinggi, tetapi memelihara ikan yang sudah besar 4 bulan lagi menambah biaya pakan dan risiko, dan ukurannya melewati permintaan.
- **C.** ✗ Bergantung pada satu pengepul justru melemahkan posisi tawar.
- **D.** ✗ Jebakan: hasil memang lebih banyak, tetapi harga tetap rendah dan risiko kualitas air naik karena kepadatan tinggi.
- **E.** ✓ Panen jatuh saat pasokan sedikit dan harga tertinggi.

Jawaban: E.

Pilih lebih dari satu (MCMA). Jangan menebak jumlah jawabannya. Nilai setiap pilihan satu per satu dengan informasi di soal, lalu pilih semua yang lolos. Pilihan yang "murah" atau "praktis" belum tentu aman bagi ikan.

►. Pak Wayan (2027) akan membeli 10.000 benih ikan mas untuk kolam air derasnya. Tahun lalu kolam tetangganya terserang penyakit virus yang menular lewat benih. Ada dua penjual: penjual di pasar ikan yang mengumpulkan benih dari berbagai sumber dengan harga lebih murah, dan balai benih yang menyertakan surat keterangan kesehatan ikan. *(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. Benih dari pasar dapat dipakai asalkan direndam larutan garam sebelum ditebar.
☐ B. Benih pasar yang tidak ada yang mati selama perjalanan dapat dianggap bebas virus.
☐ C. Benih dari balai yang bersurat keterangan kesehatan lebih tepat dipilih karena asal-usulnya jelas.
☐ D. Benih yang baru datang sebaiknya dikarantina dan diamati beberapa hari sebelum digabung dengan ikan lain.
☐ E. Benih dipilih yang ukurannya seragam, gerakannya lincah, dan tubuhnya tidak luka.

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

Pembahasan **Kunci: C, D, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Benih bermutu memenuhi ciri fisik (seragam, lincah, utuh) dan berasal dari sumber yang jelas serta teruji kesehatannya. Karantina mencegah penyakit masuk ke kolam bersama benih baru.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: perendaman garam membantu terhadap parasit luar, tetapi tidak menghilangkan virus di dalam tubuh benih.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: ikan dapat membawa virus tanpa menunjukkan gejala; status bebas penyakit hanya dapat diketahui dari pengujian.

• **Pernyataan 3** ✓ Asal-usul jelas dan hasil pemeriksaan kesehatan mengurangi risiko penyakit.

• **Pernyataan 4** ✓ Karantina memberi waktu gejala penyakit muncul sebelum benih bercampur dengan ikan lain.

• **Pernyataan 5** ✓ Ciri fisik benih bermutu tetap diperiksa walaupun benih bersurat keterangan kesehatan.

Jawaban: pernyataan 3, 4, 5.

Benar/Salah. Perlakukan setiap pernyataan sebagai soal kecil yang berdiri sendiri. Satu pernyataan bisa benar walaupun pernyataan di atasnya salah.

►. Ali (2027) menyiapkan kolam terpal baru untuk lele. Air diambil dari sumur bor; airnya jernih saat dipompa, tetapi setelah didiamkan beberapa jam berubah kekuningan, berbau besi, dan meninggalkan endapan cokelat. Rencananya, terpal dipasang pagi hari, air sumur langsung dimasukkan, dan benih ditebar sore harinya.
(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
Air sumur sebaiknya ditampung dan diaerasi di bak tandon beberapa hari agar besinya mengendap sebelum dipakai.	○	○
Terpal baru sebaiknya diisi air, dibiarkan beberapa hari, lalu airnya dibuang untuk mengurangi bau dan sisa bahan pabrik.	○	○
Karena air sumur jernih saat dipompa, air itu layak langsung dipakai dan benih aman ditebar sore itu juga.	○	○

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

Pembahasan **Kunci: 1B 2B 3S**

Konsep: Media budidaya disiapkan sebelum penebaran: air sumur yang mengandung besi diendapkan dan diaerasi di tandon, sedangkan kolam terpal baru dicuci atau direndam dulu.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Aerasi membuat besi terlarut berubah menjadi endapan, sehingga air bagian atas lebih layak dipakai.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Perendaman awal mengurangi bau dan sisa bahan kimia dari proses pembuatan terpal.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: air tampak jernih saat dipompa, tetapi kandungan besinya baru terlihat setelah bereaksi dengan udara dan dapat mengganggu insang ikan.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

Keterampilan yang dipakai di semua bab

Hitungan dasar usaha budidaya

Soal hitungan di TKA ini hanya memakai aritmetika dasar, tetapi hampir selalu ada satu langkah satuan yang menjebak. Biasakan pegangan berikut.

- **Satuan:** 1 m^3 = 1.000 liter; 1 kg = 1.000 g; 1 ton = 1.000 kg; 1 hektare = 10.000 m^2. Ubah satuan lebih dulu, baru menghitung.
- **Volume kolam** = panjang × lebar × tinggi air. Contoh: kolam 5 m × 4 m dengan air setinggi 1 m berisi 5 × 4 × 1 = **20 m^3**, yaitu 20.000 liter.
- **Biomassa** (bobot seluruh ikan) = jumlah ikan × bobot rata-rata. Contoh: 2.000 ekor × 50 g = 100.000 g = **100 kg**.
- **Feeding rate (FR)** = pakan per hari ÷ biomassa × 100 %. Pada contoh di atas, FR 3 % berarti 3 % × 100 kg = **3 kg pakan per hari**.
- **FCR** = jumlah pakan ÷ pertambahan bobot ikan. Contoh: 900 kg pakan menghasilkan pertambahan bobot 600 kg, maka FCR = 900 ÷ 600 = **1,5**. Artinya 1,5 kg pakan dipakai untuk menambah 1 kg ikan.
- **Survival rate (SR)** = jumlah ikan hidup saat panen ÷ jumlah ikan yang ditebar × 100 %. Contoh: 4.500 ÷ 5.000 × 100 % = **90 %**.
- **Biaya, penerimaan, laba:** penerimaan = harga × jumlah hasil; laba = penerimaan − seluruh biaya; harga pokok per kg = total biaya ÷ jumlah hasil. Baca soal untuk tahu persentase laba dihitung terhadap apa (umumnya terhadap biaya produksi).

Semua rumus ini diturunkan dan dilatih di Bab 3. Di Bagian A cukup kenali bentuknya dan perhatikan satuannya.

Membaca tabel dan catatan

Banyak soal memberi tabel kecil: hasil pengukuran kualitas air, data sampling bobot, rincian biaya, data pesanan. Baca judul kolom dan satuannya, bandingkan angka dengan batas aman

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

yang disebut di soal, cari angka yang **berbeda** antarbaris, dan jangan menyimpulkan dari satu baris saja.

Membaca gambar dan layar

Soal bergambar memuat informasi yang kamu butuhkan: organ bernomor pada anatomi ikan, denah tambak, kolam dan keramba, atau layar aplikasi pemantau kualitas air. Baca keterangan gambar dan satuan angka, lalu cocokkan dengan pertanyaan sebelum melihat pilihan jawaban.

Mengurutkan langkah

Soal urutan langkah (misalnya persiapan kolam tanah atau aklimatisasi benih) menguji pemahaman alasan setiap langkah. Bila kamu tahu **mengapa** satu langkah harus mendahului langkah lain, urutannya hampir tidak mungkin keliru.

Strategi 60 menit

1. **Putaran pertama (±35 menit):** kerjakan soal yang keputusannya bisa kamu tentukan setelah membaca situasinya. Soal dengan tabel panjang, hitungan berlapis, atau MCMA yang masih ragu, tandai dulu lalu lewati.
2. **Putaran kedua (±20 menit):** kerjakan soal yang ditandai. Terapkan empat langkah (situasi → prosedur baku → periksa tiap pilihan → uji dampak) dan coret pilihan yang melanggar syarat di soal.
3. **Lima menit terakhir:** periksa soal Benar/Salah dan MCMA pernyataan demi pernyataan, ulangi hitungan yang mengubah satuan, dan pastikan tidak ada soal yang terlewat.
4. **Waspadai pilihan yang terlalu mutlak** seperti "selalu", "sepenuhnya", atau "tidak perlu". Namun jangan memilih hanya karena kata-katanya; tetap periksa dengan situasi di soal.

Cara memakai buku ini untuk Agribisnis Perikanan

- **Ikuti urutan bab.** Bab 3 (tahapan proses produksi) memakai hampir semua yang dibahas sebelumnya: komoditas, ekosistem, bagian tubuh ikan, dan keselamatan kerja.
- **Prioritaskan sub bab bertanda ★.** Sub bab ini punya banyak soal atau soalnya hampir selalu menuntut penalaran.
- **Praktikkan, jangan hanya membaca.** Sambil belajar, kenali langkah yang kamu lihat di kolam atau unit produksi sekolah, lalu ceritakan ulang urutan dan alasannya. Bila kamu bisa menjelaskannya, kamu bisa menjawabnya.
- **Kerjakan kuis akhir bab dalam 60 menit**, sama dengan waktu ujian, lalu ikuti tabel anjuran di bawahnya.
- **Simpan Simulasi TKA untuk akhir.** Simulasi 1–3 belum pernah kamu lihat di 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 Perikanan

SMKAPI-B1

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- memilih komoditas budidaya yang sesuai dengan habitat, salinitas, dan sumber air lokasi usaha
- mengenali segmen usaha, profesi, dan ciri agripreneur dalam rantai agribisnis perikanan
- membaca data permintaan untuk menganalisis peluang pasar dan memutuskan produksi

Peta bab

Sub bab	Judul
1.1	Produk perikanan budidaya: habitat dan jenis komoditas
1.2	Jenis usaha dan profesi agribisnis perikanan
1.3	Peluang pasar perikanan

Bab 1 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

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

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

Sub bab 1.1 · Produk perikanan budidaya: habitat dan jenis komoditas

SMKAPI-1.1

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen pertama kisi-kisi TKA Agribisnis Perikanan: **mengidentifikasi produk perikanan budidaya**, dengan batasan **habitat dan jenis ikan**. Di soal, kemampuan ini muncul sebagai kasus seseorang atau kelompok yang punya sumber air tertentu (mata air, sumur, tambak, teluk) lalu harus **memilih komoditas yang paling sesuai**, atau mengelompokkan sejumlah produk menurut jenis dan habitatnya. Soalnya jarang menanyakan nama, melainkan menanyakan **alasan**: mengapa komoditas itu cocok untuk perairan itu.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan perikanan budidaya dari perikanan tangkap dan menyebut lima kelompok produk budidaya beserta contohnya;
- menjelaskan tahap produk (induk, benih, ukuran konsumsi) dan menentukan sebuah produk berada pada tahap yang mana;
- membedakan habitat air tawar, payau, dan laut menurut salinitas, lalu menghubungkannya dengan komoditas yang hidup di sana;
- memilih komoditas yang sesuai dengan sumber air, salinitas, modal, dan pasar suatu lokasi.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Seporsi pecel lele, sepiring udang saus tiram, dan sebungkus kerupuk rumput laut di warung mungkin tampak berbeda. Namun ketiganya sama-sama **produk perikanan**, dan sebagian besar kini berasal dari kolam, tambak, atau laut yang **sengaja dikelola manusia**. Pekerjaan lulusan SMK Agribisnis Perikanan dimulai dari mengenali produk itu: apa jenisnya, hidup di air yang bagaimana, dan pada tahap apa ia dijual. Dengan pemahaman ini, kamu tidak akan salah memilih komoditas untuk sebuah lokasi, dan kesalahan itu adalah kesalahan yang paling mahal di awal usaha.

1. Perikanan budidaya dan perikanan tangkap

Hasil perairan bisa diperoleh dengan dua cara. Pada **perikanan tangkap**, orang mengambil ikan yang hidup bebas di laut, sungai, atau danau; nelayan tidak mengatur seberapa banyak ikan itu tumbuh. Pada **perikanan budidaya**, orang **memelihara** ikan atau organisme perairan lain di wadah atau lahan yang diatur: kolam, tambak, keramba jaring apung, atau tali dan rakit di laut. Pembudidaya mengatur benih yang ditebar, pakan, kualitas air, sampai waktu panen, sehingga

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

hasilnya dapat direncanakan.

Perbedaan ini penting untuk usaha. Hasil tangkapan bergantung pada cuaca dan jumlah ikan di alam, sedangkan budidaya memberi kesempatan merencanakan produksi dan jadwal panen. Karena itu buku ini membahas budidaya.

2. Lima kelompok produk budidaya

Produk budidaya dikelompokkan menjadi lima (lihat Gambar 1.1).

1. **Ikan bersirip.** Hewan bertulang dengan sirip dan insang, misalnya lele, nila, patin, gurami, ikan mas, bandeng, kakap putih, dan kerapu.
2. **Krustasea.** Hewan berkulit keras tanpa tulang belakang yang tubuhnya beruas dan berkaki banyak, yaitu udang dan kepiting, misalnya udang vaname, udang galah, kepiting bakau, dan lobster air tawar.
3. **Moluska.** Hewan bertubuh lunak, sebagian dilindungi cangkang, misalnya kerang hijau dan kerang mutiara.
4. **Rumput laut.** Ganggang yang dibudidayakan, misalnya *Kappaphycus* (dikenal juga sebagai *Eucheuma cottonii*) dan *Gracilaria*.
5. **Ikan hias.** Ikan yang dipelihara untuk dipandang, bukan dimakan, misalnya cupang, koi, dan koki.



Gambar 1.1 Perikanan tangkap dan perikanan budidaya, serta lima kelompok produk budidaya beserta contohnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Satu hal sering terlewat: **ikan hias adalah produk budidaya**. Cupang yang kamu lihat di toko tidak ditangkap dari alam; ia dibenihkan, dibesarkan, dan dijual per ekor. Bedanya hanya pada tujuan pemakaiannya. Ikan konsumsi dinilai dari bobot dan rasa, ikan hias dinilai dari warna,

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

bentuk sirip, dan kesehatannya.

3. Tahap produk: induk, benih, dan ukuran konsumsi

Satu komoditas tidak hanya dijual dalam satu bentuk. Sepanjang hidupnya, ia melewati beberapa tahap, dan usaha yang berbeda bisa mengkhususkan diri pada tahap yang berbeda (Gambar 1.2).

1. **Induk**: hewan dewasa yang dipelihara untuk dipijahkan, yaitu dikawinkan agar menghasilkan telur. Induk dijual kepada usaha pembenihan, bukan kepada pasar.
2. **Telur dan larva**: telur yang menetas menjadi larva yang masih sangat kecil dan rapuh. Pada lele, larva dipelihara beberapa hari.
3. **Benih (atau bibit)**: individu muda yang sudah cukup kuat untuk ditebar di kolam pembesaran. Benih ikan disebut benih, benih bandeng disebut *nener*, benih udang disebut *benur* (pascalarva, disingkat PL), dan benih rumput laut disebut bibit, yaitu potongan rumpun yang diikat pada tali. Benih lele yang dijual ke pembudidaya umumnya berukuran sekitar 3–7 cm.
4. **Ukuran konsumsi**: ikan atau udang yang sudah mencapai ukuran jual untuk dimakan, atau (pada rumput laut) hasil panen yang dijual basah atau kering.



Gambar 1.2 Tahap produk tiga komoditas: induk, telur atau larva, benih atau bibit, dan ukuran konsumsi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Memahami tahap ini menghindarkan kekeliruan. Orang yang membeli benur untuk ditebar di tambak adalah pembudidaya yang sedang menyiapkan produksi; produk yang ia beli bukan produk konsumsi. Sebaliknya, orang yang menjual benih lele 5 cm bukan penjual lele konsumsi, walaupun komoditasnya sama.

4. Habitat dan salinitas

Habitat adalah tempat hidup alami suatu makhluk hidup. Untuk komoditas perairan, ciri habitat

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

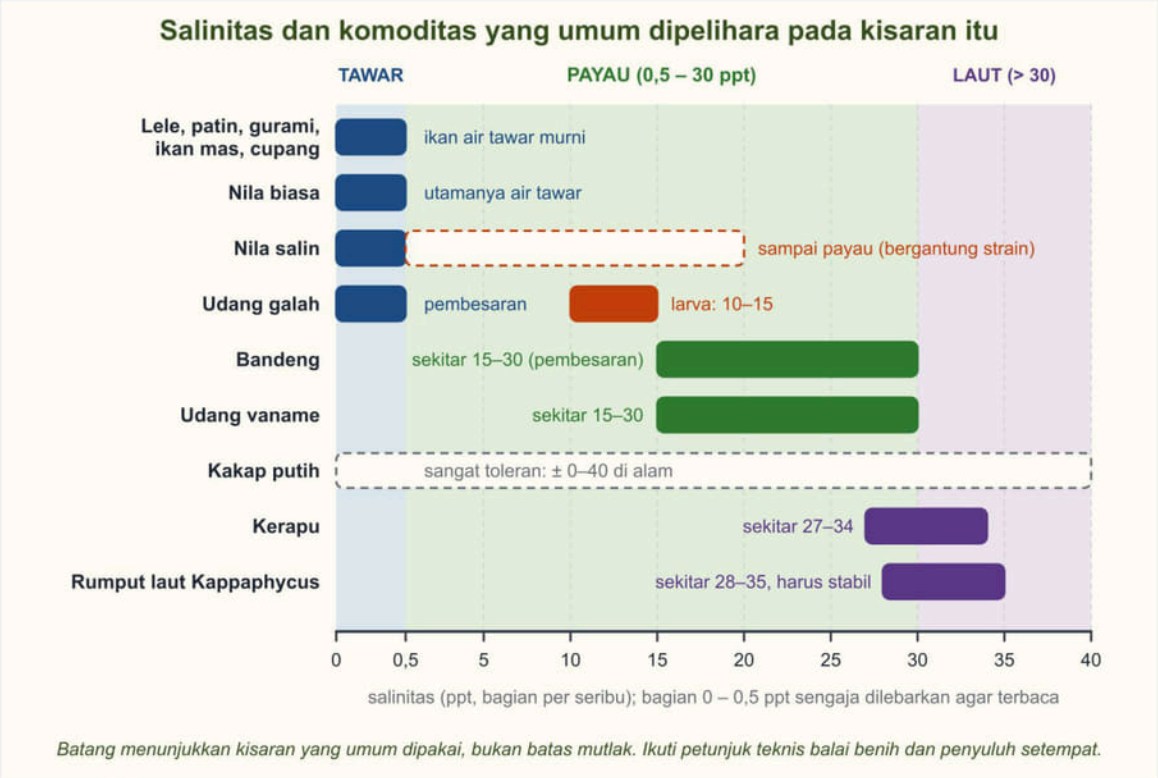
yang paling menentukan adalah **salinitas**, yaitu kadar garam terlarut dalam air. Salinitas dinyatakan dalam **ppt** (*parts per thousand*, bagian per seribu): salinitas 30 ppt berarti ada sekitar 30 gram garam dalam setiap 1.000 gram air. Alat ukurnya antara lain **refraktometer**, yang ditetesi sedikit air lalu dibaca skalanya.

Menurut kadar garamnya, perairan dibagi tiga:

Jenis perairan	Salinitas (kisaran umum)	Contoh tempat
Air tawar	kurang dari 0,5 ppt	mata air, sungai, danau, waduk, sumur gali
Air payau	sekitar 0,5–30 ppt	muara sungai, tambak pesisir, laguna
Air laut	lebih dari 30 ppt	teluk, selat, laut lepas

Beberapa buku memakai batas yang sedikit berbeda untuk air payau. Dalam buku ini dan dalam soal TKA, pegang pembagian di atas. Air laut terbuka umumnya sekitar 35 ppt.

Kata kuncinya: **setiap komoditas hanya nyaman pada kisaran salinitas tertentu**. Ikan air tawar seperti lele dan gurami memiliki tubuh yang menyesuaikan diri dengan air yang sangat tawar. Bila dimasukkan ke air bersalinitas tinggi, mereka stres dan mati. Sebaliknya, kerapu dan rumput laut *Kappaphycus* memerlukan air laut yang pekat. Ada pula yang *eurihalin*, yaitu tahan perubahan salinitas yang lebar, seperti bandeng dan kakap putih; kebalikannya, *stenohalin*, hanya tahan perubahan kecil. Gambar 1.3 memperlihatkan kisaran salinitas yang umum dipakai untuk beberapa komoditas.



Gambar 1.3 Tiga jenis perairan menurut salinitas dan kisaran yang umum dipakai untuk memelihara beberapa komoditas. Batang menunjukkan kisaran umum, bukan batas mutlak. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

5. Syarat hidup komoditas utama

Tabel berikut meringkas komoditas yang paling sering muncul dalam soal. Angka salinitas dituliskan sebagai kisaran praktis; petunjuk teknis balai benih dan penyuluh setempat tetap menjadi acuan bila berbeda.

Komoditas	Habitat	Salinitas umum	Catatan penting
Lele	air tawar	tawar	tahan air yang kurang jernih dan oksigen rendah karena punya alat napas tambahan
Patin	air tawar	tawar	ikan sungai yang dipelihara di kolam atau keramba; suka air yang tenang
Gurami	air tawar	tawar	bernapas juga dengan mengambil udara di permukaan; air tenang
Ikan mas	air tawar	tawar	dipelihara di kolam, keramba di waduk, atau sawah (minapadi)
Nila	air tawar, toleran payau	tawar; **nila salin** sampai payau	nila biasa terutama untuk air tawar; **nila salin** dikembangkan agar tahan payau, batasnya bergantung strain
Bandeng	payau (eurihalin)	pembesaran sekitar 15–30 ppt	pembesaran di tambak; nener berasal dari pembenihan air laut
Kakap putih	payau sampai laut (eurihalin)	sangat toleran, di alam sekitar 0–40 ppt	dibesarkan di keramba jaring apung dan tambak
Kerapu	laut	sekitar 27–34 ppt	keramba jaring apung di teluk yang jernih dan terlindung
Udang vaname	payau (tambak)	umumnya sekitar 15–30 ppt	suhu air hangat sekitar 28–32 °C; dapat diadaptasikan ke salinitas rendah dengan pengelolaan khusus
Udang galah	larva payau, pembesaran tawar	larva sekitar 10–15 ppt; pembesaran tawar	kolam air tawar untuk pembesaran
Kerang hijau	laut dan muara	perairan pesisir yang subur	penyaring plankton; tidak perlu pakan buatan; ditempelkan pada tali atau tiang
Kappaphycus	laut	sekitar 28–35 ppt, harus stabil	perairan jernih dan berarus; diikat pada tali rentang atau rakit
Gracilaria	payau (tambak)	toleran salinitas lebih rendah daripada *Kappaphycus*	sering dipelihara bersama bandeng atau udang di tambak
Cupang	air tawar	tawar	ikan hias; jantan saling menyerang sehingga dipelihara terpisah

Foto pada Gambar 1.4 memperlihatkan tiga komoditas dari tiga jenis perairan: lele (tawar),

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

udang vaname (payau), dan rumput laut (laut). Perhatikan sungut lele di kepalanya: sungut itu peraba, bukan hiasan.



Gambar 1.4 Lele (air tawar), udang vaname muda (payau), dan rumput laut budidaya yang diikat pada tali (laut). Sumber: lele oleh W.A. Djatmiko, CC BY-SA 3.0; udang vaname oleh USDA Agricultural Research Service, domain publik; rumput laut oleh Fahrian44, CC BY-SA 4.0; semuanya melalui Wikimedia Commons. Diubah: dipotong dan disusun dengan label berbahasa Indonesia.

Ada dua hal yang sering luput dari perhatian.

Pertama, satu spesies bisa membutuhkan dua jenis air pada dua tahap hidup. Udang galah, misalnya, larvanya memerlukan air payau di pembenihan, tetapi setelah menjadi benih ia dibesarkan di air tawar. Pada nila, benih yang dibesarkan di air tawar biasanya kurang tahan bila langsung dipindah ke air payau; ia perlu menyesuaikan diri bertahap, dan ini dibahas pada tahap tebar di Bab 3.

Kedua, salinitas bukan satu-satunya syarat. Suhu, oksigen terlarut, pH, ketersediaan benih, dan modal juga menentukan. Namun salinitas adalah penyaring pertama: komoditas yang salinitasnya tidak cocok dicoret lebih dulu, apa pun keuntungannya.

6. Memilih komoditas dari kondisi lokasi

Memilih komoditas dilakukan berurutan, dari syarat yang tidak bisa ditawar ke syarat yang bisa disesuaikan.

1. **Catat sumber air dan salinitasnya**, lalu tentukan jenis perairannya: tawar, payau, atau laut.
2. **Coret komoditas yang tidak cocok** dengan jenis perairan itu. Contohnya, lele dicoret bila salinitas 22 ppt.
3. **Cek syarat lain yang tersisa**: suhu, kedalaman, arus, wadah yang mungkin dibuat (kolam, tambak, keramba, tali rentang).
4. **Cek modal dan kemampuan**: modal awal, ketersediaan benih, pakan, dan keterampilan.
5. **Cek pasar**: siapa pembelinya dan di mana. Komoditas yang cocok dengan air tetapi tidak punya pembeli tetap bukan pilihan yang baik.

Urutan ini melindungi kamu dari kesalahan memilih komoditas hanya karena harganya tinggi atau sedang populer. Harga tinggi tidak ada artinya bila ikan mati pada minggu pertama.

Yang harus kamu ingat:

- Perikanan budidaya memelihara di wadah yang diatur, perikanan tangkap mengambil dari alam.

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

- Lima kelompok produk: ikan bersirip, krustasea, moluska, rumput laut, ikan hias. Ikan hias adalah produk budidaya.
- Tahap produk: induk, telur dan larva, benih atau bibit (nener, benur), ukuran konsumsi.
- Air tawar kurang dari 0,5 ppt, payau sekitar 0,5–30 ppt, laut lebih dari 30 ppt.
- Pilih komoditas dari salinitas dan sumber air dulu, baru modal, wadah, dan pasar.

CONTOH TERSELESAIKAN

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

Contoh 1 — Memilih komoditas dari salinitas sumber air

Pada 2027, Dara akan membuat bak beton di halaman rumah keluarganya di pesisir. Satu-satunya sumber air adalah saluran tambak di dekat rumahnya. Ia mengukurnya dengan refraktometer dan memperoleh salinitas 22 ppt. Dara menimbang empat komoditas: lele, nila biasa, udang vaname, dan rumput laut *Kappaphycus*. Mana yang paling sesuai, dan mengapa?

1. **Tentukan jenis perairan.** 22 ppt berada di antara 0,5 dan 30 ppt, jadi air ini **payau**.
2. **Periksa lele.** Lele ikan air tawar; kisaran 22 ppt jauh di atas salinitas tawar. **Dicoret.**
3. **Periksa nila biasa.** Nila biasa terutama untuk air tawar; 22 ppt terlalu tinggi baginya. **Dicoret.** (Nila salin mungkin cocok, tetapi pilihan Dara bukan nila salin.)
4. **Periksa rumput laut *Kappaphycus*.** Ia memerlukan salinitas laut yang stabil, sekitar 28–35 ppt. Air 22 ppt masih di bawahnya, dan rumput laut ditanam di perairan terbuka, bukan di bak beton. **Dicoret.**
5. **Periksa udang vaname.** Vaname dipelihara di air payau; kisaran umum sekitar 15–30 ppt, dan 22 ppt berada di tengahnya. **Cocok** dari sisi salinitas.
6. **Cek syarat lain.** Bak beton cocok untuk skala kecil, tetapi udang memerlukan air hangat dan pemantauan kualitas air; Dara perlu memastikan ia sanggup memasang aerasi dan membeli benur yang sehat.

Jawaban: **udang vaname**, karena hanya vaname yang salinitas hidupnya mencakup 22 ppt. Pilihan ini masih perlu dicek terhadap modal dan keterampilan Dara.

Contoh 2 — Memilih komoditas untuk laguna yang salinitasnya berubah

Kelompok pemuda di sebuah desa pesisir (2027) hendak menyewa laguna sempit di muara sungai. Hasil pengukuran: pada musim hujan salinitasnya sekitar 8 ppt, pada puncak kemarau sekitar 26 ppt. Modal kelompok Rp10.000.000. Perkiraan modal tiap pilihan: rumput laut *Kappaphycus* Rp4.000.000; bandeng di tambak kecil Rp7.000.000; kerapu di keramba Rp30.000.000. Pilih satu komoditas.

1. **Catat rentang salinitas lokasi:** 8–26 ppt. Seluruhnya berada pada kisaran payau (0,5–30 ppt), tetapi berubah menurut musim.
2. **Uji tiap pilihan terhadap rentang itu.**

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

- *Kappaphycus* memerlukan sekitar 28–35 ppt dan harus stabil. Pada 8 ppt maupun 26 ppt ia tidak terpenuhi. **Gugur.**
- Kerapu memerlukan sekitar 27–34 ppt. Pada 8 ppt dan 26 ppt tidak terpenuhi; modalnya Rp30.000.000 juga melebihi Rp10.000.000. **Gugur** pada dua syarat sekaligus.
- Bandeng bersifat eurihalin dan lazim dibesarkan di tambak payau. Perubahan 8–26 ppt masih dapat ia tampung. **Lolos.**

3. **Cek modal.** Rp7.000.000 < Rp10.000.000, tersisa Rp3.000.000 untuk pakan dan cadangan: Rp10.000.000 − Rp7.000.000 = Rp3.000.000.
4. **Catat peringatan.** Salinitas turun ke 8 ppt dan naik ke 26 ppt perlu dipantau; perubahan mendadak tetap membuat ikan stres. Kelompok sebaiknya mengukur salinitas tiap minggu dan berkonsultasi dengan penyuluh.

Jawaban: **bandeng**, karena eurihalin dan modalnya terjangkau. Komoditas yang menuntut salinitas laut yang stabil bukan pilihan untuk laguna musiman.

Contoh 3 — Mengelompokkan produk dan menentukan tahapnya

Sebuah koperasi pembudidaya (2027) mencatat lima barang yang mereka jual pekan ini. Kelompokkan tiap barang dan tentukan tahap produknya.

No	Barang yang dijual
1	Benur udang vaname PL-10 dalam kantong plastik beroksigen
2	Kerang hijau yang dipanen dari tali setelah beberapa bulan, dijual per kilogram
3	Potongan rumpun *Kappaphycus* yang sudah diikat pada tali
4	Nila betina besar yang sudah siap dipijahkan, dijual ke usaha pembenihan
5	Cupang jantan berwarna biru yang dijual per ekor di toko hias

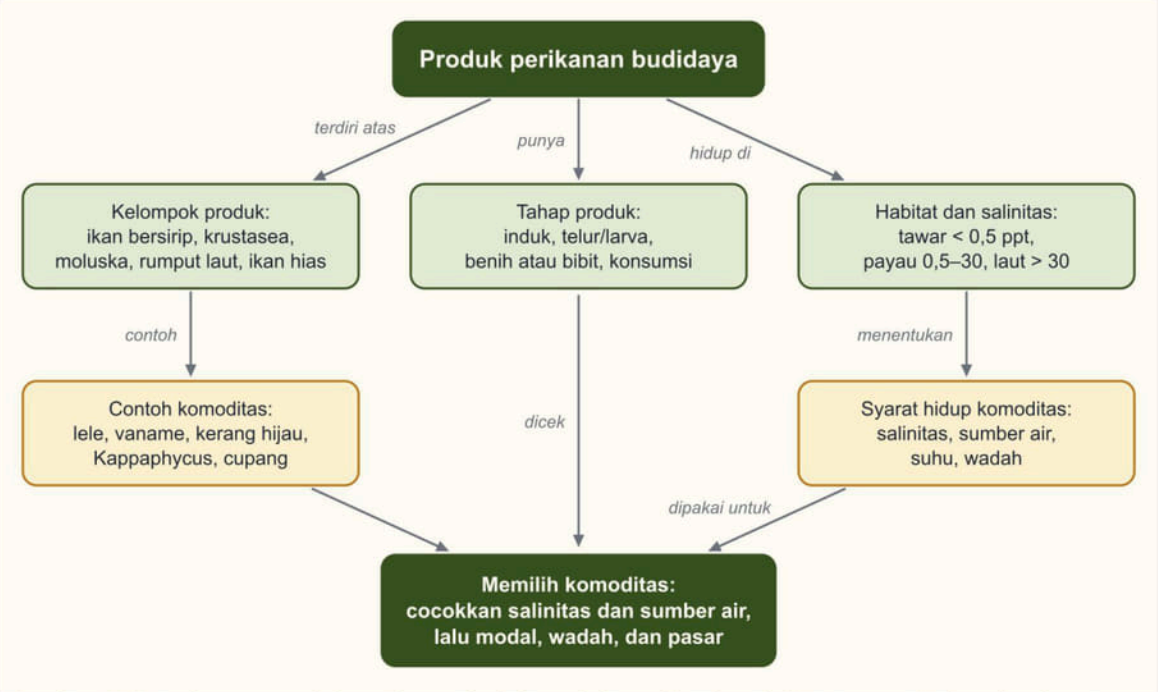
1. **Barang 1.** Udang adalah krustasea. PL-10 adalah pascalarva yang siap ditebar, jadi tahapnya **benih** (benur).
2. **Barang 2.** Kerang adalah moluska. Dipanen dan dijual per kilogram, jadi tahapnya **ukuran konsumsi**.
3. **Barang 3.** Rumput laut. Potongan rumpun yang diikat pada tali adalah **bibit** (tahap benih) yang siap ditanam.
4. **Barang 4.** Nila adalah ikan bersirip. Dijual untuk dipijahkan, jadi tahapnya **induk**.
5. **Barang 5.** Cupang adalah **ikan hias**. Ikan itu sudah menjadi produk akhir untuk dipandang, bukan benih dan bukan konsumsi.

Jawaban: 1 krustasea, benih; 2 moluska, konsumsi; 3 rumput laut, bibit; 4 ikan bersirip, induk; 5 ikan hias, produk akhir. Kunci mengerjakannya: tanyakan lebih dulu "ini hewan atau tumbuhan apa", lalu "untuk apa barang ini dijual".

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

❖ PETA KONSEP

Hubungan antar-konsep dalam sub bab ini dirangkum pada Gambar 1.5. Produk perikanan budidaya punya tiga sisi yang saling berkaitan: kelompok produk, tahap produk, dan habitat. Syarat hidup komoditas ditentukan oleh habitatnya, dan semuanya bermuara pada keputusan memilih komoditas.



Gambar 1.5 Peta konsep produk perikanan budidaya: kelompok, tahap, habitat, syarat hidup, dan keputusan memilih komoditas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal pemilihan komoditas:

1. **Garis bawahi angka salinitas dan sumber air** di cerita, lalu tentukan jenis perairannya.
2. **Coret opsi yang salinitasnya tidak cocok** sebelum membandingkan harga, modal, atau kecepatan tumbuh.
3. **Pada soal dengan beberapa lokasi**, cocokkan lokasi dan komoditas satu per satu; opsi yang benar harus benar untuk semua pasangan.
4. **Pada soal pengelompokan**, tanyakan dulu jenis makhluk hidupnya (ikan, udang, kerang, rumput laut), baru tahap dan habitatnya.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Memilih komoditas karena kesukaan atau gengsi**, bukan karena salinitas dan sumber air. Opsi yang menyebut "bernilai jual tinggi" atau "mudah dipelihara" sering menjadi pengecoh.
- **Air payau berkadar rendah dianggap tawar.** Air bersalinitas 5 ppt sudah payau; ikan tawar murni tumbuh buruk di sana.
- **Ikan hias dianggap bukan produk budidaya** padahal ia dibenihkan dan dibesarkan seperti ikan konsumsi.
- **Satu komoditas dianggap membutuhkan satu jenis air untuk seluruh hidupnya.** Udang galah, misalnya, larvanya payau, pembesarannya tawar.
- **Komoditas laut dianggap cocok untuk tambak payau.** Rumput laut *Kappaphycus* dan kerapu memerlukan air laut yang pekat dan stabil, sedangkan *Gracilaria* justru cocok untuk tambak payau.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa membaca cerita tentang kolam pesisir berair payau 18 ppt, lalu memilih kerapu karena "ikan laut bernilai jual tinggi dan kolamnya dekat laut". Ia memperlakukan kedekatan dengan laut sebagai syarat hidup. Kerapu memerlukan air laut yang pekat, sekitar 27–34 ppt, jadi air 18 ppt belum memenuhi syaratnya. Jawaban yang benar bergantung pada angka salinitas, bukan pada letak kolam.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu memilih produk tambahan untuk tambak payau berlumpur yang sudah dipakai memelihara bandeng. Perhatikan bagaimana salinitas dan jenis dasar tambak dipakai untuk mencoret opsi satu per satu (bagian 5 dan 6).

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

►. Kelompok tambak bandeng di pesisir utara Jawa (2027) ingin menambah satu produk budidaya selain ikan bersirip tanpa membuat tambak baru. Tambak mereka berair payau 15–25 ppt, dangkal, dan berdasar lumpur berpasir. Mereka mencari komoditas yang dapat dipelihara di tambak yang sama bersama bandeng.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Komoditas yang paling sesuai adalah ....

A. Lobster air tawar, karena bernilai jual tinggi dan mudah dipelihara di kolam
B. Rumput laut *Gracilaria*, karena tumbuh baik di tambak payau berlumpur
C. Kerang mutiara, karena dapat digantung pada rakit di perairan yang dangkal
D. Rumput laut *Eucheuma*, karena dapat ditanam dengan cara ditebar di dasar tambak
E. Udang galah, karena udang ini dapat dibesarkan bersama bandeng di tambak

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Komoditas budidaya dipilih sesuai habitatnya. *Gracilaria* tumbuh baik di tambak payau dan sering dipelihara bersama bandeng. *Eucheuma* dan kerang mutiara memerlukan perairan laut yang jernih dengan salinitas tinggi; lobster air tawar dan udang galah dibesarkan di air tawar.

Langkah:

1. Kondisi tambak: payau 15–25 ppt, dangkal, dasar lumpur.
2. Pilih komoditas bukan ikan bersirip yang hidup di kondisi itu → *Gracilaria*.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Lobster air tawar hidup di air tawar, bukan di tambak payau.
- **B.** ✓ Sesuai habitat tambak payau dan dapat dipelihara bersama bandeng.
- **C.** ✗ Kerang mutiara memerlukan perairan laut yang jernih, bukan tambak berlumpur.
- **D.** ✗ Jebakan: cara tebar di dasar tambak dipakai untuk *Gracilaria*; *Eucheuma* memerlukan laut jernih bersalinitas tinggi.
- **E.** ✗ Jebakan: larva udang galah memang memerlukan air payau, tetapi pembesarannya di air tawar dan tumbuh buruk pada 15–25 ppt.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tulis dulu jenis perairan dari salinitasnya, baru bandingkan opsi.

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

1. Koperasi siswa SMK Bahari Lestari (2027) akan bermitra dengan tiga lokasi budidaya. Lokasi 1 adalah kolam beton di desa pegunungan dengan air mata air bersalinitas 0 ppt. Lokasi 2 adalah tambak di pesisir yang airnya campuran sungai dan laut dengan salinitas 12–20 ppt. Lokasi 3 adalah perairan teluk yang jernih dan tenang dengan salinitas 30–33 ppt, tempat rakit atau tali rentang dapat dipasang. Setiap lokasi hanya akan memelihara satu komoditas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan lokasi dan komoditas yang paling sesuai adalah ....

A. 1 – gurami; 2 – rumput laut *Eucheuma*; 3 – bandeng
B. 1 – bandeng; 2 – gurami; 3 – rumput laut *Eucheuma*
C. 1 – gurami; 2 – bandeng; 3 – rumput laut *Eucheuma*
D. 1 – gurami; 2 – patin; 3 – rumput laut *Eucheuma*
E. 1 – patin; 2 – gurami; 3 – bandeng

2. Pak Sanusi (2027) tinggal di daerah pesisir yang air sumur bornya payau dengan salinitas sekitar 8 ppt sepanjang tahun. Ia membuat kolam terpal dan ingin membesarkan ikan konsumsi yang tumbuh baik pada air tersebut tanpa harus dicampur air tawar, karena air tawar di desanya sulit didapat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Komoditas yang paling sesuai dipilih Pak Sanusi adalah ....

A. Gurami, karena tahan terhadap air kolam yang kualitasnya kurang baik
B. Ikan mas, karena pertumbuhannya cepat bila dipelihara di kolam terpal
C. Kerapu macan, karena ikan laut bernilai jual tinggi di pasar ekspor
D. Patin siam, karena tahan hidup di perairan sungai yang keruh dan tenang
E. Nila salin, karena tumbuh baik pada air bersalinitas rendah–sedang

Kunci singkat: 1. C 2. E

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa salinitas dijadikan penyaring pertama dalam memilih komoditas, bukan harga jual?
- Sebuah usaha menjual benur vaname PL-10, usaha lain menjual udang vaname ukuran konsumsi. Apa bedanya, dan siapa pembeli masing-masing?
- Sebutkan satu komoditas yang larvanya membutuhkan air payau tetapi dibesarkan di air tawar, dan satu yang harus berada di air laut yang stabil.
- **Yang harus kuingat:** budidaya memelihara di wadah yang diatur; lima kelompok produk dan tiga atau empat tahap produk; tawar < 0,5 ppt, payau sekitar 0,5–30 ppt, laut > 30 ppt; pilih komoditas dari salinitas dan sumber air dulu, lalu modal, wadah, dan pasar.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

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

Sub bab 1.2 · Jenis usaha dan profesi agribisnis perikanan

SMKAPI-1.2

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kedua kisi-kisi TKA Agribisnis Perikanan: **jenis usaha dan profesi (agripreneur)** di bidang perikanan. Di soal, kamu akan menemukan uraian kegiatan seseorang atau kelompok, lalu diminta menentukan **segmen usahanya** (pembenihan, pendederan, atau pembesaran), **profesinya** (pemasok sarana, konsultan, penyuluh, teknisi, pengendali mutu, pemasar), atau **tugas mana yang cocok untuk siapa**. Bentuk soalnya bisa pilihan ganda biasa atau pilihan ganda kompleks yang meminta beberapa pernyataan benar.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan rantai agribisnis perikanan (hulu, budidaya, hilir, jasa penunjang) dan menempatkan sebuah kegiatan pada mata rantai yang tepat;
- membedakan usaha pembenihan, pendederan, dan pembesaran dari ukuran produk yang dihasilkan dan dijual;
- mencocokkan tugas dengan profesi dan membedakan profesi yang mirip, misalnya penyuluh dan konsultan;
- menjelaskan ciri agripreneur, memilih bentuk usaha, dan menghitung laba usaha perikanan sederhana.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Sepiring pecel lele terlihat sederhana, padahal sebelum sampai di meja, lelenya melewati banyak orang: orang yang menjual induk, orang yang memijahkannya, orang yang memelihara larvanya, orang yang membesarkannya di kolam, dan orang yang mengangkut serta menjualnya. Setiap orang itu punya pekerjaan dan keahlian berbeda, dan sebagian dari mereka punya usaha sendiri. **Agribisnis perikanan** adalah seluruh rangkaian kegiatan itu, dari penyediaan sarana sampai penjualan ke konsumen. Karena rangkaiannya panjang, lulusan SMK Agribisnis Perikanan punya banyak pintu pekerjaan, tidak hanya "memelihara ikan".

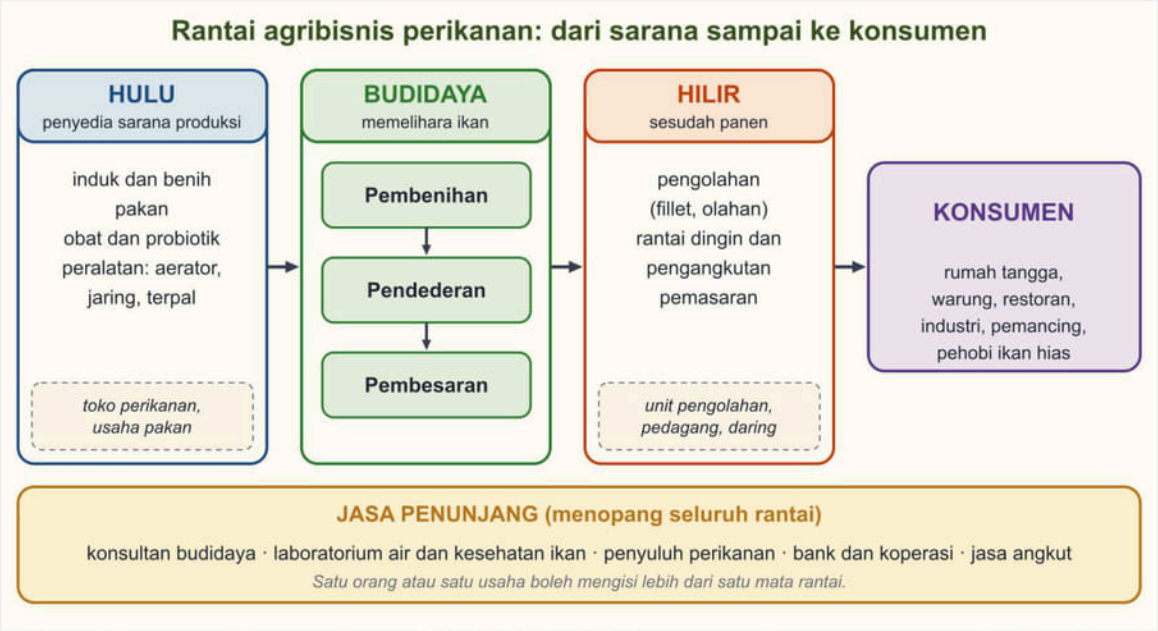
1. Rantai agribisnis perikanan

Kegiatan agribisnis perikanan dikelompokkan menjadi empat bagian yang saling bergantung (Gambar 1.6).

1. **Hulu (penyediaan sarana produksi).** Usaha yang menyediakan bahan dan alat yang dibutuhkan pembudidaya: induk dan benih, pakan, obat dan probiotik, serta peralatan seperti aerator, jaring, dan terpal. Contohnya toko perikanan dan usaha pembuatan pakan. Sarana produksi sering disingkat **saprodi**.

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

2. **Budidaya.** Kegiatan memelihara ikan itu sendiri, terbagi menjadi tiga segmen: pembenihan, pendederan, dan pembesaran (bagian 2).
3. **Hilir (setelah panen).** Pengolahan menjadi fillet atau produk olahan, penyimpanan dingin dan pengangkutan, serta pemasaran ke pembeli.
4. **Jasa penunjang.** Pihak yang membuat rantai itu berjalan: konsultan budidaya, laboratorium pemeriksa air dan kesehatan ikan, penyuluh perikanan, bank dan koperasi (modal), serta jasa angkut.



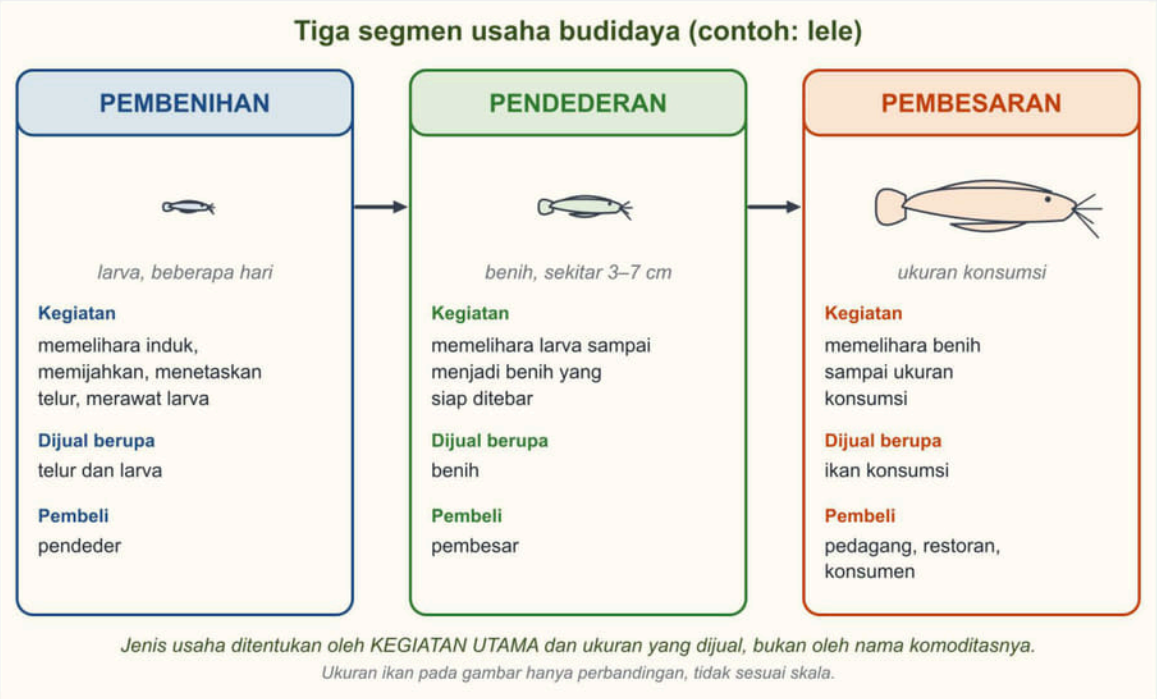
Gambar 1.6 Rantai agribisnis perikanan: hulu, budidaya, hilir, konsumen, dan jasa penunjang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Setiap mata rantai membutuhkan pekerja dengan keterampilan yang berbeda, dan setiap mata rantai juga bisa menjadi peluang usaha. Orang yang menjual aerator tidak memelihara ikan, tetapi ia berperan penting dalam agribisnis perikanan. **Jenis usaha ditentukan oleh kegiatan utamanya**, bukan oleh nama produk atau komoditas yang ada di sekitarnya.

2. Tiga segmen usaha budidaya

Bagian budidaya dibagi menurut tahap hidup ikan yang dipelihara, dan ukuran ikan itulah yang membedakan segmennya (Gambar 1.7). Contoh di sini memakai lele.

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



Gambar 1.7 Tiga segmen usaha budidaya beserta kegiatan, produk yang dijual, dan pembelinya. Ukuran ikan hanya perbandingan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Pembenihan** memelihara induk, memijahkannya (mengawinkan agar bertelur), menetaskan telur, dan merawat larva yang baru menetas. Produknya telur atau larva berumur beberapa hari. Usaha ini menuntut keahlian memijahkan dan merawat larva yang sangat rapuh.
- **Pendederan** memelihara larva atau benih kecil sampai menjadi benih yang cukup besar dan kuat untuk ditebar di kolam pembesaran. Pada lele, benih yang dijual pembudidaya umumnya berukuran sekitar 3–7 cm. Pendeder membeli larva dari pembenih dan menjual benih kepada pembesar.
- **Pembesaran** memelihara benih sampai ukuran konsumsi. Produknya ikan yang dijual ke pedagang, restoran, atau konsumen.

Istilah ini berlaku juga untuk komoditas lain. Pada udang, hatchery membenihkan dan menyediakan benur, sedangkan tambak membesarkannya. Pada rumput laut, ada usaha kebun bibit yang menyiapkan bibit bagi para pembudidaya.

Satu usaha boleh menjalankan satu segmen atau lebih. Ada pembudidaya yang hanya menjual benih, ada yang membeli benih lalu membesarkannya, ada pula yang menjalankan ketiganya sekaligus. Untuk menentukan segmen, ajukan tiga pertanyaan: **apakah ia memelihara induk dan memijahkan? Ikan berukuran apa yang ia terima dan ukuran apa yang ia jual? Apa yang akhirnya dijual?** Orang yang membeli benih dari pendeder lalu menjualnya lagi tanpa memeliharanya bukan pembenih atau pendeder; ia pedagang benih (pemasar).

Foto pada Gambar 1.8 memperlihatkan pembudidaya bekerja di tambak. Perhatikan alat yang dipakai: jaring dan keranjang, tidak ada mesin besar. Banyak pekerjaan budidaya dilakukan dengan tangan, sehingga ketelitian dan kerja sama menentukan hasil.

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



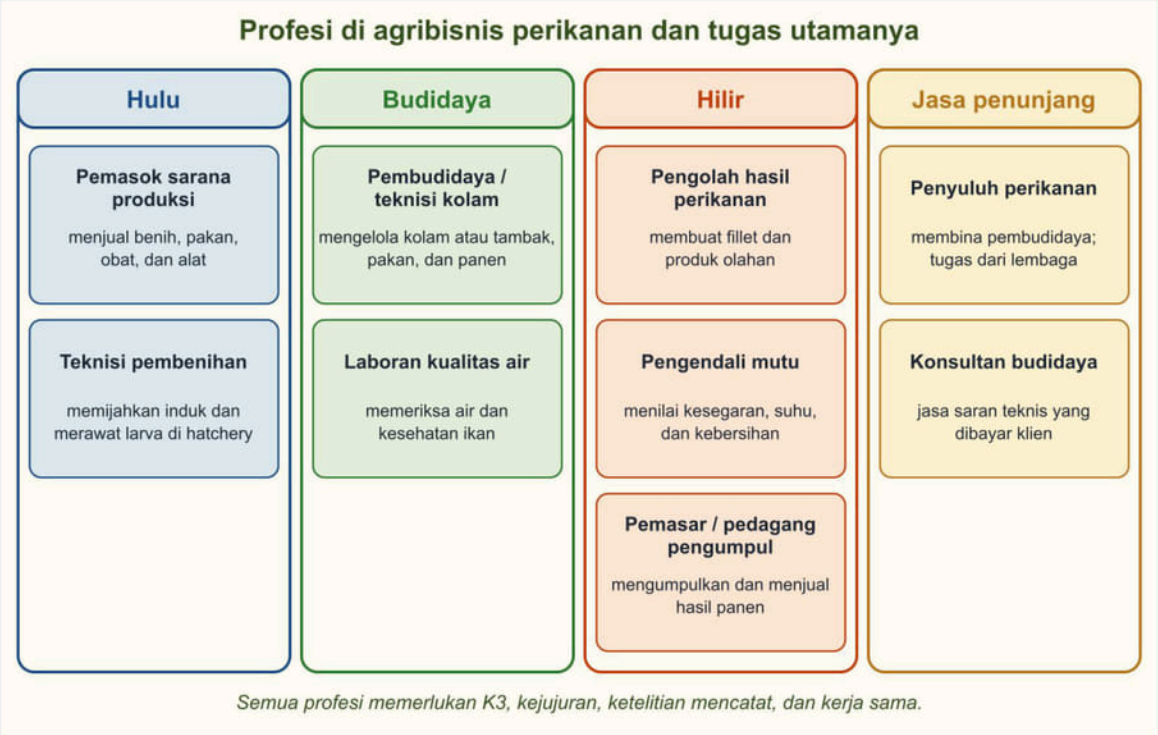
Gambar 1.8 Pembudidaya bekerja di tambak air payau untuk udang dan bandeng di Juwana, Jawa Tengah. Kegiatan memelihara dan memanen ikan di tambak seperti ini termasuk usaha pembesaran. Sumber: Dnovianto, CC BY-SA 4.0, melalui Wikimedia Commons. Diubah: diperkecil.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

3. Profesi dan kompetensinya

Profesi di agribisnis perikanan sangat beragam. Gambar 1.9 memetakan sebagian dari profesi itu, dan tabel berikut menjelaskan tugas serta kompetensi utamanya.



Gambar 1.9 Contoh profesi pada tiap mata rantai agribisnis perikanan beserta tugas utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Profesi	Yang dikerjakan	Kompetensi yang paling dibutuhkan
Pemasok sarana produksi	menjual benih, pakan, obat, dan alat kepada pembudidaya	mengenal produk dan mutunya, berhitung, melayani pembeli
Teknisi pembenihan	memijahkan induk, menetaskan telur, dan merawat larva di hatchery	teknik pemijahan, ketelitian, mencatat
Pembudidaya atau teknisi kolam	mengelola kolam atau tambak: menebar benih, memberi pakan, memantau air, memanen	teknik budidaya, K3, perencanaan produksi
Laboran kualitas air	mengambil dan memeriksa contoh air serta kesehatan ikan, lalu melaporkan hasilnya	memakai alat ukur, ketelitian, membuat laporan
Pengolah hasil perikanan	mengolah ikan menjadi fillet atau produk olahan	higiene, mengoperasikan peralatan, menghitung rendemen
Pengendali mutu	menilai kesegaran, suhu, dan kebersihan bahan baku atau produk, mencatat, dan menolak yang tidak memenuhi standar	mengenali ciri kesegaran, ketelitian, pencatatan mutu
Pemasar atau pedagang pengumpul	mengumpulkan hasil panen dari pembudidaya, lalu menjualnya	komunikasi, negosiasi, menghitung harga

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

Penyuluh perikanan	membina dan mendampingi pembudidaya sebagai tugas lembaga, tanpa menjual barang	memahami teknik budidaya, komunikasi, melaporkan
Konsultan budidaya	memberi saran teknis dan rekomendasi tertulis kepada klien yang membayarnya	keahlian teknis mendalam, menganalisis data, menyusun laporan

Tiga pasang profesi sering tertukar, jadi bedakan dengan dua pertanyaan: **siapa yang membayar** dan **apa yang dihasilkan**.

- **Penyuluh dan konsultan.** Keduanya memberi pengetahuan, tetapi penyuluh bertugas sebagai pembina dari lembaga dan mendampingi kelompok pembudidaya; konsultan menjual jasa keahliannya kepada klien yang membayarnya.
- **Pemasok sarana dan pembudidaya.** Pemasok sarana menjual barang (benih, pakan, obat, alat) tetapi tidak memelihara ikan untuk dijual. Pembudidaya memelihara ikan untuk dijual.
- **Teknisi dan konsultan.** Teknisi bekerja harian mengelola kegiatan satu usaha; konsultan datang untuk menganalisis lalu merekomendasikan, dan tidak mengelola usaha itu setiap hari.

Kemampuan juga bisa dibuktikan. **Sertifikat kompetensi** adalah bukti tertulis bahwa seseorang mampu melakukan pekerjaan tertentu sesuai standar. Sertifikat itu diperoleh lewat uji kompetensi yang dilaksanakan Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) berlisensi Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP). Di bidang kelautan dan perikanan ada LSP yang menerbitkan sertifikat kompetensi untuk skema budidaya perikanan. Dengan sertifikat itu, lulusan SMK lebih mudah diterima bekerja atau meyakinkan mitra usaha.

4. Agripreneur dan bentuk usaha

Agripreneur adalah wirausaha di bidang pertanian dan perikanan. Ia tidak hanya memelihara ikan, tetapi mengelola sebuah usaha: mencari pasar, menghitung biaya, dan berani mengambil keputusan. Cirinya:

- **berinisiatif:** melihat kebutuhan lalu bertindak lebih dulu, tidak menunggu perintah;
- **berani menanggung risiko yang terukur:** siap menghadapi ikan mati atau harga turun, tetapi sudah menghitung dan menyiapkan cadangan;
- **inovatif:** mencari cara baru, misalnya mengolah hasil panen menjadi produk yang lebih mahal;
- **tekun dan disiplin:** hasil budidaya baru terlihat setelah berminggu-minggu atau berbulan-bulan;
- **jujur dan teliti mencatat:** catatan biaya dan hasil adalah dasar semua keputusan.

Usaha agripreneur dapat dijalankan dalam beberapa bentuk:

- **Usaha mandiri (perorangan):** dimiliki dan dijalankan satu orang atau satu keluarga; modal dan risikonya ditanggung sendiri.
- **Kelompok pembudidaya ikan (pokdakan):** pembudidaya yang bekerja sama dalam satu

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

kelompok, misalnya membeli pakan bersama atau menjual panen bersama; biasanya dibina penyuluh.

- **Koperasi:** badan usaha yang dimiliki dan dijalankan oleh anggotanya untuk kepentingan bersama, misalnya simpan pinjam, pengadaan pakan, dan penjualan hasil.
- **BUMDes (badan usaha milik desa):** badan usaha yang dikelola untuk manfaat warga desa; dapat membuka unit usaha perikanan, seperti unit pembenihan.

5. Laba usaha sederhana

Agripreneur selalu menghitung. Hitungan dasarnya sama dengan yang kamu pelajari di usaha tani:

- **Total biaya** = semua biaya satu siklus: biaya sarana (benih, pakan, listrik), penyusutan alat, dan tenaga kerja (termasuk tenaga sendiri).
- **Penerimaan** = harga jual × jumlah yang terjual.
- **Laba** = penerimaan − total biaya. Bila hasilnya negatif disebut rugi.
- **R/C** = penerimaan ÷ total biaya. R/C di atas 1 berarti untung.
- **Biaya per ekor** = total biaya ÷ jumlah ikan yang hidup saat panen. Angka ini menjadi harga minimum agar usaha tidak rugi.

Satu istilah penting di sini adalah **SR** (*survival rate*), yaitu persentase ikan yang tetap hidup dari awal tebar sampai panen. SR rendah berarti banyak ikan mati, dan hasilnya sedikit padahal biaya hampir tidak berkurang. Penyusutan alat dan tenaga kerja sendiri tetap dihitung sebagai biaya, walaupun uangnya tidak keluar saat itu.

Yang harus kamu ingat:

- Agribisnis perikanan: hulu, budidaya, hilir, ditopang jasa penunjang.
- Segmen budidaya dibedakan dari ukuran produk yang dijual: larva (pembenihan), benih (pendederan), ukuran konsumsi (pembesaran).
- Profesi dibedakan dari tugas, siapa yang membayar, dan apa yang dihasilkan; penyuluh membina, konsultan menjual jasa, pemasok menjual barang.
- Agripreneur berinisiatif, berani menanggung risiko terukur, inovatif, tekun, dan jujur mencatat.
- Laba = penerimaan − total biaya; penyusutan dan tenaga kerja sendiri adalah biaya.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

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

Contoh 1 — Menentukan segmen usaha dari uraian kegiatan

Empat orang menjalankan kegiatan berikut (2027). Tentukan segmen usaha masing-masing.

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

Orang	Kegiatan
Rani	Membeli benih nila berukuran sekitar 5 cm, memeliharanya empat bulan di keramba jaring apung di waduk sampai berukuran konsumsi, lalu menjual ke pengepul.
Toni	Memelihara induk patin, memijahkannya, menetaskan telur, lalu menjual larva berumur dua hari kepada para pendeder.
Bu Wati	Membeli larva ikan mas berumur lima hari, memeliharanya tiga minggu di kolam sampai berukuran sekitar 5 cm, lalu menjual benih ke pembesar.
Anto	Membeli benih lele dari beberapa pendeder dan menjualnya lagi kepada warga tanpa memeliharanya.

1. **Rani.** Ia menerima benih dan menjual ikan ukuran konsumsi. Ia tidak memijahkan induk. Segmennya **pembesaran**.
2. **Toni.** Ia memelihara induk, memijahkan, menetaskan telur, dan menjual larva. Segmennya **pembenihan**.
3. **Bu Wati.** Ia menerima larva dan menjual benih yang siap ditebar. Larva menjadi benih: segmennya **pendederan**.
4. **Anto.** Ia tidak memelihara apa pun; ia hanya membeli dan menjual kembali. Ia **bukan** pembenih, pendeder, atau pembesar, melainkan **pedagang benih** (pemasaran, hilir).

Jawaban: Rani pembesaran; Toni pembenihan; Bu Wati pendederan; Anto pedagang benih. Kunci mengerjakannya: lihat ukuran yang diterima dan ukuran yang dijual, dan apakah ikannya benar-benar dipelihara.

Contoh 2 — Mencocokkan tugas dengan profesi

Sebuah kawasan tambak (2027) memerlukan enam tugas berikut. Pilih profesi yang paling sesuai untuk tiap tugas dari daftar: pengendali mutu, laboran kualitas air, pemasok sarana produksi, konsultan budidaya, penyuluh perikanan, dan teknisi pembenihan.

Tugas	Profesi yang tepat
(a) Menimbang, memeriksa kesegaran ikan hasil panen, dan mencatat suhunya di unit pengolahan	?
(b) Mengukur pH dan amonia contoh air dari 12 petak, lalu melaporkan hasilnya	?
(c) Menjual pelet dan obat kepada para pembudidaya	?
(d) Menyusun rekomendasi tertulis tentang pakan atas permintaan pemilik tambak yang membayar jasanya	?
(e) Mengadakan pertemuan bulanan dengan kelompok pembudidaya sebagai tugas dari dinas	?
(f) Memijahkan induk dan merawat larva di hatchery	?

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

Untuk tiap tugas, ajukan dua pertanyaan: **apa yang dihasilkan** dan **siapa yang membayar atau menugaskan**.

1. **(a)** Memeriksa kesegaran dan suhu, mencatat, dan menilai terhadap standar adalah pekerjaan **pengendali mutu**.
2. **(b)** Mengukur dan melaporkan contoh air adalah pekerjaan **laboran kualitas air**.
3. **(c)** Yang dihasilkan adalah penjualan barang, bukan pemeliharaan ikan: **pemasok sarana produksi**.
4. **(d)** Rekomendasi tertulis yang dibayar klien: **konsultan budidaya**.
5. **(e)** Pembinaan kelompok sebagai tugas lembaga, tanpa menjual barang dan tanpa dibayar klien: **penyuluh perikanan**.
6. **(f)** Memijahkan induk dan merawat larva: **teknisi pembenihan**.

Jawaban: (a) pengendali mutu; (b) laboran kualitas air; (c) pemasok sarana produksi; (d) konsultan budidaya; (e) penyuluh perikanan; (f) teknisi pembenihan.

Contoh 3 — Laba usaha pendederan lele

Kelompok pemuda Mina Bersama (2027) menjalankan pendederan lele selama satu siklus. Mereka menebar 10.000 larva yang dibeli Rp40 per ekor. Biaya lain: pakan Rp650.000; listrik, air, dan oksigen Rp150.000; penyusutan bak terpal dan aerator Rp200.000; tenaga kerja, termasuk tenaga anggota sendiri, Rp600.000. Saat panen, 60 % larva (SR 60 %) hidup menjadi benih dan dijual Rp500 per ekor. Hitung total biaya, penerimaan, laba, R/C, dan biaya per ekor benih.

1. **Biaya larva** = 10.000 × Rp40 = Rp400.000.
2. **Total biaya** = 400.000 + 650.000 + 150.000 + 200.000 + 600.000 = **Rp2.000.000**.
3. **Benih yang hidup** = 60 % × 10.000 = 6.000 ekor.
4. **Penerimaan** = 6.000 × Rp500 = **Rp3.000.000**.
5. **Laba** = 3.000.000 − 2.000.000 = **Rp1.000.000**.
6. **R/C** = 3.000.000 ÷ 2.000.000 = **1,5**. Usaha menguntungkan.
7. **Biaya per ekor** = 2.000.000 ÷ 6.000 ≈ **Rp333**. Harga jual Rp500 lebih tinggi daripada biaya per ekor, jadi usaha untung.
8. **Uji kepekaan.** Bila SR turun menjadi 40 %, benih hidup 4.000 ekor, penerimaan 4.000 × 500 = Rp2.000.000, sama dengan total biaya: laba nol (impas). Ini menunjukkan mengapa SR dan kualitas air penting.

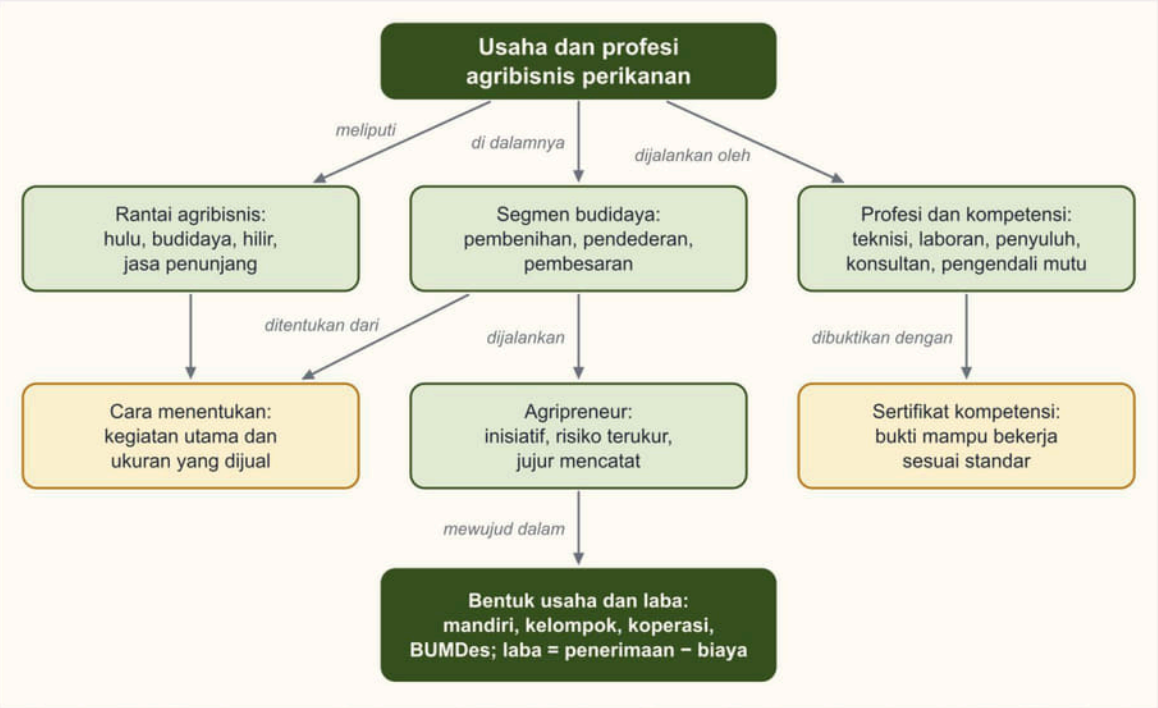
Jawaban: total biaya Rp2.000.000; penerimaan Rp3.000.000; laba Rp1.000.000; R/C 1,5; biaya per ekor ± Rp333. Bila SR hanya 40 %, usaha hanya impas.

❖ PETA KONSEP

Hubungan antar-konsep dalam sub bab ini dirangkum pada Gambar 1.10. Usaha dan profesi agribisnis perikanan meliputi rantai agribisnis, segmen budidaya, dan profesi dengan kompetensinya. Agripreneur menjalankan semuanya dalam bentuk usaha yang dihitung dari

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

laba.



Gambar 1.10 Peta konsep usaha dan profesi agribisnis perikanan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Untuk soal segmen usaha**, tulis ukuran yang diterima dan ukuran yang dijual. Larva dijual = pembenihan; benih dijual = pendederan; ukuran konsumsi dijual = pembesaran.
2. **Untuk soal profesi**, tulis apa yang dihasilkan dan siapa yang membayar atau menugaskan. Barang yang dijual = pemasok; saran berbayar = konsultan; pembinaan dari lembaga = penyuluh.
3. **Untuk soal pilihan ganda kompleks**, periksa pernyataan satu per satu; jangan berhenti pada pernyataan pertama yang tampak benar.
4. **Untuk soal laba**, buat daftar biaya lebih dulu, lalu hitung total biaya, penerimaan, laba, dan R/C.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Pemasok sarana dikira pembudidaya.** Orang yang membuat dan menjual pakan tidak memelihara ikan untuk dijual.
- **Pendederan tertukar dengan pembesaran.** Ikan kecil dipelihara beberapa minggu lalu dijual sebagai benih adalah pendederan, bukan pembesaran.
- **Segmen ditebak dari asal bahan, bukan dari hasil.** Membeli larva dari balai tidak membuat seseorang menjadi pembenih; yang menentukan adalah yang ia jual.
- **Jasa dikira usaha budidaya.** Konsultan dan laboran menjual jasa, bukan ikan.
- **Pedagang benih dikira pembenih.** Membeli lalu menjual kembali tanpa memelihara adalah pemasaran.
- **Tugas administrasi diserahkan kepada pihak yang bukan bagian usaha.** Penyuluh membina dari luar usaha; ia tidak ditempatkan sebagai pencatat keuangan unit usaha.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa membaca bahwa Rina membeli larva lele dari balai dan menjual benih 4 cm, lalu menjawab "pembenihan karena membeli larva dan berhubungan dengan benih". Ia terkecoh kata "benih" dan asal larva. Rina tidak memijahkan induk; ia memelihara larva sampai menjadi benih yang siap tebar. Itulah pendederan.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu menentukan profesi seorang tokoh dari uraian kegiatannya. Perhatikan bagaimana pertanyaan "siapa yang membayar" dan "apa yang dihasilkan" membedakan konsultan dari penyuluh, pemasok sarana, dan teknisi (bagian 3).

►. Setelah bekerja beberapa tahun di tambak udang, Mbak Laila (2027) membuka jasa mandiri. Pembudidaya membayarnya per kunjungan untuk memeriksa kualitas air dan kesehatan udang, menganalisis catatan pakan, lalu menyusun rekomendasi tertulis. Ia tidak menjual pakan, obat, maupun benur, dan tidak bekerja untuk instansi pemerintah.

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Profesi yang dijalankan Mbak Laila adalah ....

A. Konsultan budidaya yang menjual jasa saran teknis secara mandiri
B. Penyuluh perikanan yang membina pembudidaya di wilayah kerjanya
C. Pemasok sarana produksi yang melayani kebutuhan para pembudidaya
D. Teknisi tambak yang mengelola kegiatan harian satu kawasan tambak
E. Pengawas mutu yang memeriksa hasil panen sebelum dijual ke pasar

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Konsultan menjual jasa keahlian (analisis dan rekomendasi) kepada klien yang membayarnya. Penyuluh perikanan membina pembudidaya sebagai tugas lembaga, pemasok saprodi menjual barang, dan teknisi tambak bekerja harian untuk satu pemilik.

Langkah:
1. Yang dijual: jasa pemeriksaan dan rekomendasi, bukan barang.
2. Dibayar per kunjungan oleh pembudidaya, bekerja mandiri → konsultan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Menjual jasa saran teknis, dibayar klien, dan bekerja mandiri.
• **B.** ✗ Jebakan: tugasnya mirip membina pembudidaya, tetapi penyuluh bertugas untuk lembaga, bukan dibayar per kunjungan oleh pembudidaya.
• **C.** ✗ Jebakan: ia melayani pembudidaya, tetapi tidak menjual pakan, obat, atau benur.
• **D.** ✗ Teknisi tambak bekerja harian untuk satu kawasan, bukan berkunjung ke banyak tambak.
• **E.** ✗ Ia memeriksa kualitas air dan kesehatan udang selama pemeliharaan, bukan mutu hasil panen.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal segmen, tulis dulu ukuran yang diterima dan ukuran yang dijual; pada soal pilihan ganda kompleks, periksa tiap pernyataan.

1. Setelah lulus (2027), Fikri membeli larva lele berumur 4 hari dari sebuah balai benih. Larva itu ia pelihara di bak terpal selama 3–4 minggu sampai berukuran 5–7 cm, lalu seluruhnya ia jual kepada pembudidaya yang membesarkan lele sampai ukuran konsumsi. Fikri tidak memelihara induk dan tidak menjual lele konsumsi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Segmen usaha budidaya yang dijalankan Fikri adalah ....

A. Pembenihan, karena produk yang dijual Fikri berupa benih lele
B. Pendederan, karena larva ia pelihara sampai menjadi benih tebar
C. Pembesaran, karena ia memelihara ikan sampai ukurannya bertambah
D. Pembenihan, karena larva yang ia pelihara berasal dari balai benih
E. Pengumpulan benih, karena ia membeli larva lalu menjualnya kembali

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

2. BUMDes Mina Makmur (2027) membuka lowongan untuk unit pembenihan lele. Tugas yang perlu diisi: (1) memijahkan induk dan merawat larva; (2) menyiapkan pakan alami dan menjaga kualitas air bak larva; (3) mencari pembeli benih dan mengatur pengiriman; (4) mencatat keuangan dan menghitung harga pokok benih. Unit ini menjual larva umur 5 hari kepada para pendeder.

(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. Tugas 2 dapat diserahkan kepada penyuluh perikanan setempat karena penyuluh menguasai teknik budidaya.
- ☐ B. Tugas 1 dan 2 sesuai untuk teknisi pembenihan.
- ☐ C. Tugas 3 sesuai untuk tenaga pemasaran yang memahami kebutuhan pembeli benih.
- ☐ D. Tugas 4 sebaiknya dirangkap teknisi pembenihan karena ia yang mencatat pakan dan jumlah larva setiap hari.
- ☐ E. Unit ini termasuk usaha pendederan karena larva dipelihara beberapa hari sebelum dijual.

Kunci singkat: 1. B 2. B, C

✔ PERIKSA DIRI

- Orang yang membeli larva lele dari balai, memeliharanya sampai benih, lalu menjualnya ke pembesar menjalankan segmen apa? Apa yang membedakannya dari pembenih?
- Apa perbedaan penyuluh perikanan dan konsultan budidaya dilihat dari siapa yang membayar dan apa yang dihasilkan?
- Mengapa penyusutan alat dan tenaga kerja sendiri harus dihitung sebagai biaya, dan apa akibat SR yang turun terhadap laba?
- **Yang harus kuingat:** hulu, budidaya, hilir, jasa penunjang; larva = pembenihan, benih = pendederan, ukuran konsumsi = pembesaran; penyuluh membina, konsultan menjual jasa, pemasok menjual barang; laba = penerimaan − total biaya.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

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

Sub bab 1.3 · Peluang pasar perikanan

SMKAPI-1.3

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen ketiga kisi-kisi TKA Agribisnis Perikanan: **menganalisis peluang pasar**, yaitu membaca tren konsumsi komoditas perikanan. Pada sub bab ini soal paling sering berbentuk **tabel**: hasil survei calon pembeli atau catatan pesanan beberapa bulan, ditambah keterangan tentang kemampuan produksi kelompok. Kamu diminta menentukan peluang atau keputusan produksi yang **paling sesuai dengan data dan kondisi usaha**, bukan yang kelihatan paling menguntungkan. Soalnya termasuk yang sulit karena menggabungkan membaca tabel, menghitung persentase, dan menimbang modal serta waktu panen.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan bentuk-bentuk konsumsi produk perikanan dan segmen pasarnya;
- membaca hasil survei dan menghitung jumlah responden dari persentase tanpa tertukar antara persentase dan jumlah;
- membaca tabel pesanan beberapa bulan, membedakan tren, pola musiman, dan lonjakan sekali;
- menimbang peluang dari syarat pembeli, modal, siklus, dan risiko, lalu memutuskan produksi dan diversifikasi.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Usaha budidaya yang berhasil memelihara ikan belum tentu berhasil berjualan. Banyak kelompok pembudidaya berhasil memanen, lalu bingung karena hasilnya tidak laku, atau terpaksa dijual murah karena semua pembudidaya di sekitarnya memanen pada waktu yang sama. **Peluang pasar** adalah kesempatan menjual produk karena ada pembeli yang membutuhkan dan bersedia membayar, sementara usahamu mampu memenuhinya. Karena itu, pembudidaya yang baik memikirkan pembeli lebih dulu, baru memutuskan apa yang akan dipelihara.

1. Tren konsumsi produk perikanan

Orang tidak hanya membeli ikan dalam satu bentuk. Beberapa bentuk produk yang dikenal pembeli:

- **Ikan segar:** dijual utuh di pasar atau toko, dinilai dari kesegarannya (Gambar 1.11).
- **Ikan beku dan siap masak:** sudah dibersihkan atau difillet, lalu dibekukan, sehingga tahan disimpan dan mudah dimasak. Produk siap masak dan siap saji dilaporkan makin diminati di perkotaan karena kepraktisannya.

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

- **Produk olahan:** misalnya ikan asap, pindang, otak-otak, dan nugget ikan.
- **Pasokan restoran dan katering:** pembeli yang menuntut ukuran, mutu, dan jadwal pengiriman tertentu.
- **Ikan hias:** dijual per ekor kepada pehobi dan toko ikan hias.
- **Ikan hidup:** untuk pemancingan dan restoran yang menyajikan ikan segar dari kolam.



Gambar 1.11 Ikan segar dipajang di atas es di pasar (ikan kembung, hasil tangkapan laut). Pembeli menilai kesegaran dari mata, kulit, dan keadaan ikan, sehingga pengemasan dan penyimpanan dingin menentukan harga. Sumber: Kembangraps, CC BY-SA 4.0, melalui Wikimedia Commons. Diubah: diperkecil.

Selera dan kebiasaan membeli berubah. Pembelian ikan lewat pasar daring dan aplikasi pesan makin banyak dipakai, dan banyak pembeli perkotaan menyukai ikan yang sudah dibersihkan karena tidak sempat mengolahnya sendiri. Perubahan seperti ini disebut **tren**: arah perubahan permintaan dalam jangka waktu cukup lama. Pembudidaya yang membaca tren lebih mudah menemukan produk yang akan dicari pembeli beberapa bulan lagi, yaitu saat ikannya siap dipanen.

2. Segmen pasar

Pembeli tidak sama satu dengan yang lain. Kelompok pembeli yang kebutuhannya mirip disebut **segmen pasar**. Memahami segmen membantumu menyesuaikan produk dengan syarat pembeli (Gambar 1.12).

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



Gambar 1.12 Delapan segmen pasar produk perikanan dan hal yang paling dicari tiap segmen. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Contoh perbedaannya. **Rumah tangga** membeli sedikit tetapi sering, dan peka terhadap harga. **Warung dan rumah makan** menginginkan ukuran seragam supaya porsi seragam, serta pasokan yang tidak putus. **Restoran** memburu mutu, kesegaran, dan sering meminta fillet. **Industri pengolahan** membeli dalam jumlah besar dengan syarat ukuran dan mutu yang ketat. **Pehobi ikan hias** tidak membeli bobot, melainkan warna dan bentuk.

Karena syarat tiap segmen berbeda, **produk yang sama bisa menarik bagi satu segmen dan tidak bagi segmen lain**. Nila ukuran besar mungkin cocok untuk restoran, tetapi terlalu mahal untuk warung yang menjual porsi murah.

3. Survei sederhana dan cara membaca persentase

Untuk mengetahui apa yang diinginkan calon pembeli, pembudidaya bisa melakukan **survei**: bertanya kepada sejumlah orang yang disebut **responden**. Hasil survei biasanya ditampilkan sebagai persentase. Ada tiga kesalahan baca yang sering terjadi.

1. **Persentase bukan jumlah.** "64 %" bukan "64 orang". Jumlah responden yang menjawab dihitung dengan **persentase × jumlah dasar**. Bila 200 rumah tangga disurvei dan 75 % menjawab "ya", jumlahnya 75 % × 200 = 150 rumah tangga.
2. **Perhatikan dasar persentasenya.** Kadang persentase dihitung dari seluruh responden, kadang hanya dari mereka yang menjawab "ya" pada pertanyaan sebelumnya. Persentase 30 % dari 150 rumah tangga adalah 45 rumah tangga, bukan 60.
3. **Jawaban ganda.** Bila responden boleh memilih lebih dari satu jawaban, jumlah persentase bisa melebihi 100 %. Itu wajar, dan tiap persentase tetap dibaca terhadap seluruh responden.

Satu hal lagi: survei hanya menanyai sebagian orang (sampel). Hasilnya memberi gambaran,

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

bukan kepastian. Semakin banyak dan beragam responden, semakin dapat dipercaya. Karena itu, kesimpulan dari survei sebaiknya dipakai untuk mengambil langkah kecil dulu, bukan langsung berproduksi besar-besaran.

4. Membaca tabel pesanan dan tren

Tabel pesanan atau catatan penjualan beberapa bulan memperlihatkan arah permintaan. Cara membacanya (Gambar 1.13):

1. **Lihat arahnya.** Bandingkan beberapa bulan berturut-turut, bukan satu bulan. Angka yang naik terus dalam banyak bulan menunjukkan tren naik; angka yang naik satu kali lalu kembali turun belum tentu tren.
2. **Hitung besar perubahannya.** Persentase perubahan = (nilai akhir − nilai awal) ÷ nilai awal × 100 %. Bila pesanan naik dari 20 kg menjadi 70 kg, perubahannya (70 − 20) ÷ 20 × 100 % = 250 %.
3. **Cari penyebabnya.** Kolom catatan atau keterangan cerita sering menjelaskan mengapa angka berubah: pesanan hajatan sekali saja, penutupan sementara, atau perubahan menu. Penyebab ini menentukan apakah perubahan akan berlanjut.

Membaca tabel pesanan: arah, besar perubahan, dan penyebabnya

Produk (kg/minggu)	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Grafik	Jan → Jun
Nila utuh	120	118	121	117	119	115		−4 % cenderung tetap
Fillet nila	20	28	36	45	56	70		+250 % naik terus
Nila asap	15	14	16	60	15	14		−7 % lonjakan sekali

▲ pesanan hajatan, terjadi sekali

1 Lihat arah
Bandingkan beberapa bulan berturut-turut, bukan satu bulan.

2 Hitung perubahan
(nilai akhir − nilai awal) ÷ nilai awal × 100 %

3 Cari penyebabnya
Lonjakan sekali (hajatan) bukan tren; jangan dirata-rata.

Gambar 1.13 Contoh tabel pesanan enam bulan dan cara membacanya: arah, besar perubahan, dan penyebab. Data fiktif untuk latihan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

5. Permintaan musiman dan lonjakan sekali

Tidak semua kenaikan adalah tren. **Permintaan musiman** naik dan turun mengikuti waktu yang berulang, misalnya naik menjelang hari besar keagamaan atau musim liburan. Cuaca juga berpengaruh: ketika angin kencang membuat nelayan tidak melaut, pasokan ikan tangkapan menurun dan harga ikan di pasar bisa naik, sehingga pembeli beralih mencari ikan hasil budidaya. **Lonjakan sekali** adalah kenaikan yang terjadi hanya satu kali karena kejadian khusus, misalnya satu acara besar.

Bedanya penting untuk keputusan. Pola musiman dapat direncanakan: kamu bisa menyiapkan panen menjelang musim naik. Lonjakan sekali tidak boleh dijadikan dasar menambah kolam. Satu cara berhati-hati adalah tidak menghitung rata-rata dari angka yang memuat lonjakan sekali, sebab rata-rata itu akan menyesatkan.

6. Menimbang peluang: pasar, kemampuan, dan risiko

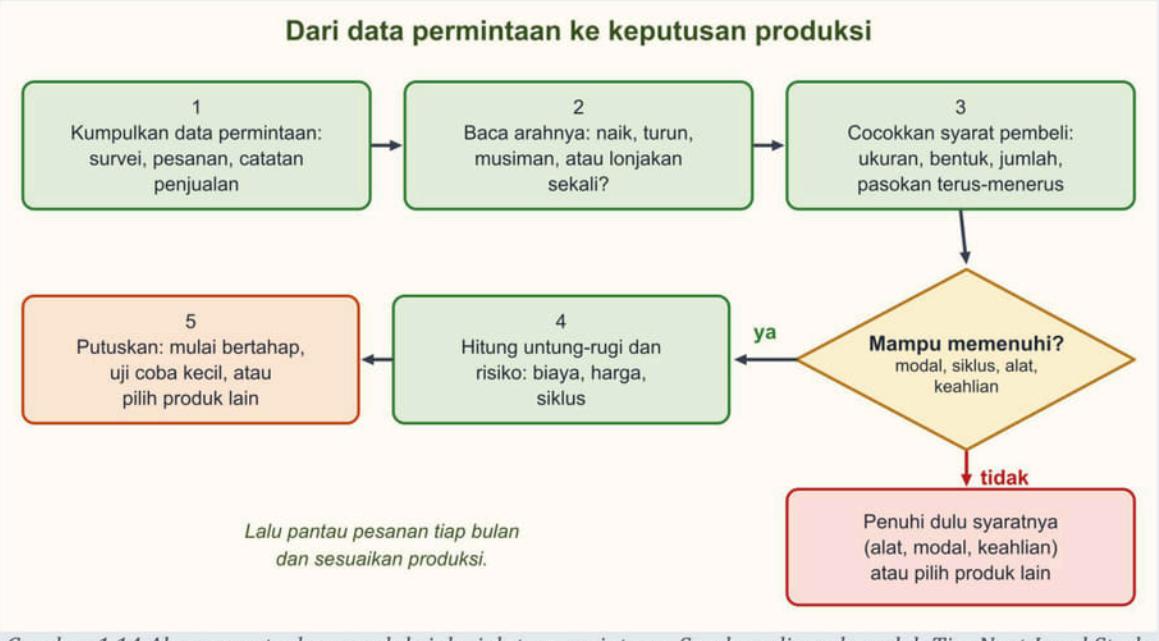
Peluang yang tampak besar belum tentu cocok untukmu. Periksa hal-hal berikut:

1. **Kebutuhan yang belum terpenuhi.** Pembeli mengeluh pasokan terlambat, belum ada pemasok lokal, atau belum ada produk dalam bentuk yang dibutuhkan. Itu pintu masuk yang baik.
2. **Syarat pembeli.** Ukuran ikan, bentuk produk (utuh, fillet, hidup, beku), jumlah per minggu, kesinambungan pasokan, dan cara pembayaran. Bila syarat tidak terpenuhi, permintaan besar sekalipun tidak bisa kamu ambil.
3. **Kemampuan usaha.** Apakah alat, ruang, dan keahlian yang diperlukan sudah ada? Produk fillet memerlukan alat dan ruang pendingin.
4. **Modal dan siklus.** Berapa modal awal, dan berapa lama sejak modal dikeluarkan sampai uang kembali? Ikan dengan siklus panjang menahan modal lebih lama.
5. **Risiko.** Harga turun, pembeli membayar mundur, ikan mati, atau banyak pemasok lain. Persaingan yang ketat menekan harga.
6. **Harga.** Harga tinggi adalah satu pertimbangan, bukan satu-satunya. Harga tinggi tanpa pembeli tetap, atau tanpa kemampuan memenuhi syarat, bukan peluang.

7. Dari data ke keputusan produksi dan diversifikasi

Setelah membaca data dan menimbang peluang, ambil keputusan secara berurutan (Gambar 1.14). Bila syarat belum terpenuhi, penuhi dulu atau pilih produk lain; bila terpenuhi, hitung untung-rugi, lalu mulai dari skala kecil dan pantau pesanan tiap bulan.

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



Gambar 1.14 Alur memutuskan produksi dari data permintaan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Diversifikasi artinya tidak menggantungkan usaha pada satu produk atau satu pembeli. Misalnya, selain menjual nila utuh, kamu mulai menjual fillet, atau selain melayani satu restoran, kamu melayani juga warung dan toko daring. Diversifikasi mengurangi risiko: bila satu produk turun, yang lain masih berjalan. Namun diversifikasi tidak berarti membagi kolam sama rata untuk semua produk. Tambahkan produk baru **sedikit demi sedikit**, dimulai dari produk yang permintaannya naik dan yang syaratnya sanggup kamu penuhi.

Yang harus kamu ingat:

- Peluang pasar = ada pembeli yang membutuhkan dan usahamu mampu memenuhi syaratnya.
- Persentase responden × jumlah dasar = jumlah responden; persentase bukan jumlah orang.
- Tren dibaca dari beberapa bulan berturut-turut; lonjakan sekali dan pola musiman dibedakan dari tren.
- Peluang dinilai dari syarat pembeli, kemampuan, modal, siklus, dan risiko, bukan dari harga tertinggi saja.
- Diversifikasi dilakukan bertahap untuk mengurangi risiko.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

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

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

Contoh 1 — Membaca hasil survei 200 rumah tangga

Kelompok Mina Sejahtera (2027) menyurvei 200 rumah tangga di sebuah perumahan. Hasilnya:

Pertanyaan	Hasil
Membeli ikan segar paling sedikit sekali seminggu	ya 75 %; tidak 25 %
Dari yang menjawab "ya": jenis ikan air tawar yang paling sering dibeli	lele 40 %; nila 30 %; patin 20 %; lainnya 10 %
Bentuk produk yang diinginkan (boleh memilih lebih dari satu; persentase terhadap 200 rumah tangga)	utuh segar 45 %; fillet segar 38 %; beku porsi siap masak 42 %; olahan 20 %

Perumahan itu berisi 1.200 rumah tangga. Anggap pola yang sama berlaku untuk seluruh perumahan, dan setiap rumah tangga pembeli nila rata-rata membeli 1 kg per minggu. Hitung: (a) jumlah rumah tangga dalam survei yang membeli ikan segar seminggu sekali; (b) jumlah yang paling sering membeli nila; (c) jumlah yang menginginkan fillet segar; (d) perkiraan kebutuhan nila per minggu di seluruh perumahan; (e) mengapa jumlah persentase pada bentuk produk lebih dari 100 %.

1. **(a)** Dasarnya 200 rumah tangga. 75 % × 200 = **150 rumah tangga**.
2. **(b)** Persentase 30 % dihitung dari mereka yang menjawab "ya" (150), bukan dari 200. 30 % × 150 = **45 rumah tangga**.
3. **(c)** Dasarnya 200 (disebutkan di tabel). 38 % × 200 = **76 rumah tangga**.
4. **(d)** Untuk seluruh perumahan: 75 % × 1.200 = 900 rumah tangga membeli ikan. Dari mereka, 30 % × 900 = 270 membeli nila. Kebutuhan = 270 × 1 kg = **270 kg per minggu**. Ingat, ini perkiraan dengan anggapan pola survei berlaku untuk seluruh perumahan.
5. **(e)** Responden boleh memilih lebih dari satu bentuk. Jumlah persentase 45 + 38 + 42 + 20 = 145 % tidak janggal pada pertanyaan berjawaban ganda.

Bila kolam kelompok hanya menghasilkan sekitar 120 kg nila per minggu, kelompok baru memenuhi 120 ÷ 270 ≈ 44 % perkiraan kebutuhan. Artinya pasarnya cukup besar, dan kelompok sebaiknya fokus melayani sebagian pembeli lebih dulu dengan kualitas dan jadwal yang tepat.

Jawaban: (a) 150; (b) 45; (c) 76; (d) ± 270 kg per minggu; (e) karena jawaban ganda.

Contoh 2 — Memilih produk dari tren pesanan enam bulan

Kelompok Mina Rizki (2027) mencatat pesanan mingguan rata-rata (kg) dari restoran dan katering langganan:

Produk	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Catatan
Nila utuh	120	118	121	117	119	115	pelanggan tetap
Fillet nila	20	28	36	45	56	70	pembeli menyebut "lebih praktis"
Nila asap	15	14	16	60	15	14	April: satu pesanan hajatan besar

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

Kelompok belum memiliki alat fillet dan ruang pendingin, tetapi bisa membelinya dalam dua bulan. Tentukan produk yang sebaiknya dikembangkan.

1. **Nila utuh.** Dari 120 ke 115: (115 − 120) ÷ 120 × 100 % ≈ **−4 %**. Cenderung tetap, jadi tetap dilayani sebagai produk utama saat ini.
2. **Fillet nila.** Dari 20 ke 70: (70 − 20) ÷ 20 × 100 % = **+250 %**. Naik setiap bulan, dengan kenaikan 8, 8, 9, 11, dan 14 kg; kenaikan bulanannya sekitar 25 % pada empat bulan terakhir. Ini tren naik yang konsisten.
3. **Nila asap.** Dari 15 ke 14: (14 − 15) ÷ 15 × 100 % ≈ **−7 %**. Angka 60 pada April adalah lonjakan sekali karena hajatan. Bila kamu menghitung rata-rata enam bulan, hasilnya 134 ÷ 6 ≈ 22 kg, tampak naik padahal biasanya hanya 14–16 kg. Jadi lonjakan itu **bukan tren**.
4. **Cek kemampuan.** Fillet memerlukan alat dan ruang pendingin. Syaratnya belum terpenuhi sekarang, tetapi bisa dipenuhi dalam dua bulan dengan modal yang harus dihitung lebih dulu.
5. **Keputusan.** Kembangkan **fillet nila** secara bertahap: siapkan alat dan pendingin, mulai dengan sebagian panen, dan tetap pertahankan nila utuh sebagai sumber pemasukan. Jangan menambah produksi nila asap.

Jawaban: kembangkan fillet nila (tren naik, +250 %), pertahankan nila utuh, dan jangan menjadikan lonjakan nila asap sebagai dasar produksi.

Contoh 3 — Membandingkan tiga komoditas dari siklus, modal, dan harga

Sebuah kelompok pemuda (2027) memiliki modal Rp10.000.000 untuk satu siklus. Mereka membandingkan tiga komoditas. Anggap modal yang diperlukan sama dengan total biaya satu siklus.

Komoditas	Siklus	Modal	Penerimaan	Catatan pasar
Lele	3 bulan	Rp6.000.000	Rp8.400.000	banyak pemasok, harga sering turun
Nila	5 bulan	Rp9.000.000	Rp14.400.000	restoran lokal mencari pemasok tetap, pemasok sedikit
Patin	6 bulan	Rp11.000.000	Rp16.500.000	pembeli hanya pabrik fillet yang jauh, ongkos kirim tinggi

1. **Cek modal.** Patin memerlukan Rp11.000.000, lebih dari Rp10.000.000. Patin **gugur** karena modal tidak cukup.
2. **Hitung laba tiap siklus.** Lele: 8.400.000 − 6.000.000 = Rp2.400.000. Nila: 14.400.000 − 9.000.000 = Rp5.400.000.
3. **Hitung laba per bulan** (laba ÷ lama siklus). Lele: 2.400.000 ÷ 3 = Rp800.000. Nila: 5.400.000 ÷ 5 = Rp1.080.000.
4. **Hitung laba terhadap modal.** Lele: 2.400.000 ÷ 6.000.000 = 40 %. Nila: 5.400.000 ÷ 9.000.000 = 60 %.
5. **Timbang pasar dan risiko.** Pasar lele ramai dengan harga yang sering turun, sehingga labanya mudah tergerus. Nila memiliki pembeli tetap yang mencari pemasok, jadi risiko

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

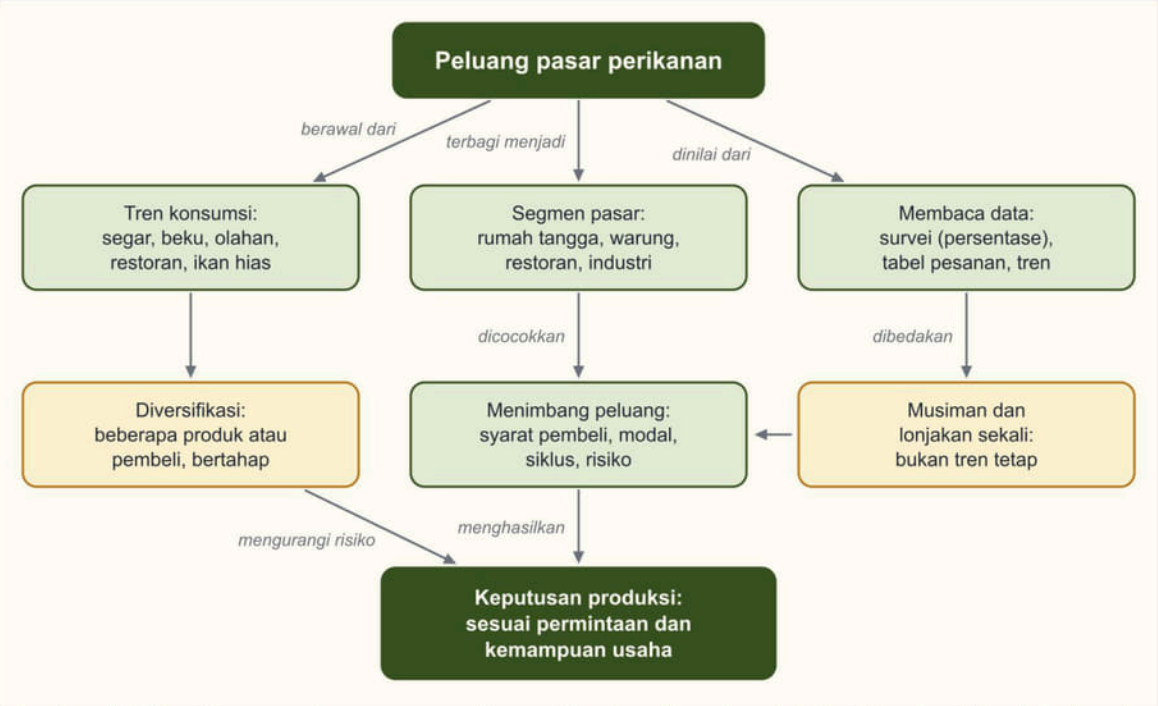
harganya lebih kecil. Risiko nila: siklus lebih panjang, sehingga Rp1.000.000 sisa modal harus dijaga untuk kebutuhan sampai panen.

6. **Keputusan.** Pilih **nila**: lebih cocok dengan modal, laba per bulan dan laba terhadap modal lebih besar, serta pasarnya lebih menjanjikan.

Jawaban: nila. Patin gugur karena modal; lele kalah dari nila dalam laba per bulan dan risiko harga. Peringatan: hitungan ini mengandaikan semua ikan terjual pada harga yang tercatat; bila hasilnya kurang, labanya berkurang.

❖ PETA KONSEP

Hubungan antar-konsep dalam sub bab ini dirangkum pada Gambar 1.15. Peluang pasar bermula dari tren konsumsi dan segmen pasar, dinilai dari data, lalu ditimbang terhadap kemampuan usaha untuk menghasilkan keputusan produksi.



Gambar 1.15 Peta konsep peluang pasar perikanan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal tabel peluang pasar:

1. **Baca pertanyaan dan keterangan kemampuan usaha lebih dulu** (modal, alat, jumlah produksi, siklus), baru tabelnya.
2. **Baca judul kolom dan satuannya.** Apakah angka itu jumlah, persentase, atau harga per kilogram? Persentase dari siapa?
3. **Hitung seperlunya**: jumlah dari persentase, persentase perubahan, atau laba per bulan. Tulis hasilnya di samping tabel.
4. **Uji tiap opsi** terhadap tiga hal: sesuai data, sesuai syarat pembeli, dan sesuai kemampuan usaha. Opsi yang melanggar salah satunya gugur.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Persentase responden dibaca sebagai jumlah.** "64 %" bukan "64 rumah tangga"; kalikan dengan jumlah dasarnya.
- **Tren satu bulan dianggap tren tetap.** Satu bulan yang melonjak bisa karena kejadian sekali.
- **Peluang dinilai dari harga tertinggi.** Produk berharga tinggi bisa memerlukan modal, alat, atau siklus yang tidak sanggup dipenuhi kelompok.
- **Total pesanan dianggap cukup.** Jumlah total naik tidak berarti komposisinya sama; bentuk dan ukuran yang diminta bisa berubah.
- **Keluhan pemasok lain tidak dipakai.** Keterlambatan pemasok adalah celah peluang bagi yang bisa menjamin ketepatan.
- **Diversifikasi diartikan membagi sama rata.** Produk baru ditambahkan bertahap, dimulai dari yang permintaannya naik.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa melihat tabel pesanan sebuah toko ikan hias yang menunjukkan kenaikan tajam pada satu bulan, lalu menyimpulkan "permintaan terus naik, tambah produksi dua kali lipat". Padahal catatan tabel menyebut kenaikan itu karena bazar sekali setahun. Kenaikan satu bulan karena kejadian khusus bukan tren; produksi sebaiknya dinaikkan secukupnya, dan pesanan bulan berikutnya dipantau.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan hasil survei 100 rumah tangga dan kondisi kelompok yang memiliki alat tetapi bermodal terbatas. Perhatikan bagaimana persentase dibaca terhadap seluruh responden, lalu dicocokkan dengan kemampuan kelompok untuk menggugurkan opsi satu per satu (bagian 3 dan 6).

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

►. Kelompok siswa yang memelihara lele (2027) berencana mengembangkan produk. Hasil survei 100 rumah tangga di perumahan dekat sekolah:

Pertanyaan	Jawaban terbanyak
Hambatan memasak ikan di rumah	tidak sempat membersihkan ikan (64%)
Cara belanja ikan yang disukai	pesan lewat aplikasi pesan, lalu diantar (58%)
Bentuk lele yang diminati	sudah dibersihkan, siap dimasak (61%)
Harga yang dianggap wajar	Rp35.000–40.000/kg lele bersih

Kelompok sudah memiliki lemari pembeku dari bantuan sekolah, tetapi modal tambahannya terbatas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Peluang usaha yang paling sesuai dengan hasil survei dan kondisi kelompok adalah ....

A. Menjual lele hidup lebih murah di pasar pagi agar pembeli beralih dari pemasok lain
B. Membuka rumah makan pecel lele dekat perumahan agar warga tidak perlu memasak lagi
C. Menjual lele bersih siap masak di lapak pasar tradisional seharga Rp35.000/kg
D. Menjual lele bersih beku siap masak lewat pesanan daring dan diantar terjadwal
E. Menjual benih lele kepada warga perumahan agar mereka dapat membudidayakannya

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Peluang pasar ditentukan dari kebutuhan konsumen (bentuk produk, cara membeli, harga) yang dicocokkan dengan sumber daya usaha (alat, modal).

Langkah:
1. Produk yang diminati: lele bersih siap masak.
2. Cara belanja yang disukai: pesan daring, diantar.
3. Kelompok punya pembeku, modal terbatas → produk beku, tanpa investasi besar.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Konsumen menginginkan lele yang sudah bersih, bukan lele hidup yang lebih murah.
• **B.** ✗ Jebakan: rumah makan memang memudahkan warga, tetapi butuh modal besar, padahal modal kelompok terbatas.
• **C.** ✗ Jebakan: produknya sesuai, tetapi saluran lapak pasar tidak sesuai dengan cara belanja yang disukai (pesan lalu diantar).
• **D.** ✓ Cocok dengan bentuk produk, cara belanja, harga, dan alat yang dimiliki.
• **E.** ✗ Warga perumahan ingin praktis memasak, bukan membudidayakan lele sendiri.

Jawaban: D.

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

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal tabel, hitung dulu angka yang diperlukan, lalu uji tiap pernyataan terhadap data dan kemampuan kelompok.

1. Sebelum memulai usaha nila, Wulan dan teman-temannya (2027) mendata calon pembeli di sekitar sekolah.

Calon pembeli	Kebutuhan per minggu	Ukuran diminta	Harga beli (Rp/kg)	Catatan
Rumah makan ikan bakar	60 kg	3–4 ekor/kg	34.000	pemasok sekarang sering terlambat
Pengecer pasar desa	40 kg	5–6 ekor/kg	28.000	sudah ada 4 pemasok tetap
Katering kantor	25 kg	fillet tanpa duri	60.000	perlu alat fillet dan ruang pendingin
Kolam pemancingan	80 kg	2–3 ekor/kg	30.000	pembayaran mundur 1 bulan

Kolam kelompok dapat menghasilkan sekitar 70 kg nila ukuran 3–4 ekor/kg setiap minggu secara bergiliran. Kelompok belum memiliki alat fillet maupun ruang pendingin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang tepat tentang peluang pasar tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Kolam pemancingan adalah peluang terbaik karena kebutuhannya paling besar sehingga seluruh hasil kolam terserap.
- ☐ B. Rumah makan ikan bakar paling sesuai dijadikan sasaran utama karena ukuran dan jumlah kebutuhannya cocok dengan kemampuan produksi.
- ☐ C. Pengecer pasar desa lebih menarik daripada rumah makan karena banyaknya pemasok menunjukkan permintaannya tinggi.
- ☐ D. Keterlambatan pemasok rumah makan menjadi peluang bila kelompok dapat menjamin pengiriman tepat waktu.
- ☐ E. Katering kantor paling menguntungkan untuk segera dilayani karena harga per kilogramnya paling tinggi.

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

2. Dalam tiga bulan terakhir (2027), empat warung makan langganan kelompok nila Bu Endah mengubah pesanan mingguan:

Warung	Pesanan Januari	Pesanan Maret	Alasan perubahan
1	20 kg ukuran 3 ekor/kg	10 kg ukuran 3 ekor/kg + 15 kg ukuran 8 ekor/kg	menu goreng kering porsi murah
2	15 kg ukuran 3 ekor/kg	15 kg ukuran 8 ekor/kg	banyak pembeli pelajar
3	25 kg ukuran 3 ekor/kg	25 kg ukuran 3 ekor/kg	–
4	10 kg ukuran 3 ekor/kg	5 kg ukuran 3 ekor/kg + 10 kg ukuran 8 ekor/kg	menu paket hemat

Nila ukuran 8 ekor/kg dapat dipanen sekitar sebulan lebih cepat daripada ukuran 3 ekor/kg.

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

Keputusan produksi yang paling tepat adalah ....

A. Tetap memproduksi seluruhnya ukuran 3 ekor/kg karena harga per ekornya lebih tinggi
B. Beralih seluruhnya ke ukuran 8 ekor/kg karena tiga dari empat warung memesannya
C. Menurunkan harga ukuran 3 ekor/kg agar warung kembali memesan ikan ukuran besar
D. Menambah produksi ukuran 3 ekor/kg karena total pesanan naik dari 70 kg ke 80 kg
E. Memanen sebagian nila lebih awal pada ukuran 8 ekor/kg, sisanya sampai 3 ekor/kg

Kunci singkat: 1. B, D 2. E

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dari survei 250 rumah tangga, 40 % memilih fillet beku. Berapa rumah tangga, dan apa kesalahan yang terjadi bila kamu menjawab "40 rumah tangga"?
- Mengapa pesanan yang melonjak pada satu bulan tidak boleh langsung dijadikan dasar menambah kolam?
- Sebutkan tiga hal yang harus diperiksa selain harga sebelum memutuskan memproduksi sebuah komoditas.
- **Yang harus kuingat:** jumlah = persentase × dasar; tren dibaca dari beberapa bulan, lonjakan sekali bukan tren; peluang = permintaan + kemampuan memenuhi syarat pembeli, dengan memperhatikan modal, siklus, dan risiko; diversifikasi dilakukan bertahap.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Kuis Akhir Bab 1

SMKAPI-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-smkapi&node=SMKAPI-KB1

1. Bu Marni (2027) memiliki kolam tanah seluas 300 m^2 yang diisi air dari saluran irigasi (salinitas 0 ppt). Kolam itu belum memiliki aerator, dan listrik hanya ada di rumah yang jauh dari kolam. Ia ingin memelihara ikan konsumsi air tawar yang tetap hidup di air berkadar oksigen rendah karena memiliki alat bantu pernapasan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Komoditas yang paling sesuai adalah ....

A. Kerapu, karena ikan laut ini bernilai jual tinggi dan mudah dipasarkan
B. Lele, karena ikan air tawar ini bernapas dengan alat bantu di permukaan
C. Udang vaname, karena krustasea ini tumbuh cepat dan cepat dipanen
D. Rumput laut, karena alga ini menyerap hara tanpa pemberian pakan
E. Kerang hijau, karena moluska ini menyaring plankton dari air kolam

2. Unit budidaya sekolah (2027) mengukur salinitas tiga sumber air: sumur bor 0 ppt, muara sungai 18 ppt, dan teluk 32 ppt. Siswa mendiskusikan komoditas yang cocok untuk tiap sumber.
(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
Air muara bersalinitas 18 ppt tergolong payau sehingga dapat dipakai untuk tambak udang vaname atau bandeng.	○	○
Air teluk bersalinitas 32 ppt tergolong air laut sehingga cocok untuk keramba kerapu dan rakit rumput laut.	○	○
Air sumur bor 0 ppt dapat dipakai untuk kerapu karena ikan laut mudah menyesuaikan diri dengan semua salinitas.	○	○

3. Sebuah kelompok pesisir (2027) mengelola tiga unit usaha: unit pertama memelihara udang vaname, unit kedua memelihara kerang hijau pada rakit bambu, dan unit ketiga

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

menanam Gracilaria di tambak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang kelompok produk ketiga unit itu adalah ....

A. Ketiganya ikan bersirip karena sama-sama hidup di perairan budidaya
B. Udang vaname moluska, kerang hijau krustasea, Gracilaria alga
C. Udang vaname dan kerang hijau krustasea, Gracilaria moluska
D. Udang vaname krustasea, kerang hijau moluska, Gracilaria alga
E. Udang vaname krustasea, kerang hijau alga, Gracilaria moluska

4. Tiga alumni SMK (2027) memulai usaha: Gita membuka jasa uji kualitas air berbayar per sampel; Hadi membuka jasa pengiriman ikan hidup antarkota; Intan membudidayakan nila di kolam sendiri.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang jenis usaha dan risikonya adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Ketiganya sama-sama harus memiliki kolam sendiri karena bergerak di bidang perikanan.
☐ B. Usaha Gita termasuk jasa penunjang; risiko utamanya jumlah pelanggan, bukan kematian ikan peliharaan.
☐ C. Usaha Intan tidak berisiko secara biologis karena ikan berada di kolam milik sendiri.
☐ D. Usaha Hadi termasuk jasa distribusi; kematian ikan selama pengiriman menjadi risiko usahanya.
☐ E. Usaha jasa tidak memerlukan keterampilan teknis perikanan sehingga siapa pun dapat menjalankannya.

5. Pak Joni (2027) memiliki kolam semen berair sumur (salinitas 0 ppt) dan ingin membudidayakan krustasea karena permintaan di daerahnya tinggi. Ia tidak memiliki sumber air asin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Komoditas krustasea yang paling sesuai dengan kolam Pak Joni adalah ....

A. udang vaname, karena udang laut ini perlu garam dalam air untuk hidup
B. kepiting bakau, karena kepiting ini hidup di sekitar hutan mangrove
C. kerang hijau, karena moluska ini menyaring plankton di perairan
D. rajungan, karena krustasea ini umum ditangkap di perairan pantai
E. lobster air tawar, karena krustasea ini memang berhabitat air tawar

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

6. Kelompok usaha siswa (2027) memiliki modal Rp8 juta untuk mengolah nila hasil kolam sekolah menjadi satu produk. Mereka ingin produk yang permintaannya terus berkembang dan menyisakan dana untuk kemasan dan promosi. Data tiga produk:

Produk	Modal awal	Hasil per bulan	Harga per kemasan	Tren permintaan 6 bulan
Nugget nila	Rp7 juta	600 kemasan	Rp15.000	naik tiap bulan
Kerupuk kulit nila	Rp3 juta	400 kemasan	Rp9.000	datar
Ikan asin nila	Rp2 juta	500 kemasan	Rp8.000	turun

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

A. membuat ikan asin karena modalnya paling kecil dan sisa dana paling besar
B. membuat kerupuk kulit dan ikan asin sekaligus karena total modalnya Rp5 juta
C. membuat kerupuk kulit karena modalnya kecil dan permintaannya stabil
D. membuat ketiganya karena makin banyak produk makin besar peluang laba
E. membuat nugget karena modalnya masih cukup dan permintaannya terus naik

7. Tiga usaha budidaya (2027) memiliki data berikut.

Usaha	Komoditas	Lokasi dan wadah	Salinitas air
X	kepiting bakau	tambak tepi hutan mangrove	15–25 ppt
Y	kerang hijau	rakit bambu di teluk terlindung	28–32 ppt
Z	lobster air tawar	kolam semen berair sumur	0 ppt

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

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kepiting bakau tergolong krustasea dan salinitas payau di tambak X sesuai habitatnya.
☐ B. Kerang hijau tergolong ikan bersirip sehingga perlu diberi pakan buatan setiap hari.
☐ C. Lobster air tawar tergolong krustasea dan salinitas 0 ppt di kolam Z sesuai habitatnya.
☐ D. Kerang hijau dapat dipindah ke kolam Z karena kerang tumbuh baik di air tawar.
☐ E. Kepiting bakau tidak dapat hidup di air payau sehingga harus dipindah ke laut lepas.

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

8. Kelompok Dimas (2027) membudidayakan cupang di toples kecil. Cupang berwarna cerah dengan sirip lebar dijual Rp35.000 per ekor, sedangkan yang berwarna pucat hanya Rp5.000 per ekor. Mereka tidak pernah menimbang ikan saat menjual.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Produk budidaya kelompok Dimas termasuk ....

A. ikan hias, karena harganya ditentukan oleh warna dan bentuk sirip, bukan bobot
B. ikan konsumsi, karena ikan dipelihara sampai ukuran tertentu lalu dimakan
C. benih, karena ikan dijual berukuran kecil untuk dibesarkan oleh pembeli
D. induk, karena ikan yang dijual dipilih untuk dipijahkan oleh pembeli
E. produk olahan, karena ikan melalui penanganan khusus sebelum dijual

9. Kelompok usaha siswa (2027) mensurvei 200 rumah tangga tentang bentuk ikan yang paling sering dibeli.

Bentuk ikan yang paling sering dibeli	Jumlah rumah tangga
Ikan segar utuh	90
Fillet beku	70
Olahan siap saji (nugget, otak-otak)	40

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

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Fillet beku dipilih 35 % responden.
☐ B. Olahan siap saji dipilih 40 % responden.
☐ C. Ikan segar utuh masih menjadi bentuk yang paling banyak dipilih.
☐ D. Fillet beku dan olahan bersama-sama dipilih 55 % responden.
☐ E. Survei ini membuktikan semua rumah tangga di kota akan membeli fillet.

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

10. Wawan (2027) membuka usaha pembenihan lele. Pada pemijahan pertama, telur yang menetas hanya 30 %. Ia mencatat suhu air, jumlah induk per bak, dan jam pemijahan, lalu membandingkannya dengan petunjuk balai benih.
(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
Mencatat suhu, jumlah induk, dan jam pemijahan membantu Wawan menemukan penyebab daya tetas yang rendah.	○	○
Karena hasil pertama buruk, sikap agripreneur yang tepat adalah menghentikan usaha agar tidak rugi lebih besar.	○	○
Mengubah satu faktor pada tiap percobaan memudahkan Wawan mengetahui faktor yang paling berpengaruh.	○	○

11. Empat pelaku di sebuah sentra nila (2027): Ratna menjual pelet dan probiotik kepada pembudidaya; Dedi memelihara nila sampai ukuran konsumsi; Yuli membeli nila Dedi, memfilletnya, lalu menjual fillet beku ke supermarket; Oki mengirim nila hidup ke restoran memakai mobil berpendingin.
(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. Usaha Ratna berada di hulu karena menyediakan sarana produksi bagi pembudidaya.
☐ B. Usaha Dedi berada di hilir karena menghasilkan ikan yang akan dikonsumsi pembeli akhir.
☐ C. Usaha Yuli berada di hilir karena mengolah hasil budidaya menjadi produk beku.
☐ D. Usaha Oki termasuk budidaya karena ikan tetap hidup selama dikirim ke restoran tujuan.
☐ E. Keempat pelaku saling bergantung karena hasil kerja satu pelaku dipakai pelaku lain.

12. Kelompok pembudidaya lele (2027) sedang mempelajari tiga segmen pasar: restoran, rumah tangga, dan pabrik pengolahan fillet.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang kebutuhan segmen pasar itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Rumah tangga umumnya membeli sekali sebulan dalam jumlah sangat besar.
☐ B. Restoran memerlukan pasokan teratur dengan ukuran ikan yang seragam.
☐ C. Pabrik fillet menerima ikan sakit selama harganya murah.
☐ D. Pabrik pengolahan membutuhkan jumlah besar dan pasokan kontinu.
☐ E. Semua segmen pasar memiliki kebutuhan yang sama sehingga satu produk cukup.

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

13. Unit budidaya sekolah (2027) bekerja dengan urutan berikut: memilih induk yang matang gonad, memijahkan induk, menetaskan telur, lalu merawat larva sampai berumur 10 hari. Larva dijual kepada unit lain yang akan memeliharanya lebih lanjut.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Segmen usaha budidaya yang dijalankan unit itu adalah ....

A. pembesaran, karena ikan dipelihara hingga mencapai ukuran konsumsi
B. pembenihan, karena menghasilkan larva dari induk yang dipijahkan
C. pendederan, karena benih kecil dibesarkan hingga ukuran tebar
D. pengolahan, karena telur diubah menjadi produk yang siap dijual
E. pemasaran, karena larva dijual kepada pembudidaya lain

14. Unit pendederan milik kelompok Sari (2027) membeli 20.000 larva lele seharga Rp25 per ekor, lalu memeliharanya selama 4 minggu. Biaya pakan Rp1.100.000, listrik dan tenaga Rp650.000, dan obat Rp150.000. Tingkat kelangsungan hidup 70 %, dan benih yang hidup dijual Rp180 per ekor.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Laba satu siklus pendederan adalah ....

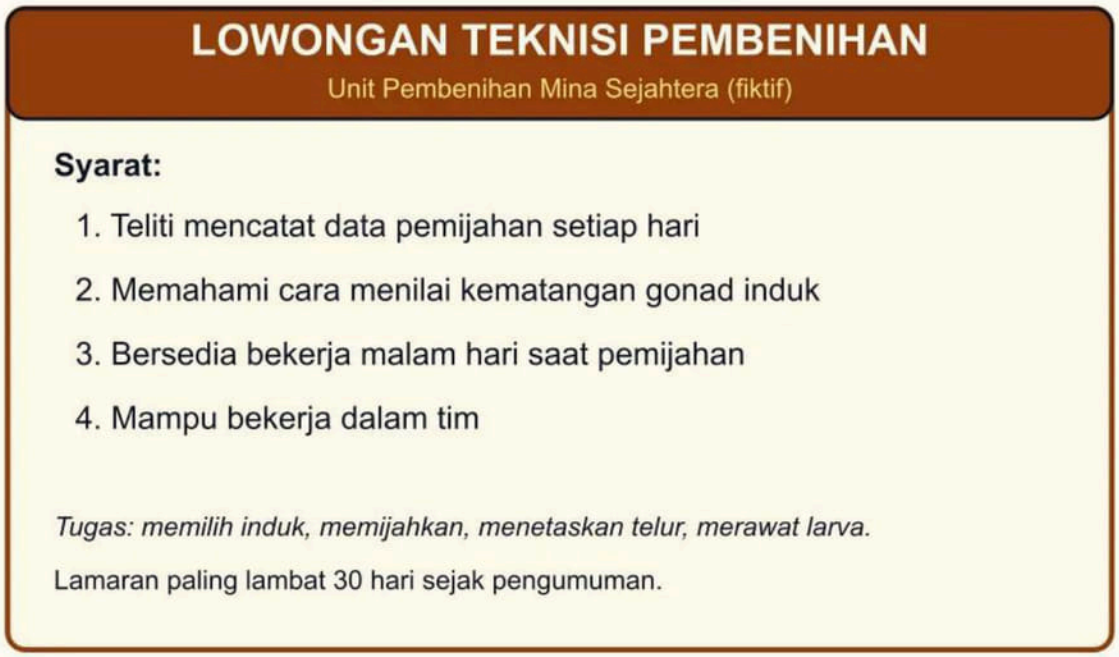
A. Rp1.200.000
B. Rp620.000
C. Rp120.000
D. Rp2.520.000
E. Rp920.000

15. Setiap pagi Rudi (2027) mengambil sampel air dari 12 kolam, mengukur DO, pH, suhu, dan amonia, lalu mencatat hasilnya pada formulir. Bila ada nilai di luar batas aman, ia menyarankan pembudidaya mengganti air atau menambah aerasi. Rudi tidak memelihara ikan dan tidak menjual ikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Profesi Rudi paling tepat disebut ....

A. pembudidaya pembesaran yang memelihara ikan konsumsi
B. penyuluh perikanan yang mengajar kelompok pada jadwal tetap
C. pemasar yang menghubungkan pembudidaya dengan pembeli
D. pengolah hasil yang menangani ikan segar setelah panen
E. teknisi kualitas air yang memantau dan melaporkan mutu air

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

16. Unit Pembenihan Mina Sejahtera mengumumkan lowongan seperti pada gambar (2027). Lima lulusan SMK melamar dengan keterangan berikut.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pelamar yang paling sesuai dengan lowongan itu adalah ....



A. Alya: terampil memilih induk dan teliti mencatat, tetapi tidak bersedia bekerja malam hari
B. Bagas: pandai berdagang dan ramah kepada pembeli, tetapi belum pernah belajar memijahkan ikan
C. Cahya: bersedia bekerja malam hari, tetapi sering lupa mencatat dan lebih suka bekerja sendiri
D. Dewi: teliti mencatat, paham kematangan gonad, bersedia kerja malam, dan biasa berkelompok
E. Eko: berpengalaman memasarkan ikan ke banyak restoran, tetapi tidak bersedia mencatat data harian

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

17. Fajar dan dua temannya (2027) memiliki enam kolam terpal kecil dan modal Rp8 juta. Mereka belum memiliki induk dan belum terampil memijahkan, tetapi telaten merawat benih kecil. Mereka ingin memperoleh pendapatan tiap satu sampai dua bulan, bukan menunggu panen yang lama. Balai benih terdekat menjual larva lele.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Segmen usaha yang paling sesuai adalah ....

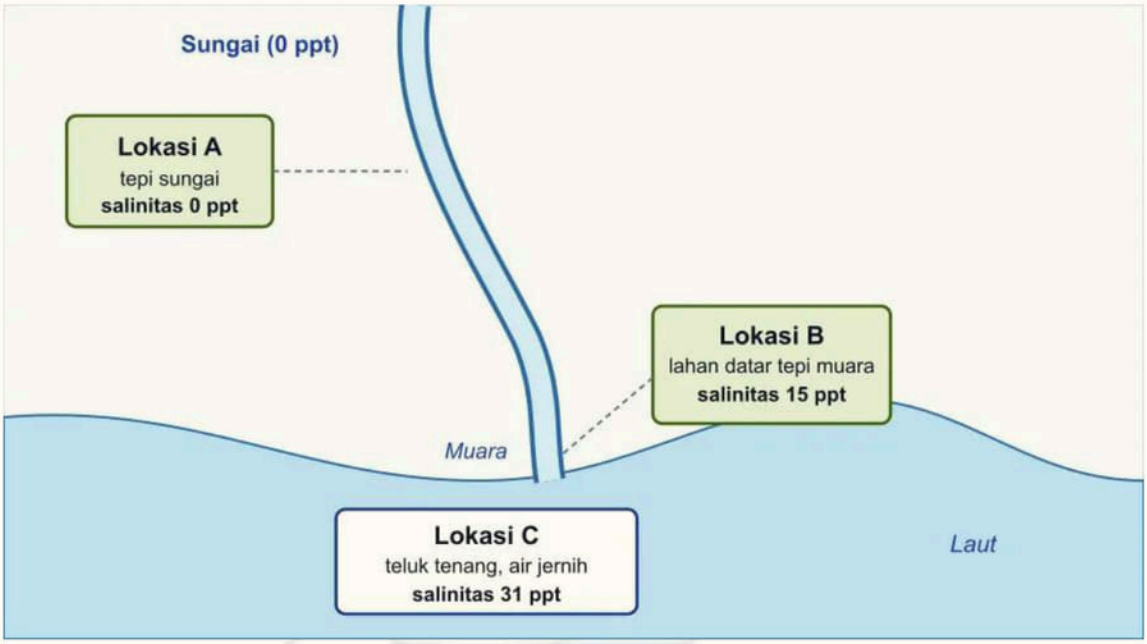
A. pendederan, karena larva dibeli dari balai, siklusnya pendek, dan tanpa induk
B. pembenihan, karena keterampilan memijahkan dapat dipelajari sambil usaha berjalan
C. pembesaran, karena ikan konsumsi memberi harga per ekor yang paling tinggi bagi pembudidaya
D. pengolahan fillet, karena nilai tambah produk olahan paling besar dibanding menjual ikan hidup
E. pemasaran saja, karena tidak memerlukan kolam dan keterampilan budidaya sama sekali

18. Tiga restoran di kota pesisir (2027) menyampaikan kebutuhannya kepada kelompok nila. Restoran A dan C hanya menerima ikan ukuran 3–4 ekor/kg karena disajikan utuh satu ekor per porsi; Restoran B menerima ukuran berapa pun asal hidup. Selama ini kelompok memanen ukuran 2 ekor/kg. Harga di pasar yang sama: ukuran 3–4 ekor/kg Rp28.000/kg dan ukuran 2 ekor/kg Rp26.000/kg.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Peluang pasar yang paling tepat dimanfaatkan kelompok adalah ....

A. memanen pada ukuran 3–4 ekor/kg karena dua restoran hanya menerimanya dan harganya lebih tinggi
B. tetap memanen ukuran 2 ekor/kg karena bobot tiap ekornya lebih besar sehingga lebih menarik
C. menjual hanya ke Restoran B karena restoran itu menerima ikan semua ukuran asal hidup
D. menaikkan harga ukuran 2 ekor/kg sampai sama dengan harga ukuran 3–4 ekor/kg di pasar
E. menunda panen sampai ikan lebih besar lagi agar harga per ekor menjadi lebih tinggi

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

19. Tiga kelompok pembudidaya (2027) akan memulai usaha di lokasi berbeda seperti pada denah. Mereka memilih satu komoditas untuk tiap lokasi: patin, bandeng, atau kerapu. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pasangan lokasi dan komoditas yang paling sesuai adalah ....



A. Lokasi A kerapu, lokasi B patin, lokasi C bandeng
B. Lokasi A bandeng, lokasi B kerapu, lokasi C patin
C. Lokasi A patin, lokasi B bandeng, lokasi C kerapu
D. Lokasi A patin, lokasi B kerapu, lokasi C bandeng
E. Lokasi A kerapu, lokasi B bandeng, lokasi C patin

20. Kelompok nila Bu Rina (2027) menghasilkan 120 kg ikan per minggu. Berikut pesanan tiga pelanggan selama empat minggu (kg).

Pelanggan	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
Warung Mina	20	25	30	40
Restoran Bahari	50	50	50	50
Kantin SMK	10	10	12	10

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 tepat adalah ....

A. Pesanan total minggu ke-4 sudah melebihi kapasitas sehingga kolam harus segera ditambah
B. Pesanan Restoran Bahari paling berpeluang tumbuh karena jumlahnya paling besar sekarang
C. Pesanan Warung Mina naik terus dan total masih di bawah kapasitas sehingga perlu dipantau
D. Pesanan Kantin SMK menurun sehingga kelompok sebaiknya berhenti melayaninya
E. Ketiga pelanggan memiliki tren naik yang sama sehingga produksi harus dua kali lipat

21. Gita (2027) menjual guppy secara daring dan menerima banyak pesanan dari luar kota. Harga satu pasang guppy Rp12.000. Ongkos kirim ke luar kota Rp18.000 per paket berisi 5 pasang, dan sekitar 1 dari 10 ikan mati selama perjalanan. Gita ingin memperluas pasar ke luar kota.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Hal yang paling perlu dilakukan Gita sebelum memperluas pasar adalah ....

A. menaikkan jumlah iklan karena jumlah pesanan sudah terbukti banyak
B. menurunkan harga guppy supaya pembeli luar kota tidak membandingkan dengan toko lain
C. mengganti jenis ikan setiap bulan agar pembeli tidak bosan
D. memasukkan ongkos kirim dan ikan yang mati dalam perhitungan harga dan kemasan
E. menunggu pesanan menurun dahulu supaya persaingan berkurang

22. Kelompok lele (2027) memiliki kolam, terampil menyortir dan mengemas, tetapi belum memiliki freezer. Dalam survei, 55 % pembeli rumah tangga tertarik pada lele segar yang sudah dibersihkan dan siap masak. Kelompok ingin menambah produk selain lele hidup.
(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. Menjual lele segar yang sudah dibersihkan sesuai dengan kemampuan kelompok dan minat pembeli.
☐ B. Fillet beku wajib dipilih karena paling menguntungkan, walaupun belum ada freezer.
☐ C. Uji penjualan dalam jumlah kecil dahulu untuk mengetahui minat nyata pembeli.
☐ D. Minat 55 % pada survei membuktikan seluruh produksi pasti terjual.
☐ E. Biaya tambahan pembersihan dan kemasan dimasukkan ke harga jual produk baru.

23. Kelompok nila (2027) mewawancarai 10 koki restoran tentang kebutuhan mereka. Hasilnya: 9 koki meminta pasokan tepat waktu, 8 meminta ukuran seragam, 6 meminta

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

ikan hidup, dan 3 meminta fillet.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat berdasarkan hasil wawancara adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Fillet menjadi kebutuhan yang diminta oleh mayoritas koki.
☐ B. Pasokan tepat waktu adalah kebutuhan yang paling banyak disebut koki.
☐ C. Karena 6 koki meminta ikan hidup, semua restoran memerlukan ikan hidup.
☐ D. Ukuran seragam diminta oleh lebih dari separuh koki.
☐ E. Kelompok yang mampu memanen terjadwal dan memilah ukuran memenuhi dua kebutuhan terbanyak.

24. Penjualan lele kelompok Pak Surya (2027): November 100 kg, Desember 140 kg, Januari 108 kg, Februari 104 kg. Seorang anggota berkata, "Permintaan naik terus sejak November, jadi kita harus menambah dua kolam." Penjual di pasar menjelaskan bahwa Desember ramai karena banyak acara keluarga.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tanggapan yang paling tepat adalah ....

A. Benar, karena Desember jauh lebih tinggi daripada November sehingga tren naik terbukti
B. Belum tentu, karena Desember turun lagi pada Januari–Februari sehingga mungkin hanya musiman
C. Salah, karena angka Januari dan Februari menunjukkan permintaan terus menurun tajam
D. Benar, karena rata-rata empat bulan lebih tinggi daripada penjualan bulan November
E. Salah, karena data empat bulan tidak boleh dipakai untuk mengambil keputusan apa pun

25. Kelompok ikan hias sekolah (2027) mensurvei 50 pembeli daring tentang jenis ikan yang dibeli: 30 membeli cupang, 12 membeli guppy, dan 8 membeli koi mini.
(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
Cupang dibeli 60 % responden.	○	○
Guppy dibeli 12 % responden karena jumlahnya 12 orang.	○	○
Survei terhadap 50 pembeli sudah cukup membuktikan bahwa 60 % pembeli ikan hias di seluruh Indonesia memilih cupang.	○	○

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 · Produk perikanan budidaya: habitat dan jenis komoditas	1, 2, 3, 5, 7, 8, 19	___ / 7	Ulangi hlm. 10
Sub bab 1.2 · Jenis usaha dan profesi agribisnis perikanan	4, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17	___ / 8	Ulangi hlm. 23
Sub bab 1.3 · Peluang pasar perikanan	6, 9, 12, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25	___ / 10	Ulangi hlm. 36

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 2 · Ekosistem Perairan dan Komoditas

SMKAPI-B2

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan komponen, rantai makanan, dan perubahan oksigen terlarut dalam ekosistem kolam
- mengidentifikasi bagian luar dan organ dalam ikan beserta fungsinya, lalu mengaitkannya dengan gejala di kolam
- membandingkan budidaya air tawar, payau, dan laut serta memilih yang sesuai dengan lokasi

Peta bab

Sub bab	Judul
2.1	Ekosistem perairan dalam budidaya
2.2	Morfologi ikan
2.3	Anatomi ikan
2.4	Budidaya air tawar, payau, dan laut

Bab 2 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

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

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

Sub bab 2.1 · Ekosistem perairan dalam budidaya

SMKAPI-2.1

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi pertama pada bab ini, yaitu **ekosistem perairan**. Kisi-kisi memintamu menjelaskan dan menganalisis hubungan antara makhluk hidup dan lingkungan air di kolam, danau, atau waduk tempat budidaya dilakukan. Di soal, kemampuan ini muncul sebagai **kasus kerja**: ikan megap-megap pada jam tertentu, air kolam berubah warna, amonia dan nitrit naik pada filter baru, ikan keramba mati mendadak setelah hujan dan angin, atau ikan dan padi dipelihara bersama. Kamu diminta menemukan penyebabnya, lalu memilih tindakan yang paling tepat.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebut komponen biotik dan abiotik sebuah kolam, serta menjelaskan rantai makanannya;
- menjelaskan mengapa oksigen terlarut (DO) tertinggi pada sore hari dan terendah menjelang subuh, dan apa akibatnya bila plankton terlalu padat;
- menjelaskan siklus nitrogen (amonia, nitrit, nitrat) dan cara kerja filter biologis;
- menjelaskan pengaruh sisa pakan terhadap danau atau waduk, serta manfaat dan batas pola minapadi dan polikultur.

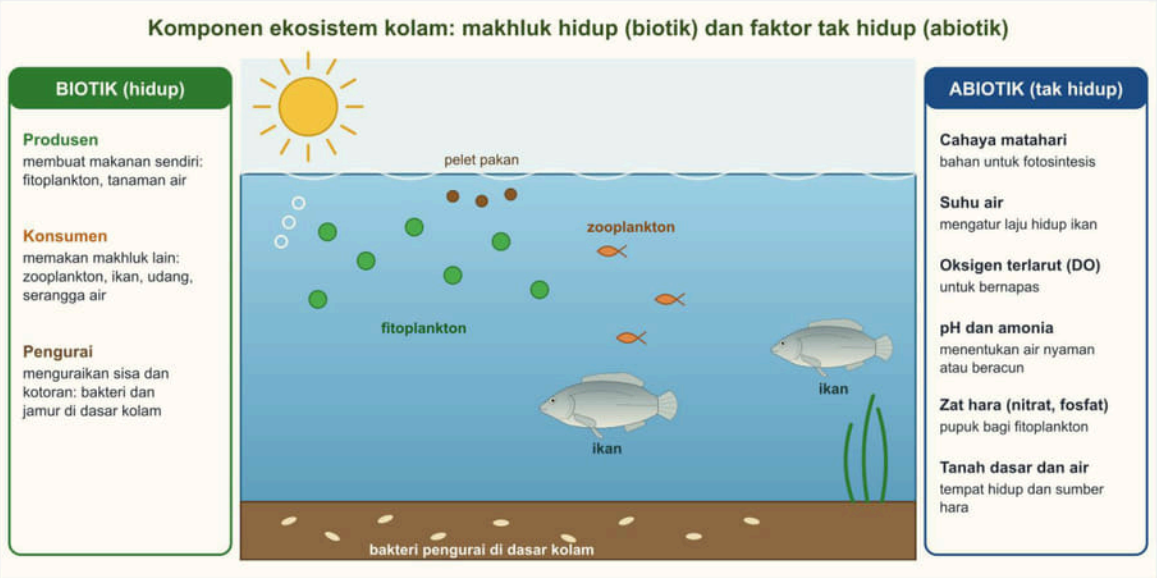
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Banyak orang mengira kolam ikan hanya "bak berisi air". Padahal di dalamnya hidup jutaan makhluk yang tidak terlihat: alga renik, hewan renik, dan bakteri. Mereka saling memakan, saling memakai oksigen, dan saling menyediakan bahan. Seluruh hubungan antara makhluk hidup dan lingkungannya itu disebut **ekosistem**. Pembudidaya yang memahami ekosistem kolamnya dapat memperkirakan masalah sebelum ikan mati: kapan oksigen menipis, mengapa amonia naik, dan mengapa air yang tampak "subur" justru berbahaya. Itulah isi sub bab ini.

1. Komponen ekosistem kolam

Setiap ekosistem terdiri atas dua jenis komponen (lihat Gambar 2.1).

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



Gambar 2.1 Komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem kolam. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Komponen biotik adalah makhluk hidup. Menurut perannya, ada tiga kelompok.

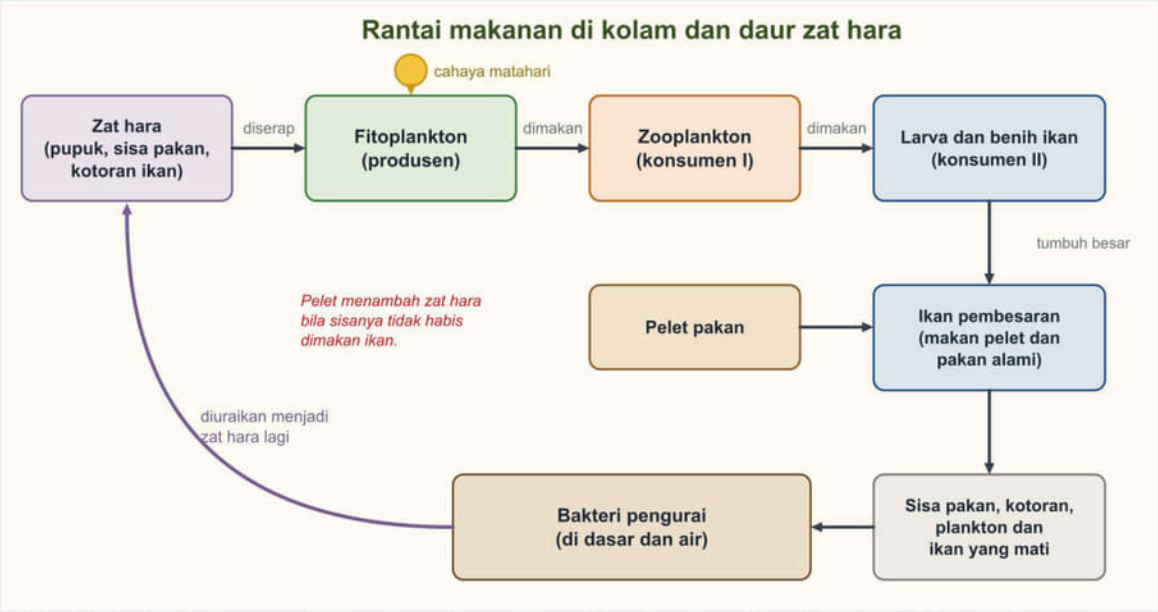
1. **Produsen** membuat makanan sendiri dengan cahaya matahari. Di kolam, produsen utama adalah **fitoplankton** (alga renik yang membuat air tampak hijau atau cokelat kekuningan) dan tanaman air.
2. **Konsumen** memakan makhluk lain. **Zooplankton** (hewan renik) memakan fitoplankton; ikan, udang, dan serangga air memakan zooplankton, tumbuhan, atau pakan buatan (pelet) yang diberikan pembudidaya.
3. **Pengurai** adalah bakteri dan jamur yang menguraikan sisa pakan, kotoran, dan makhluk yang mati menjadi zat hara kembali. Mereka banyak hidup di lumpur dasar kolam.

Komponen abiotik adalah benda dan keadaan yang tidak hidup tetapi menentukan kehidupan: cahaya matahari, suhu, **oksigen terlarut (DO)**, pH, amonia, zat hara (misalnya nitrat dan fosfat), serta tanah dasar. Untuk pembesaran ikan nila di kolam air tenang, Standar Nasional Indonesia (SNI 7550:2009) menyebut kisaran yang diupayakan: suhu 25–32 °C, pH 6,5–8,5, DO tidak kurang dari 3 mg/L, amonia (NH_3) kurang dari 0,02 mg/L, dan kecerahan 30–40 cm. Kisaran untuk komoditas lain dapat berbeda, jadi selalu ikuti petunjuk teknis komoditasmu.

2. Rantai makanan di kolam

Cahaya matahari dan zat hara membuat fitoplankton tumbuh. Fitoplankton dimakan zooplankton, dan zooplankton dimakan ikan kecil. Urutan makan-dimakan ini disebut **rantai makanan** (Gambar 2.2).

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



Gambar 2.2 Rantai makanan di kolam dan daur zat hara. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Ada dua hal penting dari gambar itu. **Pertama**, makanan alami penting terutama bagi benih. Larva ikan yang baru habis kuning telurnya belum bisa memakan pelet; mereka memakan hewan renik. Karena itu pembudidaya benih memupuk kolam pendederan lebih dulu. Urutannya: kolam disiapkan dan diisi air, dipupuk (pupuk organik seperti kotoran ternak yang sudah matang, atau pupuk anorganik), lalu ditunggu beberapa hari sampai fitoplankton tumbuh dan **zooplankton ikut berkembang** barulah benih ditebar. Bila benih ditebar tepat saat air baru mulai hijau, hewan renik belum banyak sehingga benih kekurangan makanan. Dosis pupuk dan lama menunggu mengikuti petunjuk balai benih atau penyuluh setempat.

Kedua, zat hara berputar. Sisa pakan, kotoran, dan makhluk mati diurai bakteri menjadi zat hara, yang diserap lagi oleh fitoplankton. Daur ini baik bila jumlahnya seimbang. Namun bila pakan yang diberikan jauh lebih banyak daripada yang dimakan ikan, zat hara menumpuk dan kolam menjadi terlalu subur, seperti dijelaskan di bagian 5.

3. Fotosintesis dan respirasi: dua proses yang berlawanan

Untuk memahami oksigen kolam, kamu perlu dua proses.

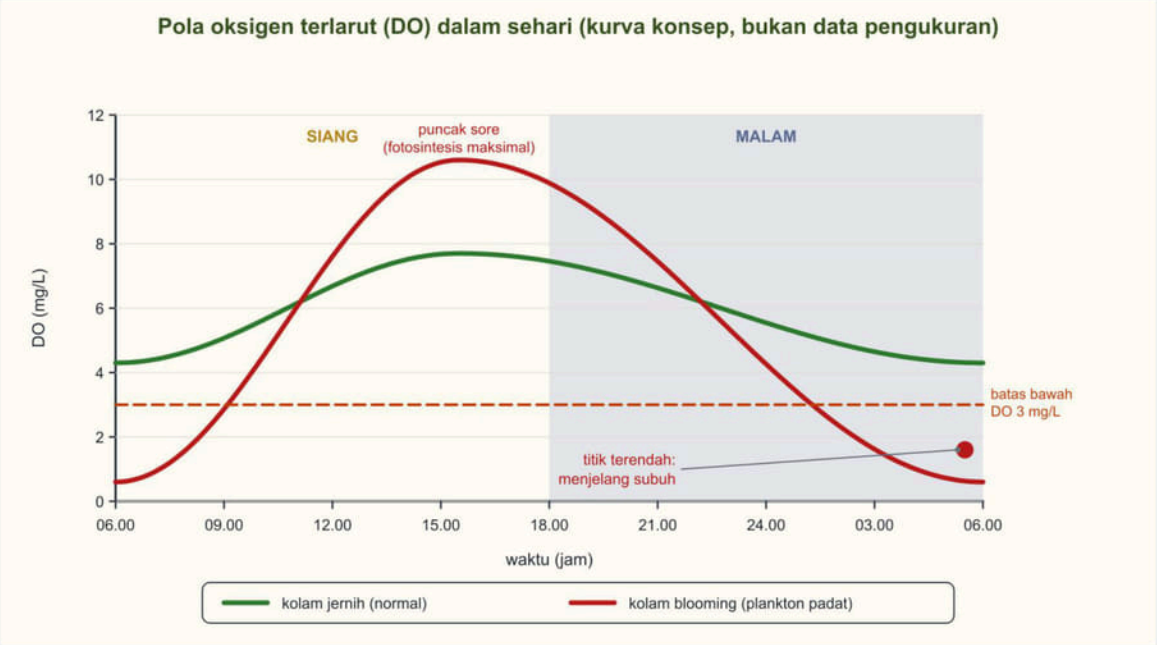
- **Fotosintesis**: fitoplankton dan tanaman air memakai cahaya untuk mengubah karbon dioksida dan air menjadi gula, dan **melepaskan oksigen**. Proses ini hanya berlangsung saat ada cahaya.
- **Respirasi**: semua makhluk hidup (ikan, zooplankton, bakteri, dan fitoplankton sendiri) **memakai oksigen** untuk mengubah makanan menjadi tenaga, dan melepaskan karbon dioksida. Proses ini berlangsung siang dan malam.

Pada siang yang cerah, fotosintesis jauh lebih besar daripada respirasi sehingga oksigen bertambah. Pada malam hari tidak ada fotosintesis, tetapi respirasi terus berjalan, sehingga oksigen **hanya berkurang**. Faktor lain: air hangat menampung lebih sedikit oksigen terlarut daripada air sejuk, dan oksigen dari udara masuk ke air hanya lewat permukaan serta lewat pengadukan (misalnya oleh kincir).

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

4. Pola DO harian

Karena dua proses di atas, DO kolam berubah mengikuti jam (Gambar 2.3).



Gambar 2.3 Pola oksigen terlarut dalam sehari pada kolam normal dan kolam yang plankton-nya terlalu padat. Gambar ini kurva konsep, bukan data pengukuran. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perhatikan empat hal pada kurva.

1. DO mulai naik setelah matahari terbit, dan **mencapai puncak pada sore hari** (sekitar tengah hari sampai sore), sesudah fotosintesis berlangsung berjam-jam.
2. Sejak sore, DO turun terus sepanjang malam, dan **titik terendah terjadi menjelang subuh**, sebelum matahari terbit lagi.
3. Pada kolam yang plankton-nya terlalu padat, **naik-turunnya jauh lebih besar**: puncak sore sangat tinggi, tetapi titik terendah subuh bisa jatuh di bawah batas aman. Karena itu ikan di kolam hijau pekat justru lebih berisiko kekurangan oksigen pada dini hari.
4. Hari mendung berkepanjangan mengurangi fotosintesis sehingga DO pagi lebih rendah daripada biasanya.

Akibatnya, **waktu terbaik mengukur DO adalah pagi menjelang subuh dan sore**, dan **kincir atau aerator paling dibutuhkan pada malam sampai subuh**, bukan pada tengah hari ketika DO sedang tinggi. Gejala khas yang mudah dikenali: ikan berkumpul dan megap-megap di permukaan pada dini hari, lalu tampak normal lagi setelah matahari naik.

5. Blooming plankton: subur belum tentu aman

Blooming (ledakan populasi) plankton terjadi ketika fitoplankton tumbuh sangat padat. Penyebab utamanya adalah **zat hara berlebih** dari sisa pakan, kotoran ikan, atau pupuk, ditambah cahaya dan suhu yang hangat. Tandanya: air hijau sangat pekat atau berbuih, dan kecerahan (diukur dengan piringan secchi) sangat kecil, jauh di bawah kisaran sekitar 30–40 cm. Menurut sebuah bahan ajar budidaya, kecerahan kurang dari sekitar 25 cm biasanya berarti plankton terlalu padat.

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

Foto berikut memperlihatkan perairan tergenang yang permukaannya tertutup alga. Peristiwa serupa terjadi di kolam yang terlalu subur (Gambar 2.4).



Gambar 2.4 Kolam alami yang permukaannya tertutup alga (contoh nyata ledakan alga; lokasi: Michigan, Amerika Serikat). Sumber: Dwight Burdette, CC BY 3.0, melalui Wikimedia Commons.

Blooming berbahaya karena tiga hal. **Pertama**, DO malam hari anjlok karena fitoplankton yang padat memakai banyak oksigen untuk respirasi. **Kedua**, siang hari pH naik tinggi karena fitoplankton menyerap banyak karbon dioksida. **Ketiga**, plankton yang tiba-tiba **mati massal** (misalnya karena mendung berhari-hari) membusuk dan bakteri pembusuk menghabiskan oksigen, sekaligus melepaskan amonia.

Penanganan yang benar bersifat bertahap dan menyasar penyebabnya:

- **hidupkan kincir atau aerator pada malam sampai subuh**;
- **kurangi pakan** (sisa pakan adalah sumber hara) dan hentikan pemupukan;
- **ganti sebagian air** dengan air baru, bertahap, untuk mengurangi kepadatan plankton dan hara;
- hindari tindakan keras: menaburkan kapur dosis tinggi membunuh plankton sekaligus dan menaikkan pH tajam; menguras habis kolam secara mendadak membuat ikan stres.

> **Pengayaan.** Bila oksigen habis di dasar kolam atau danau, bakteri yang tidak memerlukan oksigen (anaerob) mengurai bahan organik dan menghasilkan gas hidrogen sulfida (H_2S) yang berbau seperti belerang dan beracun bagi ikan. Karena itu endapan sisa pakan di dasar harus dicegah menumpuk.

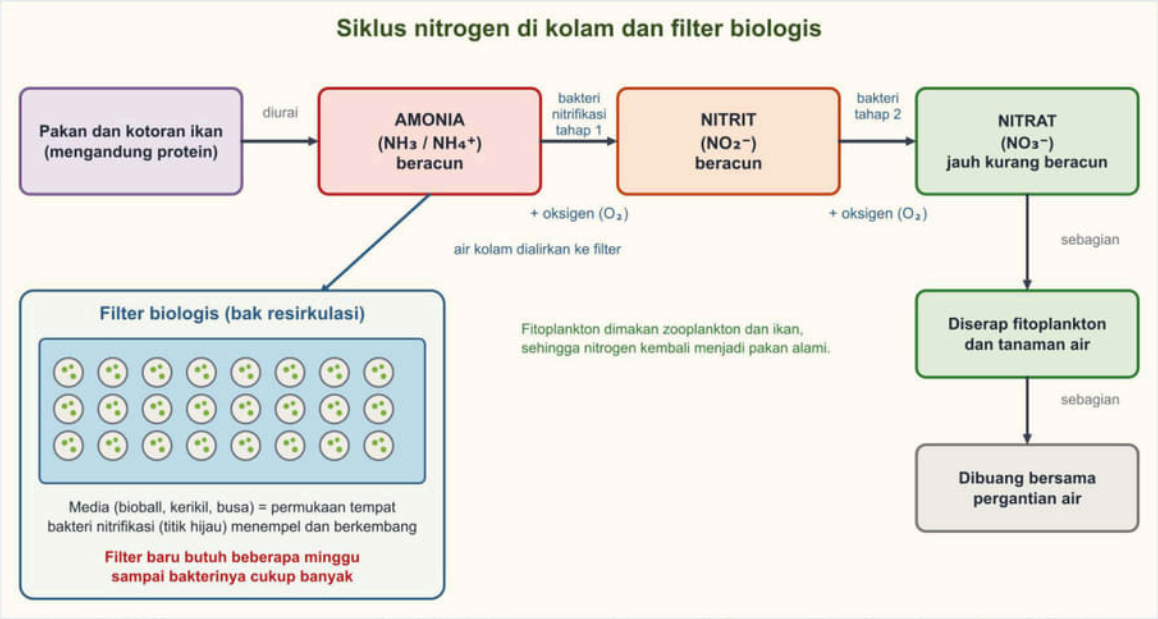
6. Siklus nitrogen dan filter biologis

Pakan ikan mengandung protein, dan protein mengandung **nitrogen**. Ikan mengeluarkan

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

nitrogen itu sebagai **amonia** lewat insang dan kotoran; sisa pakan yang membusuk juga melepaskan amonia. Amonia **beracun** bagi ikan. Di dalam air ia berada dalam dua bentuk, yaitu NH_3 (yang paling beracun) dan NH_4^+. **Makin tinggi pH dan suhu, makin besar bagian NH_3-nya**, sehingga jumlah amonia total yang sama bisa aman pada pagi hari tetapi berbahaya pada sore hari saat pH dan suhu naik.

Alam punya cara membuang amonia: **nitrifikasi** (Gambar 2.5).



Gambar 2.5 Siklus nitrogen: amonia diubah bakteri menjadi nitrit, lalu nitrat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Amonia → nitrit.** Kelompok bakteri nitrifikasi tahap pertama (misalnya *Nitrosomonas*) mengubah amonia menjadi **nitrit**. Nitrit juga beracun.
2. **Nitrit → nitrat.** Kelompok bakteri tahap kedua (misalnya *Nitrobacter*) mengubah nitrit menjadi **nitrat**, yang jauh kurang beracun.
3. **Nitrat** diserap fitoplankton dan tanaman air, atau terbuang bersama pergantian air.

Dua hal wajib kamu ingat. **Pertama**, nitrifikasi memerlukan **oksigen**; bila DO rendah, nitrit menumpuk dan bahan organik membusuk tanpa oksigen. **Kedua**, bakteri nitrifikasi tumbuh **lambat** dan hanya menempel di permukaan benda.

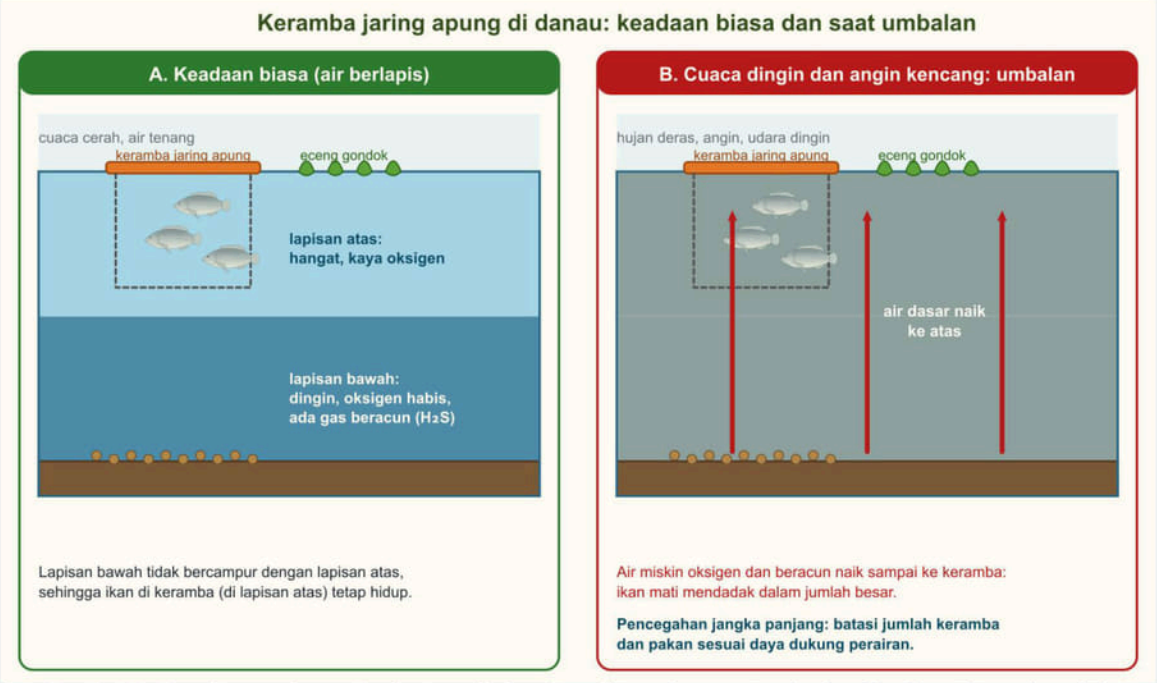
Pada sistem resirkulasi (misalnya akuarium besar atau bak ikan hias), permukaan itu disediakan oleh **filter biologis** berisi media seperti bioball, kerikil, atau busa. Filter yang baru dipasang masih bersih sehingga belum mengandung bakteri; butuh **beberapa minggu** sampai jumlahnya cukup. Bila ikan langsung ditebar penuh dan diberi pakan penuh, amonia dan nitrit menumpuk dan ikan tampak sesak walaupun DO normal. Tindakan yang tepat: kurangi pakan, ganti sebagian air, tambah bakteri nitrifikasi, dan jangan menambah ikan. Jangan membersihkan media dengan kaporit atau air berklorin karena akan membunuh bakterinya, dan jangan mematikan pompa terlalu lama karena bakterinya kekurangan oksigen. Pemantauan dilakukan dengan alat uji amonia dan nitrit, bukan dengan menebak.

7. Danau dan waduk: sisa pakan, eceng gondok, dan umbalan

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

Di danau atau waduk, keramba jaring apung (KJA) dibiarkan di perairan yang airnya tidak bisa diganti sendiri. Sisa pakan dan kotoran ikan jatuh dan **mengendap di dasar**. Lama-kelamaan perairan menerima zat hara berlebih, peristiwa yang disebut **eutrofikasi** (penyuburan berlebih). Tandanya: alga dan **eceng gondok** tumbuh sangat cepat, air hijau pekat, dan ikan keramba mati menjelang subuh. Eceng gondok yang menutup permukaan menghalangi cahaya dan masuknya oksigen dari udara, dan bila membusuk menghabiskan oksigen.

Ada pula kejadian yang lebih mendadak, yaitu **umbalan** (Gambar 2.6).



Gambar 2.6 Perbandingan danau berlapis pada keadaan biasa dan saat umbalan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pada keadaan biasa, air danau berlapis: lapisan atas hangat dan kaya oksigen, lapisan bawah dingin, miskin oksigen, dan mengandung gas beracun dari endapan. Saat cuaca berubah tiba-tiba (hujan deras, angin kencang, udara dingin), air permukaan mendingin dan teraduk sehingga **air dasar naik ke atas**. Air yang miskin oksigen dan beracun itu sampai ke keramba, lalu ikan mati dalam jumlah besar. Kejadian seperti ini dilaporkan berulang kali di Danau Maninjau (Sumatra Barat), yang oleh warga setempat disebut *tubo belerang*; sisa pakan dan jumlah keramba yang melebihi daya tampung danau ikut memperparahnya.

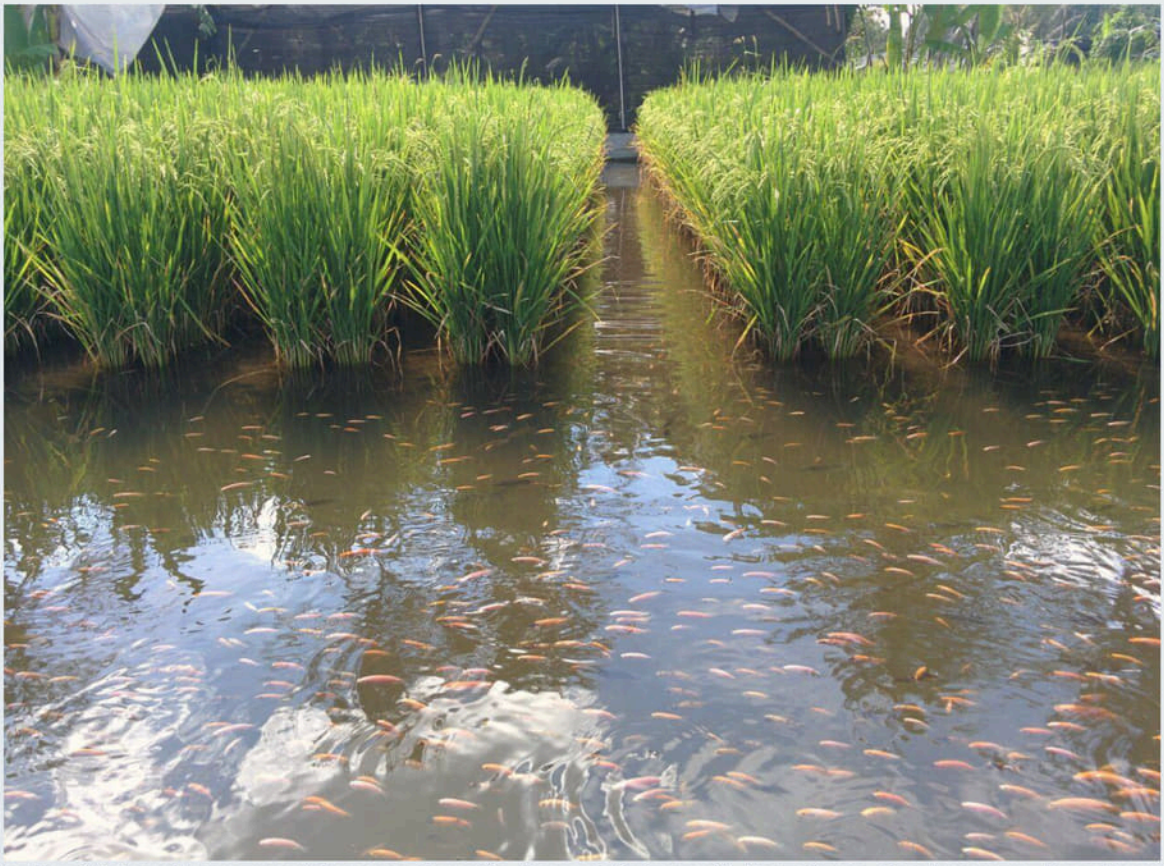
Pembersihan eceng gondok atau penambahan aerator hanya membantu **sementara**. Penyelesaian jangka panjangnya adalah **mengurangi sumber hara**: jumlah keramba dan pakan dibatasi sesuai **daya dukung** (daya tampung) perairan. Menyemprot racun pada eceng gondok malah berbahaya karena gulma yang mati membusuk dan racunnya mencemari air. Memindahkan keramba ke tepi waduk yang dangkal juga bukan jawaban: bagian dangkal lebih cepat panas dan lebih banyak endapannya, sedangkan jumlah hara yang masuk tidak berkurang.

8. Minapadi dan polikultur: memanfaatkan hubungan saling menguntungkan

Tidak semua hubungan dalam ekosistem merugikan. Pada **minapadi**, ikan (misalnya nila atau

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

ikan mas) dipelihara di sawah bersama padi (Gambar 2.7).



Gambar 2.7 Pemeliharaan padi bersama ikan nila di sawah (minapadi), Yogyakarta; ikan berenang di parit antar rumpun padi. Sumber: Kembangraps, CC BY-SA 4.0, melalui Wikimedia Commons.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Keuntungannya saling melengkapi:

- ikan memakan sebagian serangga dan gulma, sehingga hama dan gulma berkurang;
- kotoran ikan terurai menjadi zat hara yang dipakai padi;
- gerakan ikan mengaduk lumpur dan memberi oksigen pada perakaran;
- padi memberi naungan dan sawah menyediakan makanan alami bagi ikan.

Agar berhasil, sawah dilengkapi **parit (caren)** di tepi atau tengah petak sebagai tempat ikan berlindung saat air surut atau suhu siang hari tinggi. Syarat yang paling penting: **tidak memakai insektisida kimia** seperti biasa, karena racunnya larut di air dan terbawa ke parit tempat ikan berlindung. Pengendalian hama dilakukan dengan cara lain (misalnya pengendalian hama terpadu).

Pola lain adalah **polikultur**, yaitu memelihara beberapa jenis ikan dalam satu kolam. Caranya memilih ikan yang **tempat dan jenis makanannya berbeda** (misalnya yang makan plankton di kolom air bersama yang makan sisa pakan di dasar), sehingga tidak berebut dan sumber daya kolam dipakai lebih lengkap. Syaratnya, jumlah dan ukuran tiap jenis diatur supaya yang satu tidak memangsa atau menyingkirkan yang lain.

Yang harus kamu ingat

- Komponen biotik: produsen, konsumen, pengurai; abiotik: cahaya, suhu, DO, pH, amonia, zat hara, tanah dasar.
- Rantai makanan kolam: zat hara → fitoplankton → zooplankton → ikan; benih memerlukan zooplankton sehingga perlu menunggu setelah pemupukan.
- DO naik saat fotosintesis (siang), turun saat respirasi (malam); **terendah menjelang subuh**; kincir paling perlu malam sampai subuh.
- Blooming: air hijau pekat, kecerahan kecil, DO malam anjlok; tangani dengan aerasi malam, kurangi pakan, ganti sebagian air bertahap.
- Siklus nitrogen: amonia → nitrit → nitrat; butuh oksigen; filter baru butuh beberapa minggu; jangan pakai kaporit pada media filter.
- Danau/waduk: sisa pakan → eutrofikasi dan umbalan; solusi jangka panjang = kurangi keramba dan pakan sesuai daya dukung.
- Minapadi: ikan membantu padi, tetapi insektisida kimia tidak boleh dipakai seperti biasa.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

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

Contoh 1 — Memperkirakan jam DO terendah dan menyusun tindakan

Pada 2027, Bu Lestari memelihara ikan mas di kolam tanah seluas 400 m^2. Karena curiga ikan megap-megap sebelum fajar, ia mengukur DO empat kali pada satu hari tanpa kincir: pukul 18.00 hasilnya 6,0 mg/L; pukul 22.00 hasilnya 4,6 mg/L; pukul 02.00 hasilnya 3,2 mg/L; pukul

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

05.00 hasilnya 2,2 mg/L. Batas bawah yang ia pakai adalah 3 mg/L. Kapan DO diperkirakan mencapai batas itu, dan apa yang sebaiknya ia lakukan?

1. **Baca pola.** DO turun terus dari sore sampai pukul 05.00 karena malam hari tidak ada fotosintesis, sementara ikan, plankton, dan bakteri terus memakai oksigen. Titik terendah ada pada pengukuran terakhir, menjelang subuh.
2. **Hitung laju turun.** Dari pukul 18.00 ke 05.00 ada 11 jam, dan DO turun 6,0 − 2,2 = 3,8 mg/L. Laju rata-rata = 3,8 ÷ 11 ≈ **0,35 mg/L per jam**. Pemeriksaan per selang: 18.00–22.00 turun 1,4 (0,35 per jam); 22.00–02.00 turun 1,4 (0,35 per jam); 02.00–05.00 turun 1,0 (±0,33 per jam). Lajunya hampir tetap, jadi perkiraan lurus masuk akal.
3. **Perkirakan waktu mencapai 3 mg/L.** Dari 6,0 ke 3,0 diperlukan penurunan 3,0 mg/L. Waktu = 3,0 ÷ 0,35 ≈ 8,6 jam setelah pukul 18.00, yaitu sekitar **pukul 02.30**. Cocok dengan data: pukul 02.00 nilainya masih 3,2 mg/L.
4. **Tentukan tindakan.** Kincir harus menyala **sebelum** sekitar pukul 02.30, misalnya mulai pukul 22.00 sampai matahari terbit, bukan pada tengah hari. Selain itu, kurangi pakan sore, lalu ukur lagi DO pukul 05.00 pada hari berikutnya untuk memastikan perbaikan. Karena laju turun bisa lebih cepat pada hari mendung atau saat plankton padat, beri **margin keamanan**: nyalakan kincir lebih awal daripada batas waktu hitungan.
5. **Periksa penyebab.** Ukur kecerahan air. Bila sangat kecil dan air hijau pekat, kemungkinan ada blooming sehingga langkah tambahan (ganti sebagian air, hentikan pemupukan) diperlukan.

Jawaban: DO diperkirakan mencapai 3 mg/L sekitar pukul 02.30; kincir dinyalakan malam sampai subuh (mulai sekitar pukul 22.00), pakan dikurangi, dan penyebab diselidiki.

Contoh 2 — Dua kolam, kecerahan sama, penyebab berbeda

Pak Ridwan memiliki dua kolam ikan mas. Kecerahan di keduanya hanya 12 cm, jauh di bawah kisaran 30–40 cm. Kolam A airnya **hijau tua pekat**, DO subuh 1,6 mg/L, dan ikan megap-megap setiap dini hari. Kolam B airnya **cokelat seperti susu**, DO subuh 4,2 mg/L, dan ikan berenang normal. Kolam B menerima air dari saluran yang baru saja terkena hujan deras. Jelaskan penyebab masing-masing dan tindakan yang tepat.

1. **Kecerahan sama belum berarti penyebab sama.** Kecerahan hanya mengukur seberapa dalam cahaya tembus. Penyebab keruh bisa plankton atau partikel lumpur.
2. **Kolam A.** Warna hijau pekat menunjukkan fitoplankton padat (blooming). Itu sesuai dengan DO subuh yang jauh di bawah 3 mg/L dan ikan megap-megap dini hari: plankton padat memakai banyak oksigen malam hari. Tindakan: kincir malam sampai subuh, kurangi pakan, hentikan pemupukan, ganti sebagian air bertahap.
3. **Kolam B.** Warna cokelat susu menunjukkan **partikel lumpur** dari air hujan, bukan plankton. DO subuh 4,2 mg/L masih di atas batas, jadi oksigen bukan masalah utama saat ini. Tindakan: hentikan masuknya air berlumpur (tutup sementara atau endapkan air di petak tandon), jangan mengaduk dasar kolam, dan biarkan lumpur mengendap. Lumpur yang menutup membuat cahaya sulit tembus sehingga fitoplankton berkurang dan DO bisa turun pada hari-hari berikutnya, jadi DO tetap dipantau.

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

4. **Kesimpulan.** Kolam A diatasi dengan menurunkan kepadatan plankton dan menambah oksigen malam hari; kolam B diatasi dengan menghentikan sumber lumpur. Menerapkan tindakan yang sama pada keduanya akan keliru.

Jawaban: kolam A mengalami blooming plankton; kolam B keruh karena lumpur. Tindakan keduanya berbeda.

Contoh 3 — Memilih pola pemanfaatan sawah dan kolam

Pak Imran memiliki sawah 2.000 m^2 yang airnya dari saluran irigasi dan tersedia selama masa tanam padi (sekitar empat bulan). Ia ingin tambahan penghasilan tanpa menggali kolam baru, tetapi ia terbiasa menyemprot insektisida kimia setiap dua minggu. Ia menimbang tiga pilihan: (a) minapadi dengan benih nila dan parit di tepi petak; (b) minapadi dengan benih nila sambil tetap menyemprot insektisida seperti biasa; (c) tidak memelihara ikan. Mana yang paling tepat?

1. **Kumpulkan syarat minapadi:** air tersedia selama ikan dipelihara, ada parit sebagai tempat berlindung, dan tidak ada racun yang mencemari air.
2. **Uji setiap pilihan terhadap syarat** (lihat tabel).

Pilihan	Air selama pemeliharaan	Tempat berlindung	Bebas racun	Hasil penilaian
(a) minapadi, parit, tanpa insektisida kimia	tersedia	ada	ya	memenuhi semua
(b) minapadi, tetap menyemprot	tersedia	ada	**tidak**	ikan keracunan, usaha gagal
(c) tidak memelihara ikan	—	—	—	aman, tetapi tidak menambah penghasilan

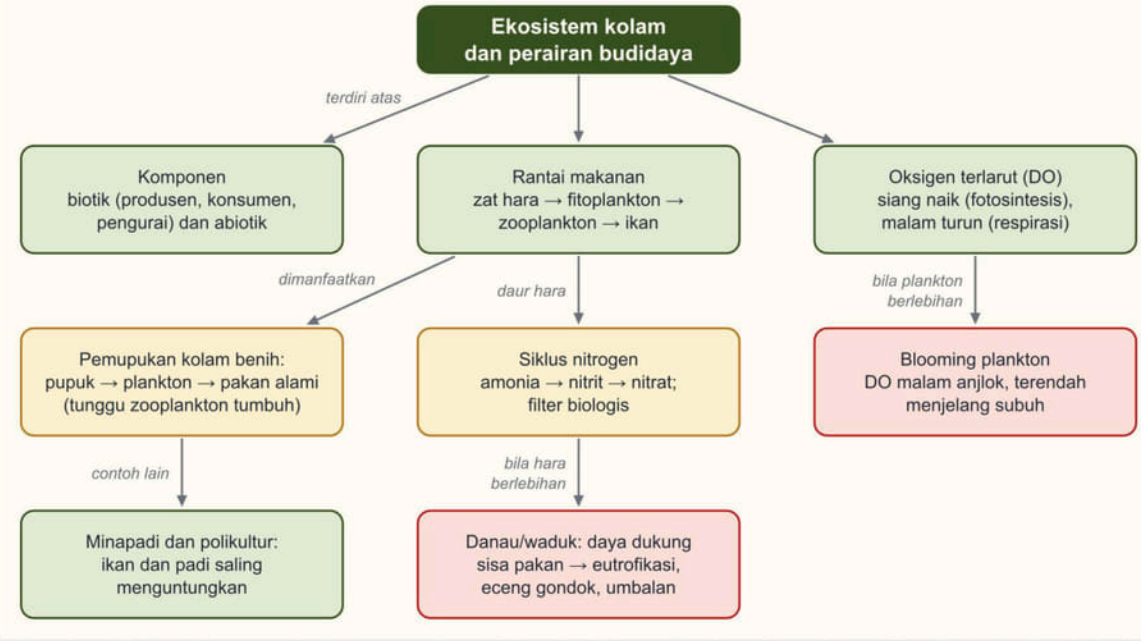
1. **Pilih pilihan (a).** Pak Imran perlu mengganti cara mengendalikan hama selama ikan ada di sawah (misalnya pengendalian hama terpadu atau pestisida yang diizinkan dan aman bagi ikan menurut petunjuk), dan menyisakan parit sebagai tempat ikan berlindung ketika air surut.
2. **Catatan.** Ikan memakan sebagian hama dan gulma sehingga kebutuhan insektisida memang berkurang; kotoran ikan menambah hara bagi padi.

Jawaban: pilihan (a), dengan syarat tidak memakai insektisida kimia seperti biasa.

❖ PETA KONSEP

Hubungan antar-konsep dalam sub bab ini dirangkum pada Gambar 2.8: komponen biotik dan abiotik membentuk rantai makanan; DO bergantung pada fotosintesis dan respirasi; hara berlebih menimbulkan blooming, eutrofikasi, dan umbalan; sedangkan siklus nitrogen menjelaskan nasib amonia di kolam dan filter.

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



Gambar 2.8 Peta konsep ekosistem perairan dalam budidaya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Tentukan jam kejadian.** Gejala yang muncul pada dini hari mengarah ke DO rendah akibat respirasi malam; gejala siang hari mengarah ke penyebab lain (suhu, amonia, penyakit).
2. **Cocokkan data dengan gejala.** Bandingkan DO, kecerahan, pH, amonia, dan nitrit dengan batasnya satu per satu. DO normal tetapi ikan sesak berarti masalah bukan di oksigen (periksa amonia, nitrit, atau insang).
3. **Cari sumber masalah, bukan hanya gejalanya.** Pilih tindakan yang mengurangi penyebab (pakan berlebih, hara, kepadatan plankton), lalu pilih tindakan darurat yang menyertainya (aerasi).
4. **Hindari tindakan ekstrem.** Pilihan seperti kapur dosis tinggi, menguras habis kolam, atau menambah ikan pada filter baru jarang menjadi jawaban.

Jebakan yang sering dipasang:

- **"Subur berarti aman."** Air hijau pekat tampak bagus, tetapi justru menandakan risiko DO malam.
- **DO dibaca sama sepanjang hari.** DO siang yang tinggi tidak menjamin DO subuh aman.
- **Amonia dikira hilang sendiri.** Amonia hanya berkurang bila bakteri nitrifikasi cukup banyak dan ada oksigen, atau bila air diganti.
- **Memberi pakan lebih banyak saat plankton melimpah.** Pakan berlebih menambah hara dan memperburuk keadaan.
- **Mengira menambah aerator menyelesaikan eutrofikasi.** Aerator mengurangi kematian, tetapi sumber hara harus dikurangi.
- **Menambah ikan agar filter cepat matang.** Ikan tambahan menambah amonia, padahal bakteri belum siap.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa membaca soal tentang kolam hijau pekat dengan ikan megap-megap pukul 05.00, lalu memilih "tambah pupuk agar fitoplankton menghasilkan lebih banyak oksigen". Ia benar bahwa fitoplankton menghasilkan oksigen pada siang hari, tetapi lupa bahwa pada malam hari fitoplankton justru memakai oksigen. Plankton yang makin padat membuat DO subuh makin rendah.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memadukan jam kejadian, warna air, dan jam kerja kincir. Perhatikan bahwa jawaban yang benar menjawab penyebab (DO rendah malam hari) sekaligus mengurangi kepadatan plankton, bukan hanya salah satunya.

►. Kolam nila milik Pak Darto (2027) berwarna hijau pekat sejak seminggu terakhir dan kecerahannya hanya 15 cm. Setiap pukul 05.00 banyak ikan berkumpul di permukaan dan tampak megap-megap, tetapi pada pukul 14.00 ikan berenang normal dan lahap makan. Satu-satunya kincir air di kolam itu selama ini hanya dinyalakan pukul 10.00–16.00 agar

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

hemat listrik.

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

Keputusan yang paling tepat untuk mengatasi masalah ini adalah ....

A. Menambah pupuk agar fitoplankton menghasilkan lebih banyak oksigen untuk ikan
B. Menambah jam kincir pada siang hari karena suhu air paling tinggi terjadi pada siang hari
C. Menaburkan kapur tohor dosis tinggi agar fitoplankton cepat mati seluruhnya
D. Menyalakan kincir pada malam–subuh, mengurangi pakan, dan mengganti sebagian air
E. Menguras habis kolam hari itu juga lalu mengisinya dengan air sumur yang baru

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Fitoplankton berfotosintesis (menghasilkan O_2) pada siang hari dan bernapas (memakai O_2) sepanjang hari, termasuk malam. Saat blooming, konsumsi oksigen malam hari sangat besar sehingga DO terendah terjadi menjelang subuh.

Langkah:

1. Gejala megap-megap hanya subuh → DO turun pada malam hari.
2. Kincir harus bekerja pada saat DO rendah, yaitu malam–subuh.
3. Kepadatan plankton dikurangi perlahan dengan mengganti sebagian air dan mengurangi pakan (sisa pakan menyuburkan plankton).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: fitoplankton memang menghasilkan oksigen, tetapi plankton yang makin padat justru menghabiskan lebih banyak oksigen pada malam hari.
• **B.** ✗ Pada siang hari DO sedang tinggi karena fotosintesis; masalah terjadi menjelang subuh.
• **C.** ✗ Kematian fitoplankton secara massal membuat pembusukan yang menghabiskan oksigen, dan kapur tohor dosis tinggi menaikkan pH secara tajam.
• **D.** ✓ Menjawab penyebab (DO rendah malam hari) dan mengurangi kepadatan plankton secara bertahap.
• **E.** ✗ Penggantian air total secara mendadak membuat ikan stres, dan air sumur biasanya miskin oksigen.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tulis dulu jam kejadian dan sumber hara atau sumber oksigen yang terlibat.

1. Di danau tempat keramba jaring apung nila milik kelompok Pak Rusdi (2027), sisa pakan dan kotoran ikan selama bertahun-tahun mengendap di dasar. Setelah beberapa hari hujan deras disertai angin kencang dan udara dingin, air di sekitar keramba berubah keruh keabu-abuan dan berbau seperti belerang, lalu ribuan ikan di keramba mati mendadak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

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

Pernyataan yang tepat tentang kejadian tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Udara dingin dan angin membuat lapisan air bawah yang miskin oksigen naik ke permukaan.

☐ B. Penyebab utama kematian adalah suhu air yang turun sehingga ikan nila tidak tahan dingin.

☐ C. Bau belerang berasal dari gas beracun hasil penguraian bahan organik di dasar danau tanpa oksigen.

☐ D. Mengurangi padat tebar dan pakan berlebih membantu mengurangi penumpukan bahan organik di dasar danau.

☐ E. Menambah jumlah keramba di lokasi yang sama membuat air lebih teraduk sehingga racun lebih cepat encer.

2. Unit ikan hias sekolah (2027) memasang sistem resirkulasi baru dengan filter biologis berisi media bioball yang masih bersih. Pada hari yang sama, 300 ikan koki ditebar dan langsung diberi pakan penuh. Pada hari ke-10 ikan mulai megap-megap dan beberapa mati. Hasil uji menunjukkan amonia dan nitrit tinggi, sedangkan oksigen terlarut normal. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Mencuci media bioball dengan kaporit agar filter kembali bersih dan bebas kuman

B. Menambah 100 ekor ikan lagi agar bakteri pengurai di dalam filter cepat tumbuh

C. Mengurangi pakan, mengganti sebagian air, dan menambah bakteri nitrifikasi

D. Menambah aerasi karena ikan yang megap-megap berarti kekurangan oksigen terlarut

E. Menguras habis air dan menggantinya seluruhnya dengan air baru setiap hari

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

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa DO terendah terjadi menjelang subuh dan bukan tengah malam?
- Apa perbedaan penyebab dan tindakan untuk kolam yang keruh karena plankton dan kolam yang keruh karena lumpur?
- **Yang harus kuingat:** biotik (produsen, konsumen, pengurai) dan abiotik; rantai makanan; DO turun malam dan terendah menjelang subuh; blooming dan tindakannya; amonia → nitrit → nitrat butuh oksigen; sisa pakan di danau memicu eutrofikasi dan umbalan; minapadi tidak boleh memakai insektisida kimia seperti biasa.



Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-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 · Morfologi ikan

SMKAPI-2.2

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi **morfologi ikan**, yaitu bentuk dan bagian luar tubuh ikan beserta fungsinya. Di soal, kemampuan ini muncul sebagai kasus seseorang yang **memilih ikan dengan melihat ciri luarnya**: ikan apa yang cocok untuk kolam tertentu, ikan mana yang dijadikan induk, atau bagian tubuh mana yang berperan pada suatu kejadian (misalnya ikan menemukan pakan di air keruh, atau ikan terluka saat dipegang). Kadang soal disertai gambar empat ikan yang harus kamu bandingkan.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebut bagian luar tubuh ikan (kepala, badan, ekor, dan sirip) beserta fungsinya;
- menghubungkan bentuk tubuh dan posisi mulut dengan cara berenang, makan, dan habitat;
- mengenali ciri khas komoditas penting (lele, nila, mas, gurami) dan membedakan ikan jantan dari betina;
- membedakan ciri luar ikan sehat dan ikan sakit.

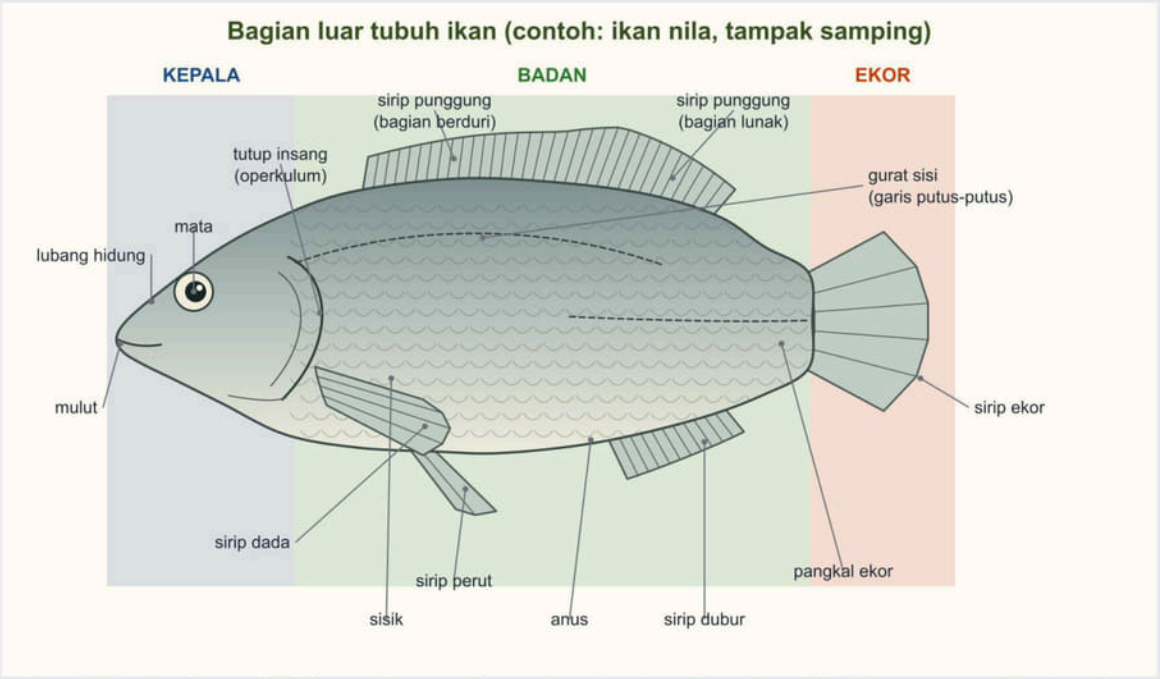
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Seorang pembudidaya berpengalaman sering bisa menilai sekumpulan ikan hanya dengan sekali pandang: apakah ikannya sehat, apakah cocok untuk kolamnya, dan mana yang jantan atau betina. Kemampuan itu berasal dari pemahaman **morfologi**, yaitu ilmu tentang bentuk dan susunan bagian luar makhluk hidup. Bentuk ikan bukan kebetulan; setiap bagiannya cocok dengan cara hidupnya. Kalau kamu mengerti hubungan bentuk dan fungsi, kamu tidak perlu menghafal ratusan jenis ikan: cukup membaca ciri tubuhnya.

1. Tiga bagian tubuh ikan

Tubuh ikan terbagi tiga: **kepala**, **badan**, dan **ekor** (Gambar 2.9).

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



Gambar 2.9 Bagian luar tubuh ikan nila tampak samping. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Kepala berisi alat indra dan alat makan:

- **Mulut**: tempat mengambil makanan; posisinya menunjukkan cara makan (bagian 5).
- **Lubang hidung**: alat pencium, bukan alat bernapas. Ikan bernapas dengan insang, bukan hidung.
- **Mata**: ikan tidak punya kelopak mata sehingga matanya selalu terbuka. Penglihatan tidak terlalu berguna di air keruh atau gelap, sehingga banyak ikan mengandalkan indra lain.
- **Tutup insang (operkulum)**: lempeng keras di belakang kepala yang melindungi insang. Gerakan membuka-menutupnya membantu memompa air melewati insang, sehingga laju gerakan tutup insang menunjukkan kecepatan napas ikan.
- **Sungut** (pada sebagian ikan): alat peraba dan pengecap di sekitar mulut.

Badan berisi kulit, sisik, dan lubang pembuangan:

- **Sisik** melindungi kulit; tersusun seperti genteng.
- **Lendir** menutupi kulit dan sisik sebagai pelindung pertama terhadap kuman dan gesekan.
- **Gurat sisi**: garis di kiri-kanan badan berupa deretan pori kecil yang mendeteksi **getaran dan tekanan air**. Itulah yang membantu ikan merasakan ikan lain, arus, atau mangsa di dekatnya, walaupun air gelap. Pada nila, gurat sisi terputus menjadi dua bagian.
- **Anus** dan **lubang kelamin**: terletak di bagian bawah badan, dekat pangkal sirip dubur.

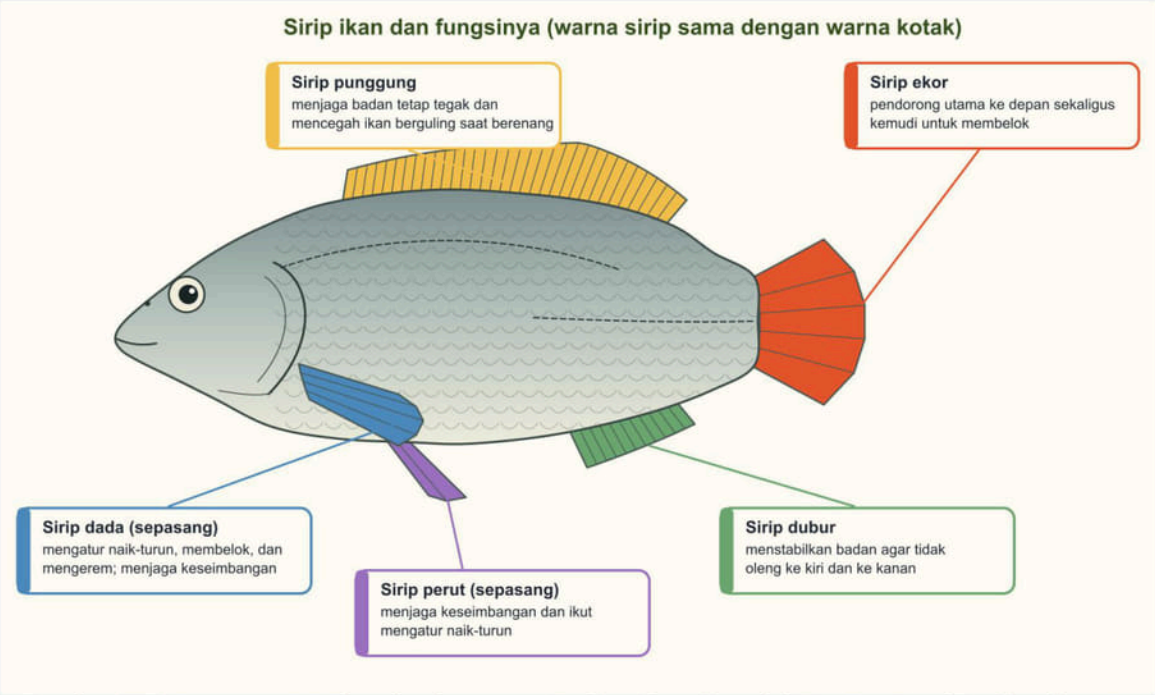
Ekor terdiri atas **pangkal ekor** (bagian badan yang menyempit menuju ekor) dan **sirip ekor**.

2. Sirip dan fungsinya

Sirip terdiri atas selaput tipis yang ditopang jari-jari. Ada dua jenis jari-jari: yang **keras** (duri) dan yang **lunak** (bercabang). Sirip dikelompokkan menjadi sirip **berpasangan** (sirip dada dan sirip perut) dan **tidak berpasangan** (sirip punggung, sirip dubur, sirip ekor). Fungsi tiap sirip dirangkum pada Gambar 2.10.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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



Gambar 2.10 Lima jenis sirip ikan dan fungsinya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Sirip	Letak	Fungsi utama
Sirip ekor	ujung belakang	pendorong utama ke depan dan kemudi untuk membelok
Sirip punggung	di punggung	menjaga badan tetap tegak, mencegah berguling
Sirip dubur	di bawah, dekat anus	menstabilkan badan, mencegah oleng
Sirip dada (sepasang)	di belakang tutup insang	mengatur naik-turun, membelok, mengerem
Sirip perut (sepasang)	di bawah badan	menjaga keseimbangan dan ikut mengatur naik-turun

Dua catatan penting. **Pertama**, sirip ekor adalah penggerak utama; sirip lain terutama mengatur arah dan keseimbangan. Karena itu ikan yang sirip ekornya robek besar sulit berenang cepat. **Kedua**, bentuk sirip ekor menunjukkan gaya hidup: ekor **bercagak** (seperti garpu) dimiliki perenang cepat yang berenang terus-menerus; ekor **membulat** dimiliki ikan yang bergerak lambat atau lincah di air tenang. Pada sebagian ikan, sirip berubah fungsi: sirip perut gurami berbentuk **benang panjang** yang dipakai meraba, dan sirip dada lele berduri tajam (bagian 6).

3. Kulit: sisik, lendir, dan perawatannya

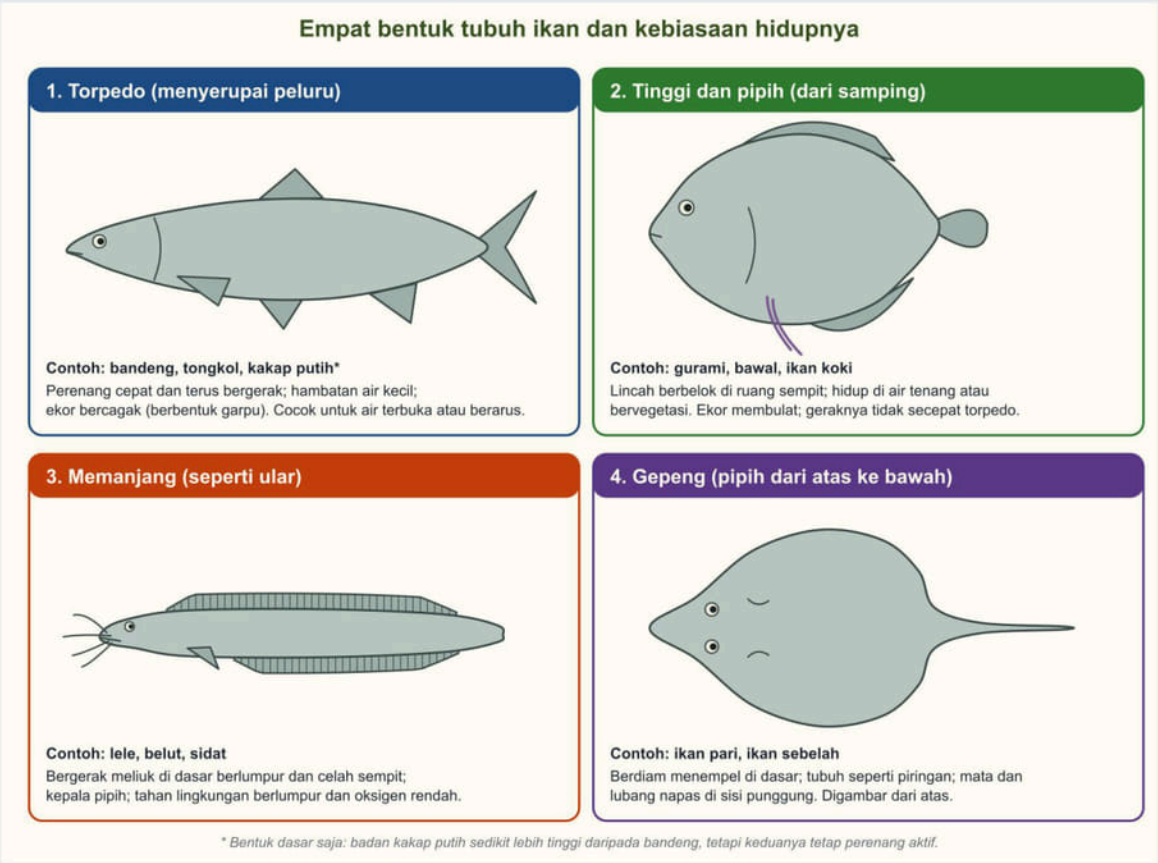
Kulit ikan adalah pertahanan pertama tubuh. Sisik dan lendir mencegah kuman masuk. Ikan yang **dipegang dengan tangan kering**, diseret di permukaan kasar, atau berdesakan di wadah sempit mudah kehilangan lendir dan sisik. Kulit yang terbuka menjadi jalan masuk jamur dan bakteri. Sisik yang lepas memang bisa tumbuh lagi, tetapi selama masa itu ikan rawan infeksi. Karena itu ikan dipegang dengan tangan **basah** atau alat yang lembut (serok halus), dan ikan yang terluka dirawat atau dipisahkan lebih dulu.

Tidak semua ikan bersisik. Lele tidak bersisik, tetapi kulitnya berlendir tebal sehingga tetap terlindungi. Memegang lele tetap memerlukan kehati-hatian karena patilnya (bagian 6).

4. Bentuk tubuh dan kebiasaan hidup

Bentuk badan menunjukkan cara ikan bergerak dan di mana ia hidup (Gambar 2.11).

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



Gambar 2.11 Empat bentuk tubuh ikan dan kebiasaan hidupnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Torpedo** (menyerupai peluru): badan ramping, ekor bercagak. Hambatan air kecil, cocok untuk **perenang cepat** di air terbuka atau berarus. Contoh: bandeng, tongkol.
2. **Tinggi dan pipih dari samping**: badan lebar dan tipis. Ikan **lincah berbelok** di ruang sempit dan hidup di air tenang atau bervegetasi, tetapi kurang tahan arus deras. Contoh: gurami, bawal.
3. **Memanjang seperti ular**: badan panjang dan licin, kepala pipih. Cocok **menyusup di dasar berlumpur dan celah sempit**, dan banyak yang tahan oksigen rendah. Contoh: lele, belut.
4. **Gepeng dari atas ke bawah**: tubuh seperti piringan, **menempel di dasar**. Contoh: pari. Di keramba, ikan semacam ini tidak dapat berdiam di dasar sehingga tetap terkena arus.

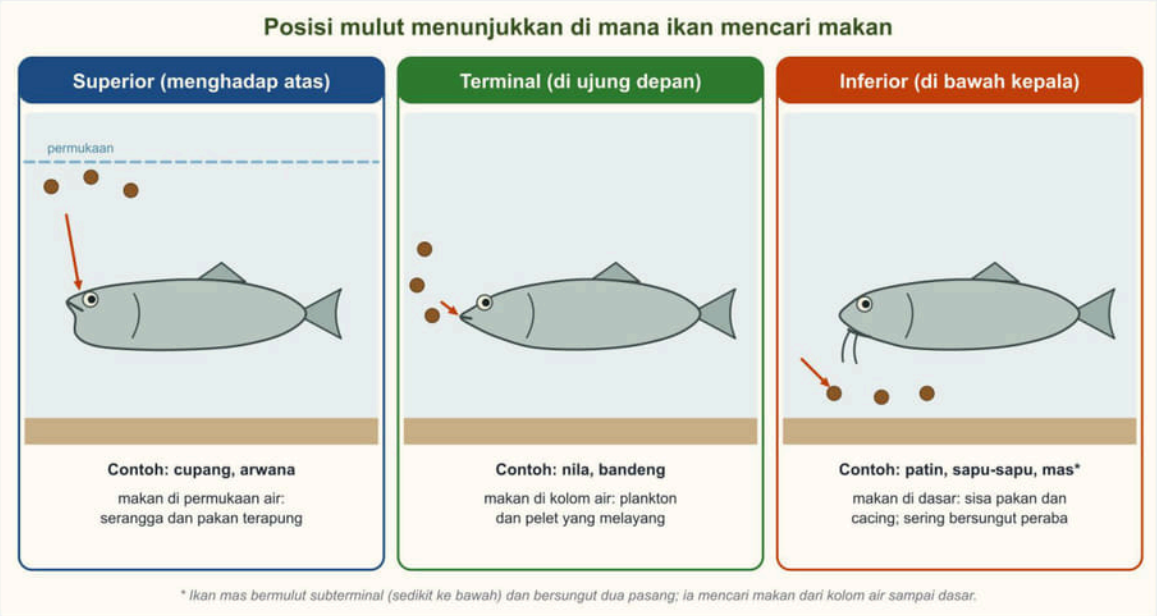
Ada pula ikan bertubuh **bulat pendek dengan sirip ekor lebar seperti kipas** (contoh: ikan koki). Bentuk ini membuat ikan indah, tetapi ia **perenang lambat**; di arus deras ia mudah lelah, jadi bukan pilihan untuk keramba di sungai berarus.

Hubungan ini dipakai saat memilih ikan untuk sebuah wadah. Ikan bertubuh torpedo cocok untuk keramba di sungai berarus; ikan tinggi-pipih cocok untuk kolam tenang; ikan bertubuh memanjang seperti lele cocok untuk kolam berlumpur dengan oksigen terbatas.

5. Posisi mulut dan cara makan

Letak mulut paling jelas menunjukkan **di mana ikan mencari makan** (Gambar 2.12).

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



Gambar 2.12 Tiga posisi mulut dan lokasi pakan yang dimanfaatkan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

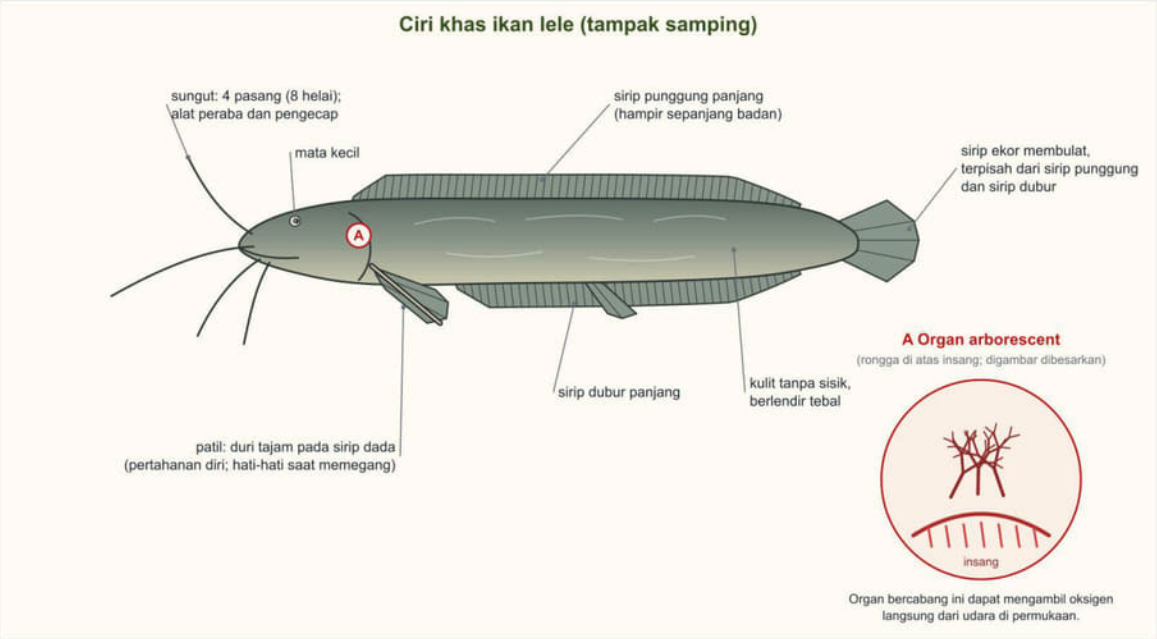
- **Superior** (menghadap ke atas): mengambil makanan di **permukaan air**, seperti serangga atau pelet terapung. Contoh: cupang, arwana.
- **Terminal** (di ujung depan kepala): mengambil makanan di **kolom air**, seperti plankton dan pelet yang melayang. Contoh: nila, bandeng.
- **Inferior** (di bawah kepala): mengambil makanan di **dasar**, dan biasanya dilengkapi sungut peraba. Contoh: patin, sapu-sapu. Ikan mas bermulut sedikit ke bawah (subterminal) dan bersungut dua pasang.

Pengetahuan ini punya akibat langsung pada budidaya. **Pertama**, pakan dipilih sesuai kebiasaan: ikan bermulut superior diberi pelet terapung, ikan bermulut inferior diberi pelet yang tenggelam. **Kedua**, dalam **polikultur** kita memilih ikan dengan posisi mulut berbeda agar pakan di permukaan, kolom air, dan dasar semuanya terpakai, tanpa berebut. **Ketiga**, bentuk mulut dan gigi menunjukkan kebiasaan makan. Ikan pemangsa bergigi tajam berbentuk segitiga dan berahang menonjol. Ikan seperti itu (misalnya piranha) berbahaya dan dilarang dimasukkan, dipelihara, dan diedarkan di Indonesia (dasarnya antara lain Permen KP 41/2014 dan Undang-Undang Perikanan). Jika ada penjual menawarkan benih yang bentuk tubuhnya mirip ikan konsumsi tetapi giginya tajam, tolak benih itu.

6. Ciri khas komoditas penting

Lele punya ciri paling lengkap (Gambar 2.13).

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



Gambar 2.13 Ciri khas ikan lele: sungut, patil, sirip panjang, dan organ napas tambahan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Sungut empat pasang** (delapan helai) di sekitar mulut, berfungsi meraba dan mengecap. Itulah sebabnya lele dapat menemukan pelet di air keruh dan gelap, padahal matanya kecil.
- **Patil**: duri tajam dan kuat di depan sirip dada, dipakai untuk **pertahanan diri**. Tusukannya menyakitkan, jadi lele ditangani dengan hati-hati: jauhi patil, pakai sarung tangan atau serok bila perlu, dan bila tertusuk ikuti pedoman P3K di Bab 5.
- **Sirip punggung dan sirip dubur panjang**, sirip ekor membulat dan terpisah dari keduanya.
- **Kulit tanpa sisik dan berlendir tebal.**
- **Organ arborescent**: organ bercabang di rongga atas insang (titik A pada gambar) yang dapat mengambil **oksigen langsung dari udara**. Karena itu lele tahan hidup di air yang oksigennya rendah.

Ciri khas lain: **nila** punya sirip punggung dengan bagian berduri, sisik jelas, dan badan agak tinggi; **ikan mas** bersungut dua pasang dan mulut sedikit ke bawah; **gurami** punya sirip perut berupa benang peraba dan organ napas tambahan yang memungkinkan mengambil udara.

7. Membedakan jantan dan betina

Memisahkan jantan dan betina penting untuk memilih induk dan, pada nila, untuk memelihara satu jenis kelamin saja. Jantan nila tumbuh lebih cepat karena tidak memakai banyak energi untuk bertelur dan mengerami telur di mulut. Cara membedakannya menggunakan **lubang kelamin di bagian bawah badan** (Gambar 2.14).

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



Gambar 2.14 Skema lubang kelamin jantan dan betina lele dan nila, tampak dari bawah perut. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Lele jantan**: alat kelamin (papila) **runcing dan memanjang ke belakang**, di belakang anus, kemerahan; ujungnya dapat melewati pangkal sirip dubur.
- **Lele betina**: papila **membulat atau oval**, kemerahan, dengan lubang lebih lebar; perut besar dan lunak.
- **Nila jantan**: **dua lubang**, yaitu anus dan satu lubang urogenital (saluran kelamin sekaligus kemih).
- **Nila betina**: **tiga lubang**, yaitu anus, lubang telur, dan lubang kemih.

Ciri ini baru terlihat jelas pada ikan yang sudah cukup besar; pada benih sangat kecil belum dapat dibedakan dengan mata telanjang. Warna tubuh yang lebih gelap atau cerah tidak boleh menjadi satu-satunya dasar karena warna berubah mengikuti suasana ikan. Untuk **calon induk**, selain jenis kelamin, pilih ikan yang sehat, cukup umur dan ukuran, tidak cacat, serta kulit dan siripnya utuh.

8. Ciri luar ikan sehat dan ikan sakit

Sebelum membeli atau menebar ikan, periksalah ciri luarnya.

Bagian	Ikan sehat	Ikan sakit (tanda waspada)
Gerak	lincah, bereaksi terhadap gangguan	lemas, berenang miring, menyendiri, megap-megap di permukaan
Nafsu makan	segera memakan pakan	tidak mau makan
Kulit dan lendir	lendir tipis merata, sisik utuh	lendir menebal atau terkelupas, luka merah, bercak putih atau berbulu seperti kapas
Sirip	utuh dan tegak	robek, geripis, merapat ke badan
Mata	cerah	keruh atau menonjol

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

Insang	merah segar	pucat, bengkak, berlendir tebal

Gejala luar tidak langsung menunjukkan penyebab: kualitas air buruk, parasit, bakteri, atau jamur dapat menimbulkan tanda yang mirip. Karena itu pemeriksaan ikan selalu disertai pemeriksaan kualitas air.

Yang harus kamu ingat

- Tubuh ikan: kepala (mulut, hidung, mata, tutup insang, sungut), badan (sisik, lendir, gurat sisi, anus, lubang kelamin), ekor.
- Sirip ekor = pendorong dan kemudi; punggung dan dubur = menstabilkan; dada dan perut = naik-turun dan keseimbangan.
- Bentuk tubuh: torpedo (cepat), tinggi-pipih (lincah, air tenang), memanjang (dasar berlumpur), gepeng (menempel dasar).
- Mulut superior = permukaan, terminal = kolom air, inferior = dasar (sering bersungut).
- Lele: empat pasang sungut, patil, organ napas tambahan, tanpa sisik. Lele jantan papila runcing; betina oval. Nila jantan dua lubang; betina tiga lubang.
- Pegang ikan dengan tangan basah supaya lendir dan sisik tidak rusak.

CONTOH TERSELESAIKAN

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

Contoh 1 — Memasangkan ikan dengan tempat hidupnya

Pada 2027, sebuah kelompok pembudidaya mendata empat jenis ikan dan empat lokasi usaha. **Ikan 1**: badan ramping seperti peluru, ekor bercagak, mulut di ujung depan, terus berenang. **Ikan 2**: badan panjang seperti ular, kepala pipih, bersungut empat pasang, bertulang patil, memiliki organ napas tambahan. **Ikan 3**: badan tinggi dan pipih, ekor membulat, sirip perut seperti benang panjang. **Ikan 4**: mulut di bawah kepala, bersungut dua pasang, mencari makan di dasar. Lokasinya: **P** keramba di sungai berarus; **Q** kolam berlumpur dengan oksigen sering rendah; **R** kolam tenang dengan banyak tanaman air; **S** kolam dengan banyak sisa pakan mengendap di dasar. Pasangkan setiap ikan dengan lokasi yang paling tepat.

1. **Baca ciri kunci tiap ikan.** Ikan 1: torpedo + ekor bercagak = perenang cepat. Ikan 2: memanjang + organ napas tambahan = tahan lumpur dan oksigen rendah. Ikan 3: tinggi-pipih + sirip perut peraba = lincah di air tenang bervegetasi. Ikan 4: mulut inferior bersungut = pemakan dasar.
2. **Cari syarat tiap lokasi.** P: arus kuat, ikan harus terus melawan arus. Q: lumpur dan oksigen rendah. R: air tenang, banyak tanaman. S: pakan di dasar yang belum termakan.
3. **Pasangkan yang paling cocok.** Ikan 1 ke P; ikan 2 ke Q; ikan 3 ke R; ikan 4 ke S.

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

4. **Uji pasangan yang tertukar.** Ikan 3 ke P tidak cocok karena badan tinggi menahan arus lebih besar sehingga cepat lelah. Ikan 4 ke R tidak memanfaatkan sumber pakan utama kolam itu.

Jawaban: 1-P, 2-Q, 3-R, 4-S.

Contoh 2 — Memilih calon induk lele jantan

Seorang pembenih lele memeriksa tiga ekor yang diduga jantan. **Ekor A**: papila runcing dan memanjang ke belakang melewati pangkal sirip dubur, kulit mulus, bergerak lincah. **Ekor B**: papila runcing, tetapi satu sirip dada patah dan ikan lesu, tidak memakan pelet. **Ekor C**: papila membulat dan lubangnya lebar, perut besar dan lunak. Ekor mana yang dipilih sebagai calon induk jantan?

1. **Seleksi jenis kelamin.** Papila runcing dan memanjang = jantan. Ekor A dan B lolos. Ekor C berpapila oval dan perut besar lunak = betina; gugur.
2. **Seleksi kesehatan.** Calon induk harus sehat: lincah, mau makan, sirip utuh. Ekor B lesu, tidak makan, dan siripnya patah, jadi belum layak.
3. **Kesimpulan.** Hanya ekor A yang memenuhi kedua syarat (jantan dan sehat).
4. **Catatan.** Seleksi dari ciri luar sebaiknya disusul pemeriksaan lain dari balai pembenihan; ciri luar saja tidak selalu menjamin ikan matang kelamin.

Jawaban: ekor A.

Contoh 3 — Menamai bagian tubuh dari uraian fungsinya

Tentukan nama bagian yang dimaksud. (a) Deretan duri keras di bagian depan sirip punggung nila. (b) Garis putus-putus di sisi badan yang mendeteksi getaran air. (c) Lempeng keras di belakang kepala yang melindungi insang. (d) Duri tajam di depan sirip dada lele. (e) Benang panjang pada ikan gurami yang dipakai meraba.

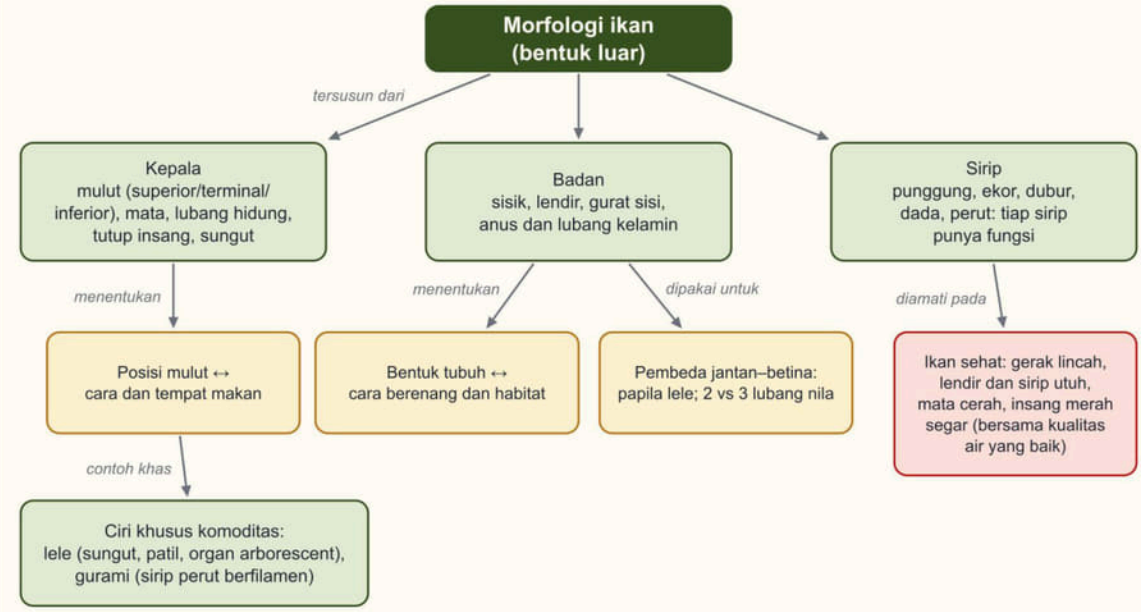
1. (a) Bagian sirip punggung yang jari-jarinya keras = **sirip punggung bagian berduri**.
2. (b) Deretan pori yang mendeteksi getaran dan tekanan air = **gurat sisi**. Bukan alat pengecap; pengecap ada pada sungut atau mulut.
3. (c) Pelindung insang = **tutup insang (operkulum)**.
4. (d) Duri pertahanan diri pada lele = **patil**.
5. (e) Sirip perut yang berubah bentuk menjadi benang peraba pada gurami = **sirip perut berfilamen**.

Jawaban: (a) sirip punggung bagian berduri; (b) gurat sisi; (c) operkulum; (d) patil; (e) sirip perut berfilamen.

❖ PETA KONSEP

Peta konsep pada Gambar 2.15 menghubungkan bagian tubuh dengan fungsinya: posisi mulut menentukan cara dan tempat makan, bentuk tubuh menentukan cara berenang dan habitat, dan ciri badan dipakai untuk membedakan jantan dan betina serta menilai kesehatan ikan.

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



Gambar 2.15 Peta konsep morfologi ikan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Tulis ciri kunci tiap ikan atau bagian**: posisi mulut, bentuk tubuh, bentuk ekor, ada tidaknya sungut dan patil.
2. **Tulis tuntutan situasi**: pakan di mana, arus kuat atau tenang, dasar berlumpur atau bersih.
3. **Cocokkan ciri dengan tuntutan satu per satu**, lalu gugurkan pilihan yang bertentangan dengan salah satu ciri.
4. **Pada soal penanganan ikan**, ingat bahwa lendir dan sisik adalah pelindung; pilih cara yang menjaga keduanya.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Posisi mulut dibalik.** Mulut menghadap atas untuk makanan di permukaan, bukan di dasar.
- **Sirip dada dan perut tertukar.** Sirip dada berada di belakang tutup insang; sirip perut di bawah badan.
- **Ciri kelamin satu jenis dipakai untuk jenis lain.** Aturan dua dan tiga lubang berlaku untuk nila; pada lele, yang dilihat adalah bentuk papila.
- **Alat indra tertukar.** Gurat sisi mendeteksi getaran dan tekanan air, bukan rasa; yang meraba dan mengecap adalah sungut.
- **Alat napas dan alat cari makan tertukar.** Organ napas tambahan lele mengambil udara, bukan menemukan pakan.
- **Bentuk mirip dianggap spesies sama.** Giginya yang tajam menunjukkan ikan pemangsa berbahaya walaupun bentuk badannya mirip ikan konsumsi.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa memilih "gurat sisi" sebagai bagian yang membantu lele menemukan pelet di air keruh, karena gurat sisi adalah alat indra. Alat indra itu memang benar, tetapi yang dideteksi gurat sisi adalah getaran dan tekanan air, bukan rasa atau sentuhan pada pakan. Bagian yang meraba dan mengecap pakan adalah sungut.

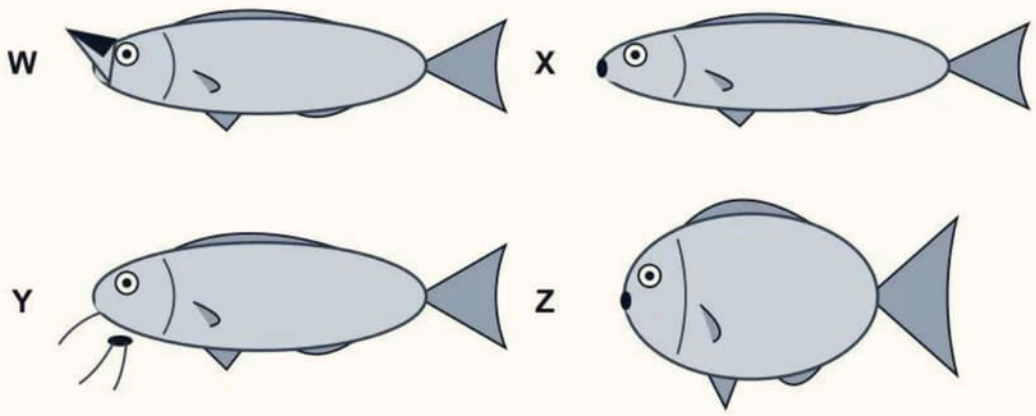
• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menggunakan gambar empat ikan. Baca dulu ciri tiap ikan pada gambar (posisi mulut, bentuk tubuh, ada tidaknya sungut), tulis, baru cocokkan dengan sumber pakan yang dimaksud soal.

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

►. Pak Harun (2027) memelihara nila yang diberi pelet terapung. Sebagian remah pelet dan kotoran ikan mengendap di dasar kolam. Ia ingin menambahkan satu jenis ikan yang memanfaatkan makanan di dasar kolam tanpa ikut berebut pelet di permukaan. Gambar menunjukkan bentuk tubuh dan kepala empat calon ikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Ikan yang paling tepat ditambahkan adalah ....

Bentuk tubuh dan kepala empat calon ikan



A. W, karena mulutnya menghadap ke atas sehingga mudah mengambil sisa pakan
B. X, karena tubuhnya ramping sehingga lincah mencari makan di seluruh kolam
C. Y, karena mulutnya terletak di bawah kepala dan dilengkapi alat peraba
D. Z, karena tubuhnya tinggi dan pipih sehingga betah berdiam di dasar kolam
E. X, karena perenang cepat sehingga pakan habis sebelum sempat mengendap

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Letak mulut berkaitan dengan cara makan: mulut superior (menghadap atas) untuk makanan di permukaan, terminal (di ujung depan) untuk makanan di kolom air, dan inferior (di bawah kepala, sering bersungut) untuk makanan di dasar. Tubuh tinggi-pipih cocok untuk perairan tenang di kolom air, tubuh torpedo untuk perenang cepat.

Langkah:
1. Baca gambar: W mulut menghadap atas, X mulut di ujung depan dan tubuh torpedo, Y mulut di bawah kepala dengan sungut, Z tubuh tinggi pipih dengan mulut di ujung depan.
2. Makanan berada di dasar → pilih mulut inferior → Y.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Mulut menghadap atas adalah ciri pemakan di permukaan; W akan berebut pelet terapung.
- **B.** ✗ Jebakan: tubuh ramping menandakan perenang cepat di kolom air, bukan pemakan di dasar.
- **C.** ✓ Mulut inferior dan sungut sesuai untuk mencari makan di dasar kolam.
- **D.** ✗ Tubuh tinggi pipih cocok untuk bergerak di kolom air yang tenang, bukan ciri pemakan dasar.
- **E.** ✗ Jebakan: ikan yang menghabiskan pakan sebelum mengendap justru berebut pelet dengan nila.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal Benar/Salah, uji tiap pernyataan satu per satu terhadap fungsi bagian tubuh yang dibahas.

1. Saat praktik di kolam lele berair keruh dan berdasar lumpur (2027), Sinta heran karena lele tetap cepat menemukan pelet tenggelam yang ditebar pada malam hari, padahal mata lele kecil dan cahaya hampir tidak ada. Guru meminta Sinta menjelaskan bagian tubuh lele yang paling berperan dalam hal itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan yang paling tepat adalah ....

A. Sungut di sekitar mulut meraba dan mengecap makanan di air gelap dan keruh
B. Gurat sisi mengenali rasa pakan yang larut di dalam air di sekitar tubuh lele
C. Alat pernapasan tambahan membuat lele dapat aktif mencari makan pada malam hari
D. Sirip dada yang berpatil membantu lele mengais pelet dari dasar yang berlumpur
E. Lendir kulit membantu lele mendeteksi pelet ketika bergerak di dalam lumpur

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

2. Saat memilih calon induk gurami (2027), Anton menangkap ikan dengan tangan kering dan meletakkannya di atas kain kasar ketika menimbang. Akibatnya, lendir di tubuh ikan banyak terkelupas dan beberapa sisik lepas. Satu ikan sirip ekornya robek hampir setengah.

(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
Lendir yang terkelupas membuat ikan lebih mudah terserang jamur dan bakteri.	○	○
Karena sisik dapat tumbuh kembali, ikan yang sisiknya lepas dapat langsung dijadikan induk tanpa perawatan.	○	○
Ikan dengan sirip ekor robek akan kesulitan mendorong tubuhnya ketika berenang cepat.	○	○

Kunci singkat: 1. A 2. 1B 2S 3B

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa lele dapat menemukan pelet di air yang gelap dan keruh, dan bagian tubuh mana yang berperan?
- Mengapa ikan mas yang akan dijadikan induk harus dipegang dengan tangan basah, dan apa akibatnya bila lendirnya terkelupas?
- **Yang harus kuingat:** kepala–badan–ekor; fungsi lima sirip; bentuk tubuh dan posisi mulut menunjukkan cara dan tempat makan; lele bersungut empat pasang, berpatil, dan punya organ napas tambahan; jantan dan betina dibedakan dari lubang atau papila kelamin; ikan sehat lincah, lendir utuh, insang merah segar.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

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

Sub bab 2.3 · Anatomi ikan

SMKAPI-2.3

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi **anatomi ikan**, yaitu organ dalam ikan beserta fungsinya. Di soal, kemampuan ini muncul dalam tiga bentuk: **gejala di kolam yang harus dikaitkan dengan organ yang terganggu** (ikan sesak, mengapung, atau daging pahit), **pemilihan pakan dari bentuk saluran cerna**, dan **membaca gambar bedah ikan** yang organnya diberi nomor. Soal juga memintamu memilih tindakan yang tepat setelah organ yang bermasalah diketahui.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebut letak dan fungsi organ dalam utama ikan (insang, jantung, hati, lambung, usus, gelembung renang, ginjal, gonad);
- menghubungkan panjang usus dan bentuk lambung dengan jenis pakan;
- mengaitkan gejala yang tampak di kolam dengan organ yang terganggu, serta menentukan tindakan yang sesuai;
- menjelaskan urutan membedah ikan dan membaca gambar anatominya.

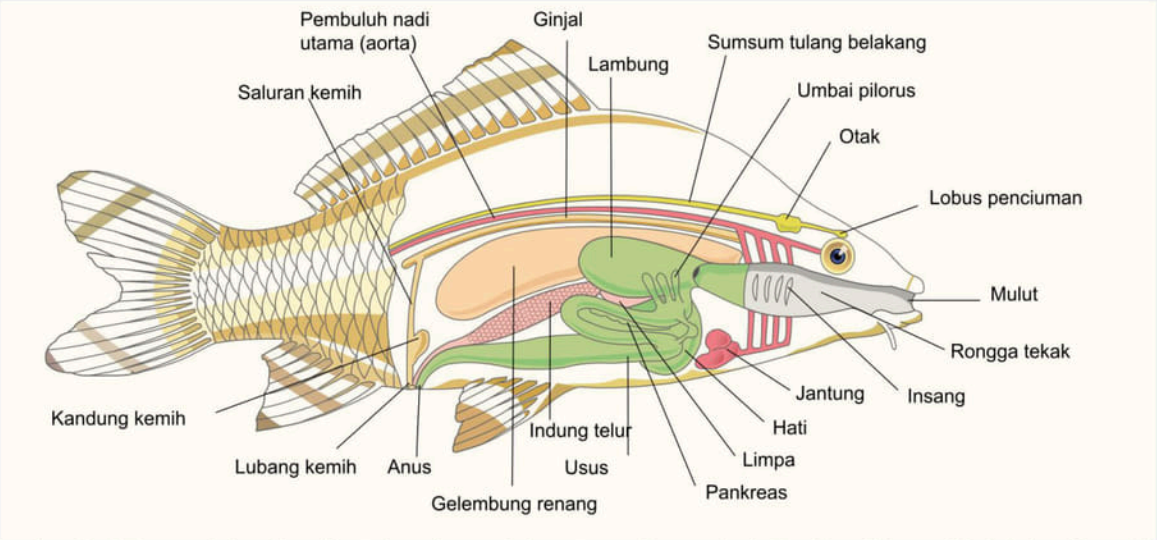
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Bayangkan seekor ikan berenang miring dan mengapung terbalik, padahal air kolamnya bersih dan ikan lain normal. Penyebabnya hampir pasti ada di dalam tubuh ikan itu. Orang yang tahu anatomi akan bertanya: organ mana yang mengatur daya apung? Organ mana yang bila rusak menyebabkan sesak napas? Dengan kata lain, **anatomi** (susunan organ dalam) memberi kunci untuk mengerti gejala. Karena itu sub bab ini menyajikan organ satu per satu: letaknya, fungsinya, dan akibatnya bila terganggu.

1. Gambaran besar: letak organ dalam

Gambar 2.16 memperlihatkan irisan memanjang tubuh ikan. Perhatikan susunannya dari depan ke belakang.

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



Gambar 2.16 Organ dalam ikan bertulang keras (irisan tampak samping). Sumber: Sharon High School (gambar asli), diolah menjadi vektor oleh Pixelsquid, diberi nama Swedia oleh AmmieB, CC BY-SA 3.0, melalui Wikimedia Commons; diubah: label diterjemahkan ke bahasa Indonesia.

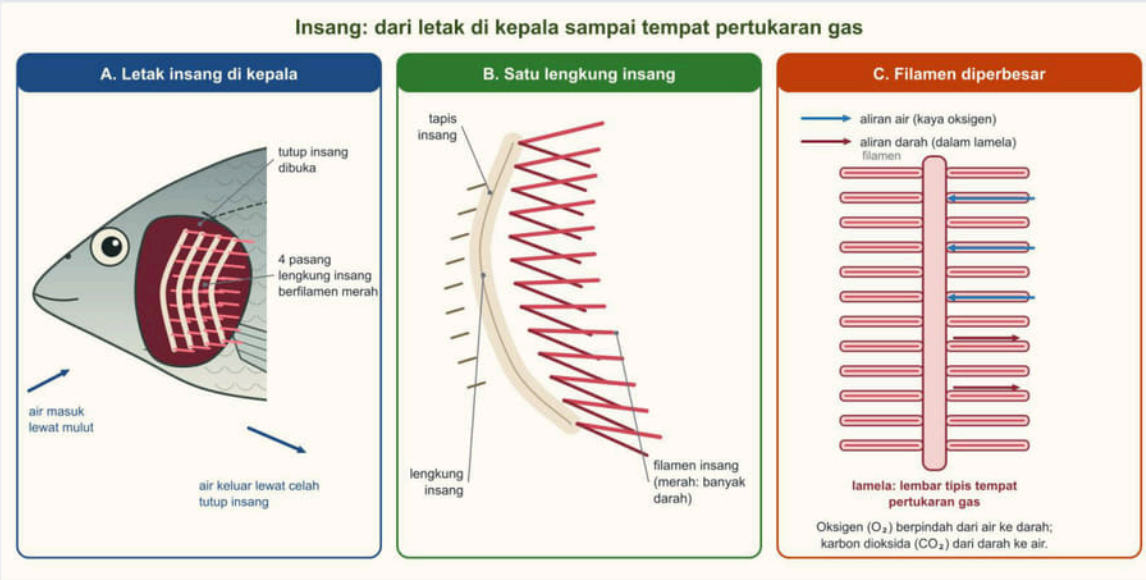
- **Di kepala:** otak dan alat pencium, mulut, rongga tekak, dan insang.
- **Tepat di belakang insang, di bagian bawah:** jantung.
- **Di rongga perut, dari depan ke belakang:** lambung, hati, limpa, pankreas, usus, indung telur (pada betina) atau testis (pada jantan), dan di atasnya kantung besar **gelembung renang**.
- **Di bagian atas rongga perut, menempel tulang punggung:** ginjal, aorta (pembuluh nadi utama), dan sumsum tulang belakang.
- **Di bagian belakang:** kandung kemih, anus, dan lubang kemih.

Tidak semua ikan sama persis. Bentuk dan jumlah organ berbeda antarjenis; misalnya ikan mas dan beberapa ikan lain tidak memiliki lambung yang sejati, dan "umbai pilorus" (kantong kecil di antara lambung dan usus yang menambah luas penyerapan) hanya dimiliki sebagian ikan. Yang penting adalah **letak relatif** dan **fungsi** organ.

2. Insang: alat napas ikan

Ikan mengambil oksigen yang **terlarut di air** dengan **insang**. Pada ikan bertulang keras, ada empat pasang lengkung insang di bawah tutup insang (Gambar 2.17).

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



Gambar 2.17 Insang dari letak di kepala sampai tempat pertukaran gas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Strukturnya bertingkat:

1. **Lengkung insang**: penyangga berupa tulang, jumlahnya empat pasang. Di sisi dalamnya ada **tapis insang** yang menyaring partikel makanan.
2. **Filamen insang**: deretan lembar merah yang tersusun dalam dua baris pada tiap lengkung.
3. **Lamela**: lembar yang sangat tipis pada filamen. Di sinilah **pertukaran gas** terjadi: oksigen dari air berpindah ke darah, dan karbon dioksida dari darah berpindah ke air. Arah aliran air dan aliran darah di lamela **berlawanan**, sehingga oksigen diserap secara efisien.

Prosesnya berlangsung seperti ini: ikan membuka mulut dan air masuk; mulut menutup dan tutup insang membuka; air mengalir melewati insang lalu keluar lewat celah tutup insang. Laju gerak tutup insang menunjukkan kecepatan napas. Insang juga membuang sebagian amonia sisa tubuh ke air.

Insang yang **sehat berwarna merah segar** karena banyak darah (Gambar 2.18). Insang yang **pucat, bengkak, atau berlendir tebal** menandakan masalah, misalnya parasit, infeksi, air tercemar amonia, atau oksigen sangat rendah.



Gambar 2.18 Insang ikan trout pelangi setelah tutup insang diangkat dengan alat bedah (tampak di bagian atas foto); insang sehat berwarna merah segar. Sumber: Dezidor, CC BY 3.0, melalui Wikimedia Commons.

Ada akibat penting dari struktur ini. Bila insang rusak, ikan tampak **sesak walaupun DO air cukup**, karena oksigen tidak dapat diserap. Ikan seperti ini bernapas cepat, lemah, dan berada dekat permukaan. Sebaliknya, bila insang merah segar dan ikan tetap sesak, curigai air (DO rendah atau amonia tinggi).

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

Lele memiliki **organ arborescent**, yaitu organ tambahan bercabang di atas insang yang mengambil oksigen dari udara (ciri lele lainnya dibahas pada sub bab Morfologi ikan). Karena itu lele tahan di air beroksigen rendah.

3. Jantung dan peredaran darah

Jantung ikan terletak di bawah, tepat di belakang insang. Jantung ikan memiliki **dua ruang**: satu serambi yang menerima darah dan satu bilik yang memompanya. Alurnya **sederhana dan tunggal**: darah dari jantung dipompa ke insang untuk mengambil oksigen, mengalir ke seluruh tubuh, lalu kembali ke jantung. Karena darah yang meninggalkan insang membawa oksigen, pada ikan sehat insang berwarna merah segar.

4. Saluran pencernaan dan organ pendukungnya

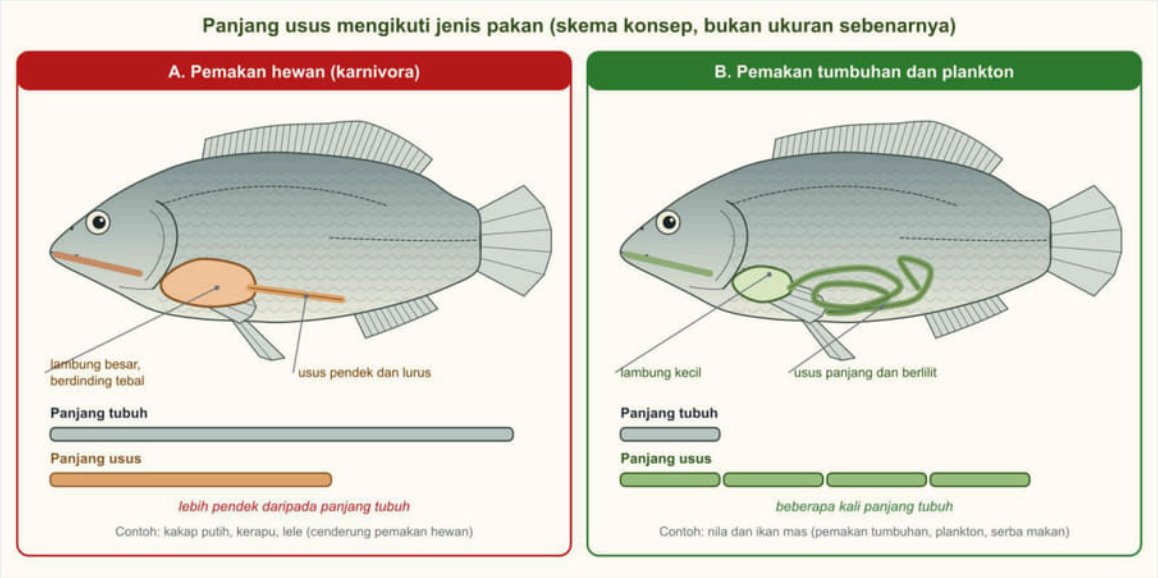
Makanan ikan melewati saluran: **mulut → rongga tekak → kerongkongan → lambung → usus → anus**. Di sepanjang jalur ini bekerja organ pendukung.

- **Lambung**: kantong yang menampung dan mulai mencerna makanan dengan asam dan enzim. Ikan pemangsa memiliki lambung besar berdinding tebal.
- **Usus**: tempat pencernaan dilanjutkan dan zat gizi diserap ke darah.
- **Hati**: organ besar yang berwarna merah kecokelatan di dekat lambung. Fungsinya menetralkan racun, menyimpan cadangan makanan, dan membuat **empedu**.
- **Kantong empedu**: kantong kecil **berwarna hijau** di dekat hati yang menyimpan cairan empedu. Empedu membantu mencerna lemak dan rasanya **sangat pahit**. Bila kantong ini **pecah** saat penyiangan, cairan empedu meresap ke daging sehingga daging terasa pahit dan kehijauan.
- **Pankreas**: menghasilkan enzim pencernaan.

Dari sini muncul dua pelajaran praktis. **Pertama**, pakan yang tengik atau berjamur mengandung racun yang harus dinetralkan hati; hati yang terus-menerus kelebihan beban membesar dan tampak **pucat kekuningan**. Maka pakan harus disimpan di tempat kering dan sejuk serta dipakai sebelum kedaluwarsa. **Kedua**, penyiangan ikan harus hati-hati agar kantong empedu tidak pecah.

Panjang usus dan jenis pakan. Ikan yang makan hewan mudah dicerna sehingga ususnya **pendek**; ikan yang makan tumbuhan atau plankton memerlukan waktu pencernaan lebih lama sehingga ususnya **panjang dan berlilit** (Gambar 2.19). Sebagai pedoman kasar yang dipakai dalam buku ajar (bukan aturan baku), bandingkan **panjang usus dengan panjang tubuh**: kurang dari satu kali panjang tubuh menunjukkan pemakan hewan (karnivora); sekitar satu sampai tiga kali menunjukkan pemakan serba (omnivora); lebih dari tiga kali menunjukkan pemakan tumbuhan atau plankton. Penelitian pada ikan nila menunjukkan ususnya sekitar lima kali panjang tubuhnya, sedangkan lele (cenderung pemakan hewan) ususnya jauh lebih pendek. Yang terpenting adalah **arah perbandingannya**, bukan angka tepat.

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



Gambar 2.19 Perbandingan usus pemakan hewan dan pemakan tumbuhan atau plankton (skema konsep). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Akibatnya pada pemilihan pakan: ikan berusus pendek dan berlambung besar memerlukan pakan **berprotein hewani tinggi**; ikan berusus panjang cocok dengan pakan yang **banyak bahan nabati**. Kadar protein tepatnya mengikuti SNI atau label pakan untuk komoditas itu (misalnya SNI 7550:2009 menyebut pakan buatan nila dengan protein minimal 25 %).

5. Gelembung renang: pengatur daya apung

Gelembung renang adalah kantong berisi gas di bagian atas rongga perut, di bawah ginjal dan tulang punggung. Fungsinya mengatur **daya apung**: dengan menambah atau mengurangi isi gasnya, ikan dapat melayang pada kedalaman tertentu tanpa harus terus mengayuh. Bila organ ini terganggu, ikan **mengapung, tenggelam, atau berenang miring/terbalik**, sementara pernapasannya tetap teratur dan insangnya merah segar. Inilah ciri pembeda gangguan gelembung renang dari gangguan insang.

> **Pengayaan.** Pada sebagian ikan (misalnya lele dan ikan mas), gelembung renang terhubung ke kerongkongan lewat saluran sehingga ikan dapat mengisinya dengan udara dari permukaan. Pada ikan laut tertentu, gas masuk dari darah. Gangguan daya apung dapat dipicu antara lain oleh guncangan, perubahan mendadak lingkungan, atau pakan yang membuat perut penuh; tindakan yang tepat mengikuti petunjuk penanganan penyakit untuk komoditas itu.

6. Ginjal dan kandung kemih

Ginjal berbentuk memanjang di sepanjang tulang punggung, di atas gelembung renang. Ginjal membuang sisa metabolisme dan mengatur keseimbangan air dan garam dalam tubuh. Hasil buangan dikumpulkan di **kandung kemih** lalu dikeluarkan lewat lubang kemih. Pembahasan lebih dalam tentang pengaturan air-garam (osmoregulasi) tidak diperlukan pada tingkat ini; cukup ingat bahwa ikan yang dipindahkan mendadak antara air tawar dan air laut mengalami stres.

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

7. Gonad dan tingkat kematangan gonad

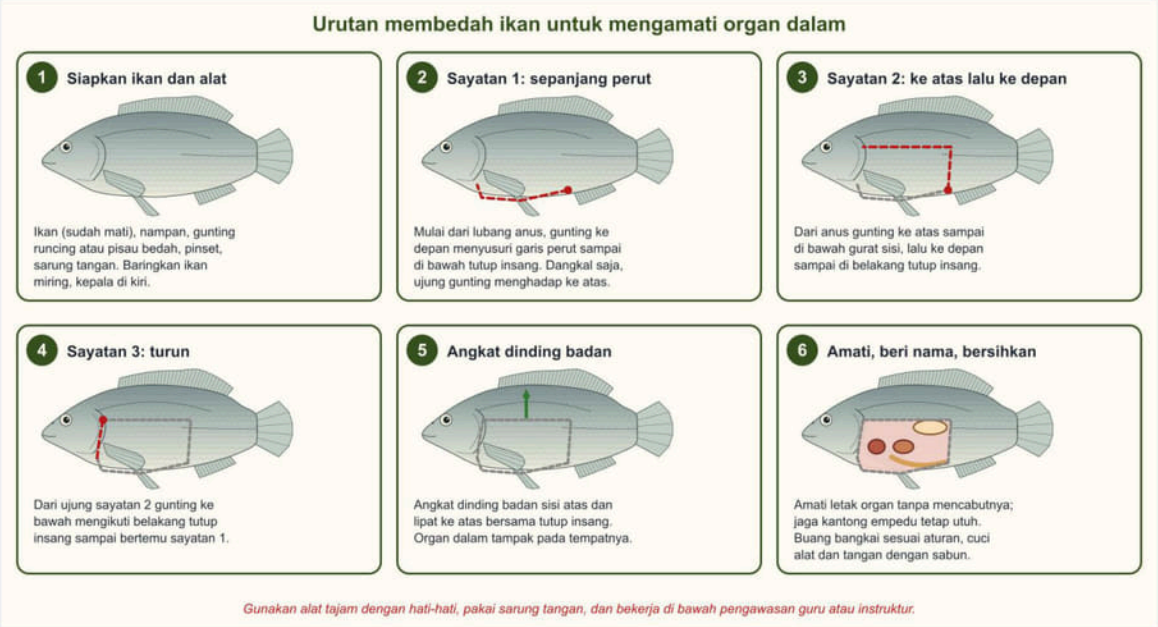
Gonad adalah organ pembentuk sel kelamin: **indung telur (ovarium)** pada betina dan **testis** pada jantan. Pada musim pemijahan, gonad membesar. Untuk memilih induk betina yang siap dipijahkan, pembenih menilai **tingkat kematangan gonad (TKG)** dari ciri luar:

- perut **membesar dan lembek** ke arah lubang kelamin;
- bila perut diurut perlahan, keluar telur **seragam, mudah terpisah, dan berwarna khas** (pada lele kehijauan);
- telur yang masih **kecil, putih, dan menempel** menandakan gonad belum matang.

Awas pada tanda palsu: perut besar yang **keras** setelah ikan baru diberi pakan banyak bukan tanda gonad matang; itu isi usus.

8. Membedah ikan untuk mengamati organ

Membedah ikan melatih membaca letak organ. Langkahnya ada pada Gambar 2.20.



Gambar 2.20 Enam langkah membedah ikan untuk mengamati organ dalam. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. Siapkan ikan yang sudah mati, nampan, gunting runcing atau pisau bedah, pinset, dan sarung tangan; baringkan ikan miring dengan kepala di kiri.
2. **Sayatan 1:** dari lubang anus ke depan menyusuri garis perut sampai di bawah tutup insang. Sayat **dangkal** dengan ujung gunting menghadap ke atas agar organ tidak tertusuk.
3. **Sayatan 2:** dari anus ke atas sampai di bawah gurat sisi, lalu ke depan sampai di belakang tutup insang.
4. **Sayatan 3:** dari ujung sayatan 2 ke bawah mengikuti belakang tutup insang sampai bertemu sayatan 1.
5. **Angkat** dinding badan sisi atas dan lipat ke atas bersama tutup insang; organ tampak pada tempatnya.
6. **Amati dan beri nama** organ tanpa mencabutnya; jaga kantong empedu tetap utuh; setelah

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

selesai, buang bangkai sesuai aturan, cuci alat, dan cuci tangan dengan sabun.

Keselamatan: pisau bedah dan gunting runcing tajam, jadi dipakai di bawah pengawasan guru atau instruktur dengan sarung tangan; bila terluka, ikuti pedoman P3K (Bab 5).

9. Mengaitkan gejala dengan organ

Gejala	Organ yang dicurigai	Petunjuk pembeda
Sesak, tutup insang bergerak cepat, ikan di dekat permukaan	**insang**	insang pucat, bengkak, atau berlendir; atau DO air ternyata rendah
Mengapung, tenggelam, atau miring; napas teratur	**gelembung renang**	insang merah segar
Daging pahit dan kehijauan setelah penyiangan	**kantong empedu pecah**	ada kantong hijau kecil dekat hati yang robek
Hati membesar dan pucat kekuningan	**hati**	pakan tengik atau berjamur
Nafsu makan turun, usus merah atau berisi cairan	**usus**	pakan basi atau infeksi pencernaan

Yang harus kamu ingat

- Insang: lengkung, filamen, lamela; pertukaran gas; **merah segar = sehat**; insang rusak membuat ikan sesak walau DO cukup.
- Jantung dua ruang; peredaran tunggal: jantung → insang → tubuh → jantung.
- Hati menetralkan racun dan membuat empedu; kantong empedu hijau, jangan sampai pecah; pakan tengik merusak hati.
- Usus pendek + lambung besar = pemakan hewan (pakan protein hewani tinggi); usus panjang = pemakan tumbuhan atau plankton.
- Gelembung renang mengatur daya apung: gangguan → mengapung, tenggelam, atau miring dengan napas normal.
- Gonad matang: perut membesar lembek, telur seragam dan mudah terpisah; perut besar keras karena pakan bukan tanda matang.
- Membedah: tiga sayatan dangkal, angkat dinding badan, amati tanpa mencabut organ, jaga kantong empedu.

CONTOH TERSELESAIKAN

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

Contoh 1 — Menyarankan pakan dari panjang usus dan panjang tubuh

Pada 2027, siswa praktik membedah tiga jenis ikan yang akan dibudidayakan sekolah. **Ikan K**: panjang tubuh 24 cm, panjang usus 12 cm, lambung besar berdinding tebal. **Ikan L**: panjang

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

tubuh 20 cm, panjang usus 30 cm, lambung sedang. **Ikan M**: panjang tubuh 15 cm, panjang usus 75 cm, lambung kecil. Golongkan tiap ikan dan sarankan pakannya.

1. **Hitung perbandingan usus : tubuh.** K = 12 ÷ 24 = **0,5**. L = 30 ÷ 20 = **1,5**. M = 75 ÷ 15 = **5**.
2. **Bandingkan dengan pedoman kasar.** K kurang dari 1 → pemakan hewan (karnivora). L antara 1 dan 3 → pemakan serba (omnivora). M lebih dari 3 → pemakan tumbuhan atau plankton.
3. **Periksa dengan bentuk lambung.** Lambung K besar berdinding tebal, cocok untuk mencerna mangsa berprotein tinggi. Lambung M kecil, cocok untuk pakan yang banyak serat. Kedua petunjuk sejalan.
4. **Susun saran pakan.** K diberi pakan berprotein hewani tinggi. L diberi pakan campuran bahan hewani dan nabati yang seimbang. M diberi pakan yang banyak bahan nabati. Kadar protein tepatnya mengikuti label pakan atau SNI komoditasnya.
5. **Jebakan yang dihindari.** Panjang tubuh yang berbeda tidak dipakai langsung; yang dibandingkan adalah **usus terhadap tubuh** pada tiap ikan.

Jawaban: K karnivora (protein hewani tinggi); L omnivora (campuran seimbang); M pemakan tumbuhan/plankton (banyak bahan nabati).

Contoh 2 — Menentukan organ yang terganggu dari gejala

Tiga kolam di sebuah unit pembenihan menunjukkan gejala berbeda. **Kolam 1**: ikan nila bernapas cepat di permukaan setiap pagi; DO subuh 1,5 mg/L; insang ikan merah segar. **Kolam 2**: beberapa ikan koki mengapung terbalik setelah diberi pelet kering dalam jumlah banyak; tutup insang bergerak normal dan insangnya merah. **Kolam 3**: nafsu makan lele menurun; saat dibedah, ususnya merah dan berisi lendir, sementara pakan yang dipakai disimpan di gudang lembap. Tentukan organ atau penyebab utama tiap kolam dan tindakan awalnya.

1. **Kolam 1.** Insang merah segar berarti insang normal. Sesak terjadi karena **oksigen air rendah** (DO subuh 1,5 mg/L). Penyebabnya di lingkungan, bukan organ. Tindakan: hidupkan kincir atau aerator malam sampai subuh dan selidiki penyebab oksigen rendah (lihat sub bab Ekosistem perairan).
2. **Kolam 2.** Napas normal dan insang merah menyingkirkan gangguan insang. Ikan mengapung terbalik menunjuk pada **gangguan daya apung**, yaitu **gelembung renang**. Pemicu yang masuk akal: pakan kering dalam jumlah banyak. Tindakan: kurangi atau hentikan pakan sementara, beri pakan yang lebih mudah dicerna, lalu pantau dan ikuti petunjuk penanganan komoditas.
3. **Kolam 3.** Usus merah dan berisi lendir menunjuk pada **gangguan saluran cerna (usus)**. Pakan yang lembap mudah berjamur dan basi, jadi dicurigai sebagai pemicu. Tindakan: buang pakan lembap, ganti dengan pakan baru dari penyimpanan kering, dan perbaiki cara menyimpan pakan.

Jawaban: kolam 1 oksigen air rendah (insang normal); kolam 2 gelembung renang; kolam 3 usus dan pakan buruk.

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

Contoh 3 — Membaca letak organ pada gambar anatomi

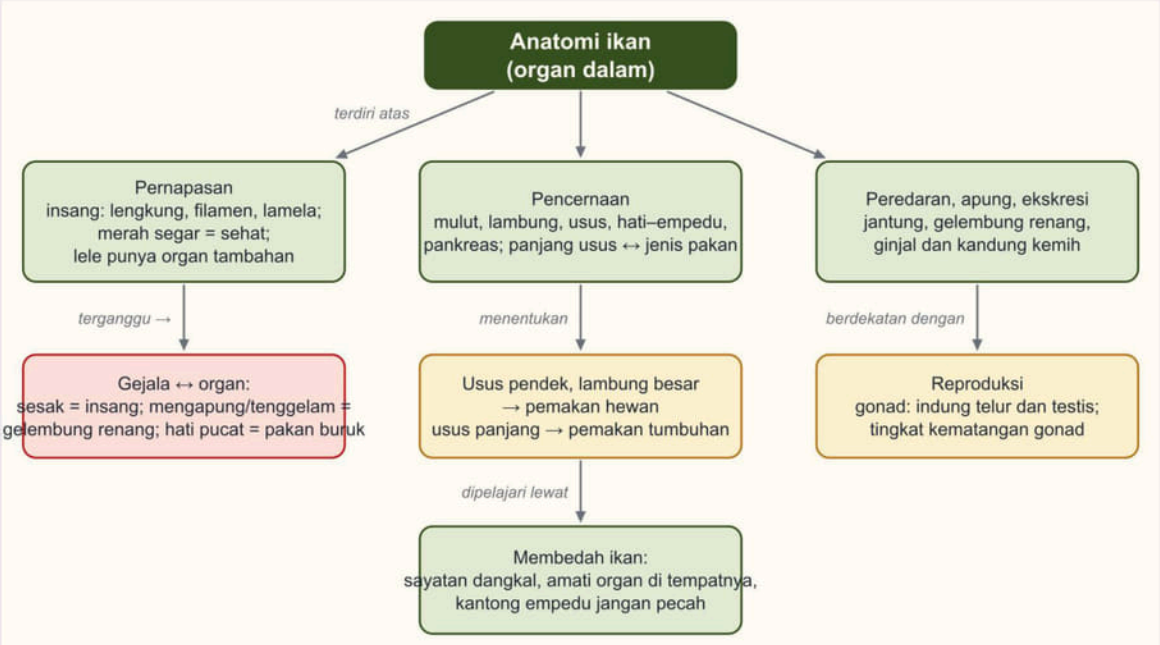
Gunakan Gambar 2.16. Tentukan organ yang dimaksud: (a) organ merah kecil tepat di belakang insang, di bagian bawah; (b) kantung besar pucat di bagian atas rongga perut, di bawah ginjal dan tulang punggung; (c) saluran hijau yang berkelok panjang menuju anus; (d) kantong kecil hijau di dekat hati; (e) organ berbintik halus di dekat usus pada ikan betina.

1. (a) Letak di belakang insang dan di bawah: **jantung**. Ciri warna merah karena penuh darah.
2. (b) Kantung besar berisi gas di atas usus: **gelembung renang**. Letaknya paling atas di rongga perut, di bawah ginjal.
3. (c) Saluran berkelok yang berakhir di anus: **usus**.
4. (d) Kantong kecil hijau berisi cairan pahit dekat hati: **kantong empedu**.
5. (e) Organ berbintik halus (butir-butir telur) di rongga perut betina: **indung telur**.
6. **Cara memeriksa jawaban:** bila dua organ tampak mirip pada nomor gambar, baca **letaknya terhadap organ lain** (di belakang insang, di atas usus, di bawah tulang punggung), jangan hanya warna dan bentuk.

Jawaban: (a) jantung; (b) gelembung renang; (c) usus; (d) kantong empedu; (e) indung telur.

❖ PETA KONSEP

Gambar 2.21 menghubungkan organ-organ itu dengan fungsi dan gejalanya: pernapasan (insang), pencernaan (lambung, usus, hati), peredaran, daya apung, ekskresi, dan reproduksi, ditambah cara memeriksanya dengan membedah dan cara membaca gejala.



Gambar 2.21 Peta konsep anatomi ikan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Catat gejala dan data pendukung** (napas, gerak, insang, kualitas air, riwayat pakan).
2. **Singkirkan organ yang normal.** Insang merah segar dan napas teratur berarti organ pernapasan tidak jadi biang masalah.
3. **Cocokkan dengan fungsi organ.** Daya apung → gelembung renang; menetralkan racun → hati; menyerap oksigen → insang.
4. **Pilih tindakan yang menghilangkan penyebab.** Misalnya pakan tengik → ganti pakan dan perbaiki penyimpanan, bukan menambah jumlah pakan.
5. **Pada soal gambar bernomor**, tentukan nomor organ dari letak relatifnya terhadap organ lain.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Insang pucat dikira hanya karena DO.** Insang rusak oleh parasit atau infeksi membuat ikan sesak walau DO cukup.
- **Usus panjang dikira karnivora.** Justru usus panjang menandakan pemakan tumbuhan atau plankton.
- **Organ bernomor tertukar pada gambar.** Baca letak, bukan sekadar bentuk.
- **Perut besar dikira gonad matang.** Perut besar yang keras karena baru diberi pakan bukan tanda kematangan.
- **Hati dan empedu dikira satu hal.** Hati membuat empedu, tetapi rasa pahit di daging berasal dari kantong empedu yang pecah.
- **Menambah pakan "supaya cepat pulih".** Pakan yang menjadi penyebab justru perlu dihentikan.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa melihat ikan lele lemah, hati membesar dan pucat kekuningan, lalu menyarankan menambah jumlah pakan agar daya tahan pulih. Ia benar mengenali hati, tetapi lupa bahwa sumber masalah adalah pakan tengik. Menambah pakan yang sama menambah racun; yang tepat adalah mengganti pakan dan memperbaiki penyimpanan.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu membaca gambar bedah ikan bernomor. Pegang dua petunjuk utama: tentukan nomor organ dari **letaknya**, lalu hubungkan dengan **penyebab yang tersebut di cerita** untuk memilih tindakan.

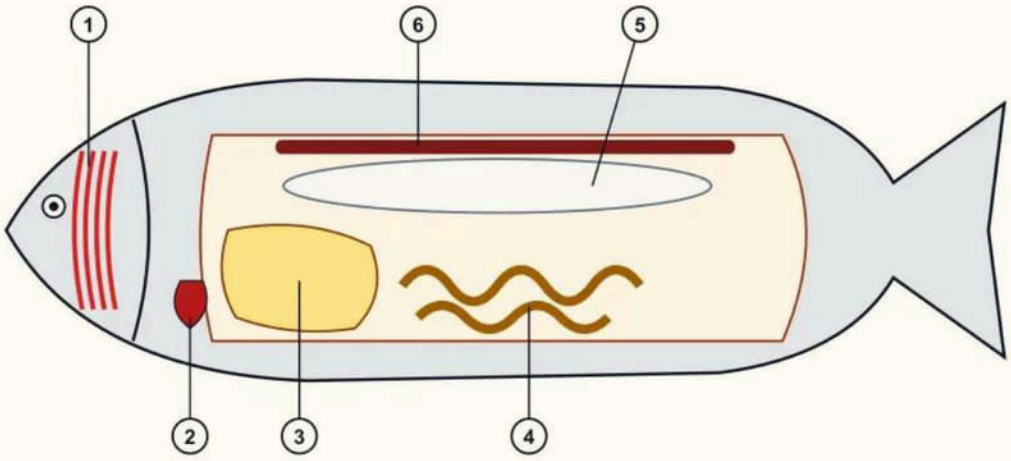
►. Beberapa ikan patin di kolam Pak Yanto (2027) mati, padahal kualitas air normal. Pakan yang dipakai sudah tiga bulan disimpan di gudang lembap, berbau tengik, dan sebagian berjamur. Pada hasil bedah salah satu ikan (gambar), organ bernomor 3 tampak membesar dan berwarna kuning pucat, sedangkan organ lain tampak normal.

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

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

Nama organ bernomor 3 dan tindakan yang paling tepat adalah ....

Hasil bedah ikan patin (tampak samping, dinding perut kiri dibuka)



A. Hati; mengganti pakan dengan stok baru yang disimpan di tempat kering
B. Gelembung renang; mengurangi kepadatan agar ikan tidak berdesakan
C. Ginjal; mengganti sebagian air agar sisa metabolisme ikan berkurang
D. Usus; memuasakan ikan beberapa hari agar pencernaannya dapat pulih
E. Hati; menambah jumlah pakan yang sama agar daya tahan ikan cepat pulih

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Hati berfungsi menetralkan racun dan menyimpan cadangan makanan. Pakan tengik atau berjamur mengandung racun yang merusak hati sehingga hati membesar dan pucat. Pakan harus disimpan di tempat kering, sejuk, dan dipakai sebelum kedaluwarsa.

Langkah:

1. Gambar: nomor 1 insang, 2 jantung, 3 organ besar di depan rongga perut = hati, 4 usus, 5 gelembung renang, 6 ginjal.
2. Kualitas air normal, pakan tengik dan berjamur → racun dari pakan merusak hati.
3. Tindakan: hentikan sumber racun, yaitu ganti pakan dan perbaiki penyimpanan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Organ dan tindakan sesuai dengan penyebabnya.
- **B.** ✗ Nomor 5 adalah gelembung renang; organ nomor 3 berada di bagian bawah depan rongga perut.
- **C.** ✗ Ginjal adalah organ memanjang di bawah tulang punggung (nomor 6); kualitas air juga normal.
- **D.** ✗ Usus adalah organ berkelok (nomor 4).
- **E.** ✗ Jebakan: organnya benar, tetapi menambah pakan tengik yang sama justru menambah racun.

Jawaban: A.

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

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal yang memuat angka panjang usus, hitung dulu perbandingan usus terhadap tubuh pada tiap ikan.

1. Setelah diangkut dengan mobil bak terbuka melewati jalan bergelombang selama 3 jam (2027), beberapa ikan koki milik Raka berenang miring, mengapung terbalik di permukaan, atau terus tenggelam di dasar akuarium. Ikan-ikan itu masih bernapas teratur, tutup insangnya bergerak normal, dan insangnya berwarna merah segar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Organ yang paling mungkin terganggu adalah ....

A. Insang, karena kerusakan insang membuat ikan lemas dan sulit berenang
B. Hati, karena hati yang rusak membuat ikan kehilangan tenaga berenang
C. Gurat sisi, karena gurat sisi mengatur arah gerak ikan di dalam air
D. Sirip punggung, karena sirip ini menjaga ikan tetap tegak saat berenang
E. Gelembung renang, karena organ ini mengatur daya apung ikan di air

2. Dalam praktik bedah ikan (2027), Gita membandingkan dua ikan dengan panjang tubuh sama, 25 cm. Ikan K memiliki usus berkelok-kelok sepanjang sekitar 120 cm dan lambung kecil. Ikan L memiliki usus lurus sepanjang sekitar 15 cm dengan lambung besar berdinding tebal. Kedua jenis ikan akan dibudidayakan, dan Gita diminta menyarankan pakannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Saran yang paling tepat adalah ....

A. K diberi pakan berprotein hewani tinggi, L diberi pakan banyak bahan nabati
B. K diberi pakan kaya bahan nabati, L diberi pakan berprotein hewani tinggi
C. K dan L diberi pakan yang sama karena panjang tubuh kedua ikan itu sama
D. K dan L diberi pakan banyak bahan nabati karena keduanya memiliki lambung
E. K diberi pakan nabati saja, L diberi pakan nabati dan hewani yang berimbang

Kunci singkat: 1. E 2. B

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

✔ PERIKSA DIRI

- Ikan megap-megap tetapi DO air 6 mg/L dan insang pucat berlendir. Organ apa yang terganggu, dan mengapa DO bukan penyebabnya?
- Bagaimana kamu membedakan gangguan gelembung renang dari gangguan insang hanya dari napas dan gerak ikan?
- **Yang harus kuingat:** insang merah segar = sehat; gelembung renang mengatur daya apung; hati menetralkan racun, empedu pahit; usus pendek dan lambung besar = pemakan hewan, usus panjang = pemakan tumbuhan; gonad matang = perut lembek dan telur seragam; saat membedah, sayat dangkal dan jaga kantong empedu.



Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

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

Sub bab 2.4 · Budidaya air tawar, payau, dan laut

SMKAPI-2.4

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi **jenis budidaya**: budidaya air tawar, payau, dan laut, beserta **kesesuaian media** dan lokasinya. Di soal, kemampuan ini muncul sebagai kasus pembudidaya atau kelompok yang punya lokasi tertentu (kaki gunung, muara sungai, teluk) lalu harus **memilih jenis budidaya, wadah, atau komoditas yang sesuai**; kadang disertai hitungan sederhana, misalnya kedalaman minimal keramba jaring apung atau lama aklimatisasi salinitas. Soal juga menguji perbedaan pengelolaan antara kolam, tambak, dan keramba laut.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan budidaya air tawar, payau, dan laut menurut salinitas, sumber air, wadah, dan komoditas;
- menjelaskan ciri wadah utama: kolam, kolam air deras, tambak, keramba jaring apung (KJA), dan rakit atau tali rumput laut;
- menjelaskan tiga tingkat intensitas budidaya serta memilih lokasi yang sesuai;
- menghitung kedalaman minimal KJA dan menyusun langkah aklimatisasi salinitas.

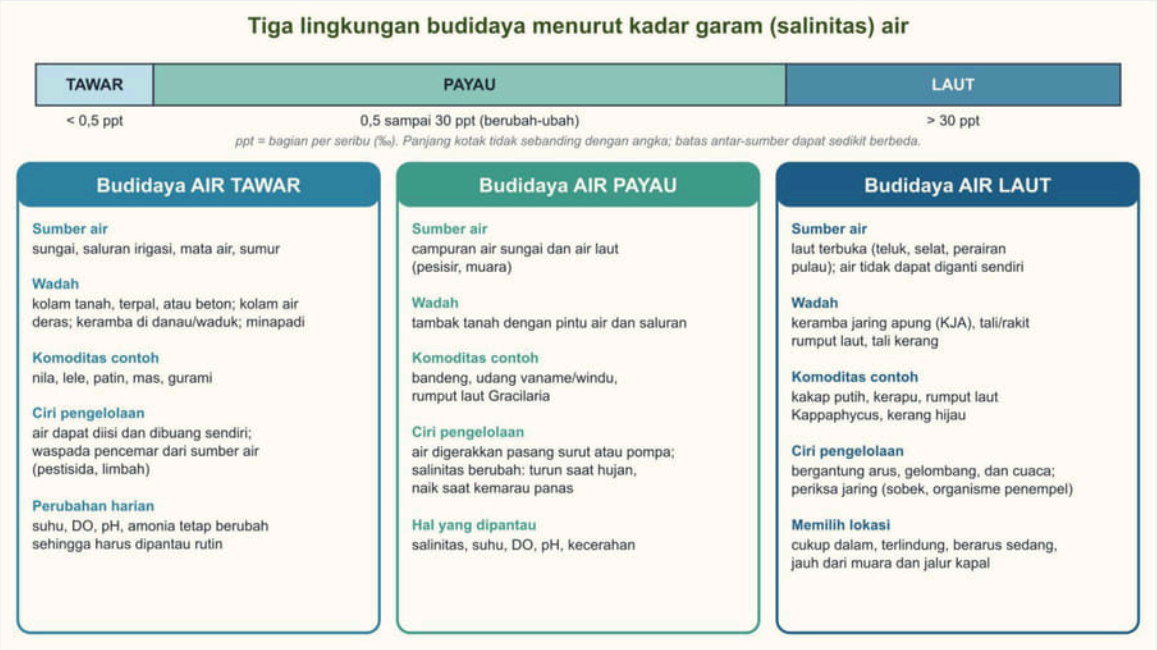
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Air tidak sama di mana-mana. Air di mata air pegunungan nyaris tidak berasa asin, air muara sungai bercampur air laut dan kadar garamnya naik turun, dan air laut selalu asin. Kadar garam itu menentukan **ikan apa yang bisa hidup** dan **wadah apa yang bisa dipakai**. Karena itu langkah pertama setiap usaha budidaya adalah mengenali lingkungan perairannya, bukan menentukan komoditas dulu.

1. Tiga lingkungan budidaya

Ukuran yang dipakai adalah **salinitas**, yaitu kadar garam terlarut dalam air, dinyatakan dalam **ppt** (bagian per seribu). Pembagian yang umum dipakai: air **tawar** kurang dari 0,5 ppt; air **payau** sekitar 0,5 sampai 30 ppt; air **laut** lebih dari 30 ppt (batas antar-sumber dapat sedikit berbeda). Gambar 2.22 merangkum ciri ketiganya.

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



Gambar 2.22 Perbandingan budidaya air tawar, payau, dan laut. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

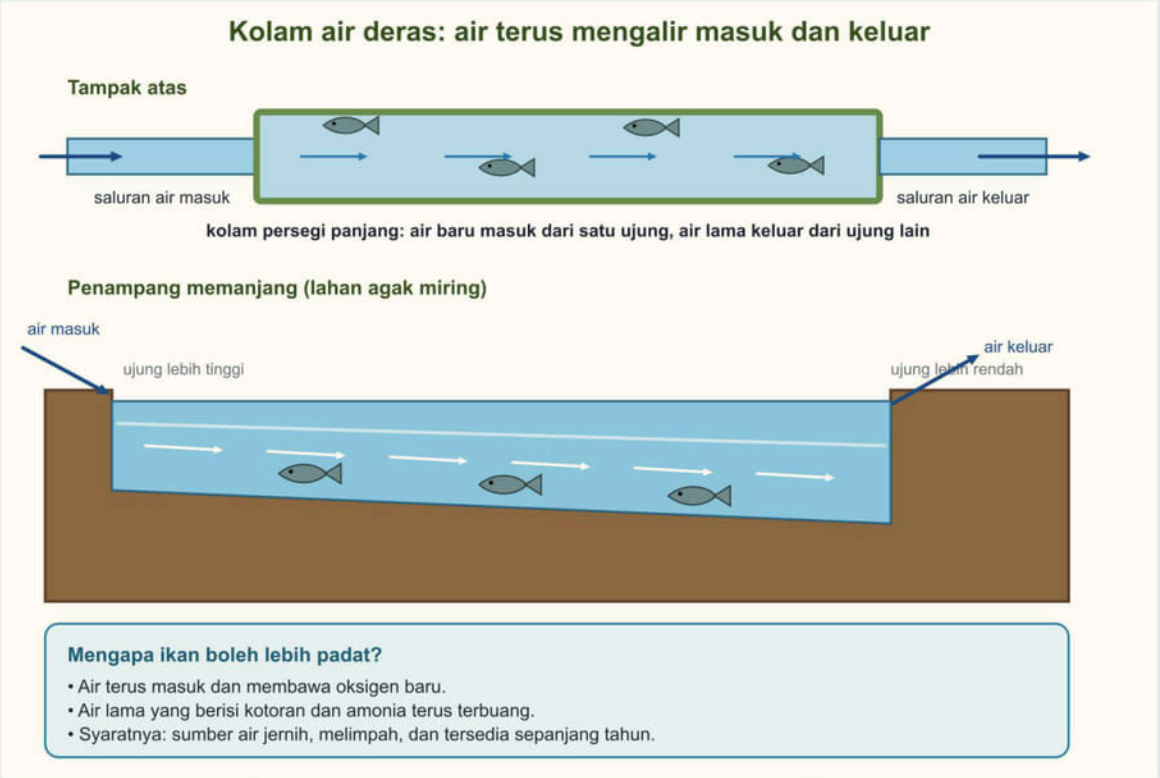
Ringkasannya: air tawar berasal dari sungai, irigasi, mata air, atau sumur, dan **dapat diatur sendiri** (diisi dan dibuang); air payau berasal dari campuran air sungai dan laut dan **digerakkan oleh pasang surut**; air laut berasal dari laut terbuka dan **tidak dapat diganti sendiri**, jadi bergantung pada arus.

2. Budidaya air tawar

Wadah air tawar yang paling umum adalah **kolam**: kolam tanah, kolam terpal, atau kolam beton. Pada kolam air tenang, penggantian air terbatas; standar SNI 7550:2009 untuk pembesaran nila mendefinisikan kolam air tenang sebagai kolam dengan penggantian air paling banyak 10 % per hari, dengan kedalaman air minimal 0,8 m. Untuk menjaga kualitas air, pembudidaya memakai kincir, aerator, atau pergantian air sebagian.

Kolam air deras berbeda: air **terus mengalir** masuk di satu ujung dan keluar di ujung lain (Gambar 2.23).

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



Gambar 2.23 Kolam air deras: tampak atas dan penampang memanjang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Karena air baru terus membawa oksigen dan air lama terus membuang kotoran dan amonia, ikan boleh **jauh lebih padat** daripada di kolam air tenang yang berukuran sama. Sebaliknya, kolam air deras menuntut sumber air **jernih, melimpah, dan tersedia sepanjang tahun**, sehingga biasa dibangun di tempat dengan sumber air dan lahan agak miring, misalnya di kaki gunung. Air deras yang dingin tidak cocok untuk semua ikan, jadi komoditas dipilih sesuai suhu setempat. Perhatikan bahwa air deras tidak menumbuhkan plankton, sehingga ikan bergantung pada pakan buatan.

Air tawar juga dimanfaatkan dalam **keramba jaring apung di danau atau waduk** (ikan nila, mas) dan dalam **minapadi** (bahas pada sub bab Ekosistem perairan). Contoh standar unit KJA air tawar menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan 21/2007 adalah kantung jaring berukuran 7 × 7 × 3 m yang dipasang pada rakit dengan pelampung drum 200 liter; ukuran sebenarnya mengikuti petunjuk setempat.

3. Budidaya air payau: tambak

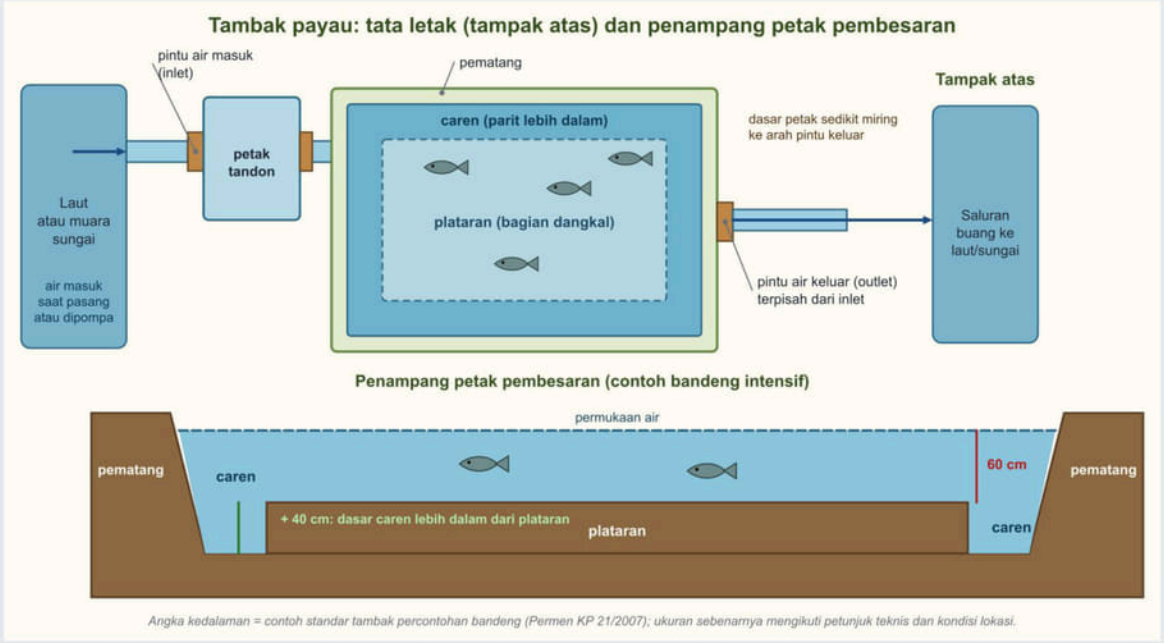
Tambak adalah kolam di daerah pesisir yang diisi air payau. Airnya masuk dan keluar melalui **pintu air** dan saluran, mengikuti **pasang surut** atau memakai pompa. Foto berikut memperlihatkan tambak bandeng tradisional di Pangarengan: petak-petak air payau dipisahkan oleh **pematang** tanah yang ditumbuhi rumput, dan juga dipakai sebagai jalan (Gambar 2.24).

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



Gambar 2.24 Tambak bandeng tradisional di Pangarengan: petak air payau dan pematang tanah di sebelahnya. Sumber: Vebra, CC BY 3.0, melalui Wikimedia Commons.

Tata letak tambak dapat dilihat pada Gambar 2.25.



Gambar 2.25 Tata letak tambak (tampak atas) dan penampang petak pembesaran. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Saluran pemasukan dan pintu air masuk (inlet)** memasukkan air laut atau sungai; **pintu air keluar (outlet)** membuang air. Idealnya inlet dan outlet **terpisah** supaya air baru tidak tercampur air buangan yang berpotensi membawa penyakit.
- **Petak tandon** menampung dan mengendapkan air sebelum masuk petak pembesaran.

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

Untuk tambak udang, petak tandon dianjurkan memuat paling sedikit 30 % dari volume air pemeliharaan (Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan 75/2016).

- **Petak pembesaran** dikelilingi **pematang**. Pada tambak bandeng, bagian dasarnya terdiri atas **caren** (parit yang lebih dalam, biasanya sekitar 20–30 % luas petak) dan **plataran** (bagian tengah yang dangkal). Pada contoh standar tambak percontohan bandeng, dalam plataran 60 cm dan dasar caren 40 cm lebih dalam daripadanya (Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan 21/2007). Caren menjadi tempat ikan berlindung saat air dangkal atau panas.
- Dasar tambak dibuat **sedikit miring ke arah pintu keluar** agar air dan endapan mudah dibuang (pada tambak udang, kemiringan sekitar 0,2 %).

Ciri pengelolaan tambak yang paling penting adalah **salinitas yang berubah-ubah**. Saat hujan lebat, air tawar masuk dan salinitas turun; saat kemarau panjang, penguapan tinggi dan salinitas naik. Karena itu salinitas, suhu, DO, pH, dan kecerahan dipantau terus, dan air diatur lewat pintu air. Contoh komoditas tambak: bandeng, udang vaname dan windu, serta rumput laut *Gracilaria*. Pakan alami bandeng adalah **klekap** (lapisan alga dan hewan renik yang tumbuh di dasar tambak yang dangkal).

> **Pengayaan.** Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan 75/2016 membedakan tambak udang menurut tingkat teknologi: sederhana (tradisional, tanpa pakan buatan), semi-intensif, intensif, dan super intensif. Pada tambak sederhana, misalnya, padat tebar udang windu monokultur kurang dari 50.000 ekor per hektare dan pakan hanya dari penumbuhan pakan alami.

4. Budidaya air laut

Budidaya laut memakai wadah yang mengapung atau terentang di laut. Keramba jaring apung (KJA) berisi ikan seperti kakap putih dan kerapu. Keduanya ikan pemangsa (karnivora), sehingga memerlukan pakan berprotein lebih tinggi daripada bandeng di tambak (Gambar 2.26).

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



Gambar 2.26 Keramba jaring apung dengan pos jaga di Pulau Bintan, Kepulauan Riau. Sumber: VerryFun, CC BY-SA 4.0, melalui Wikimedia Commons.

Bagian-bagian KJA ditunjukkan pada Gambar 2.27.



Gambar 2.27 Keramba jaring apung di laut: bagian-bagian dan hubungan kedalaman air (D), tinggi jaring (H), dan ruang bebas (R). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Rangka (rakit)** dan **pelampung** (drum atau pipa HDPE) menopang keramba di permukaan.
- **Kantung jaring** menampung ikan; **pemberat** di bagian bawah menjaga bentuk jaring.

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

- **Tali jangkar dan jangkar** menahan keramba agar tidak hanyut.
- **Arus laut** menukar air melewati jaring: membawa oksigen masuk dan membawa sisa pakan serta kotoran keluar. Pada KJA, air tidak dapat diganti seperti di kolam; yang dapat dilakukan hanya **memilih lokasi** yang berarus cukup.

Syarat lokasi KJA. Petunjuk teknis budidaya laut (misalnya yang dikutip untuk kerapu dan kakap putih) menyebut: pengaruh angin dan gelombang kecil; arus sekitar 20–40 cm per detik; salinitas sekitar 27–32 ppt; suhu air sekitar 28–30 °C; bebas pencemaran; dan **tidak menghambat alur pelayaran**. Lokasi juga harus **jauh dari muara sungai** karena airnya keruh, salinitasnya berubah, dan membawa limbah. Pedoman teknis pendederan lobster di keramba menyarankan ombak tidak lebih dari 0,5 m (Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung, 2022).

Kedalaman air. Dasar jaring tidak boleh menyentuh dasar laut, termasuk **saat air surut terendah**. Jika menyentuh, sisa pakan dan kotoran menumpuk di dasar, air tidak bergerak, dan oksigen turun. Karena itu kedalaman air saat surut terendah (D) harus lebih besar atau sama dengan **tinggi jaring (H) ditambah ruang bebas (R)** antara dasar jaring dan dasar laut:

$$D \geq H + R$$

Angka R berbeda antar-petunjuk teknis dan antar-komoditas. Satu petunjuk teknis menyebut kedalaman air sekitar 5–7 m pada surut terendah untuk kerapu dan kakap putih, sedangkan pedoman pendederan lobster menyarankan 5–15 m pada surut terendah; angka yang dipakai pada soal atau di lapangan selalu mengikuti petunjuk yang diberikan. Kedalaman yang terlalu besar pun merugikan karena tali jangkar harus sangat panjang dan pekerjaan lebih sulit.

Rumput laut. Rumput laut tidak memakai keramba, tetapi **tali yang dibentangkan atau rakit** di laut dangkal yang jernih dan berarus (Gambar 2.28). Ia membutuhkan **cahaya** untuk fotosintesis dan **arus** yang membawa zat hara serta mencegah endapan, sehingga lokasi yang keruh atau tidak berarus kurang cocok. Salinitasnya juga harus laut; hujan lebat yang menurunkan salinitas permukaan dapat mengganggu pertumbuhannya.

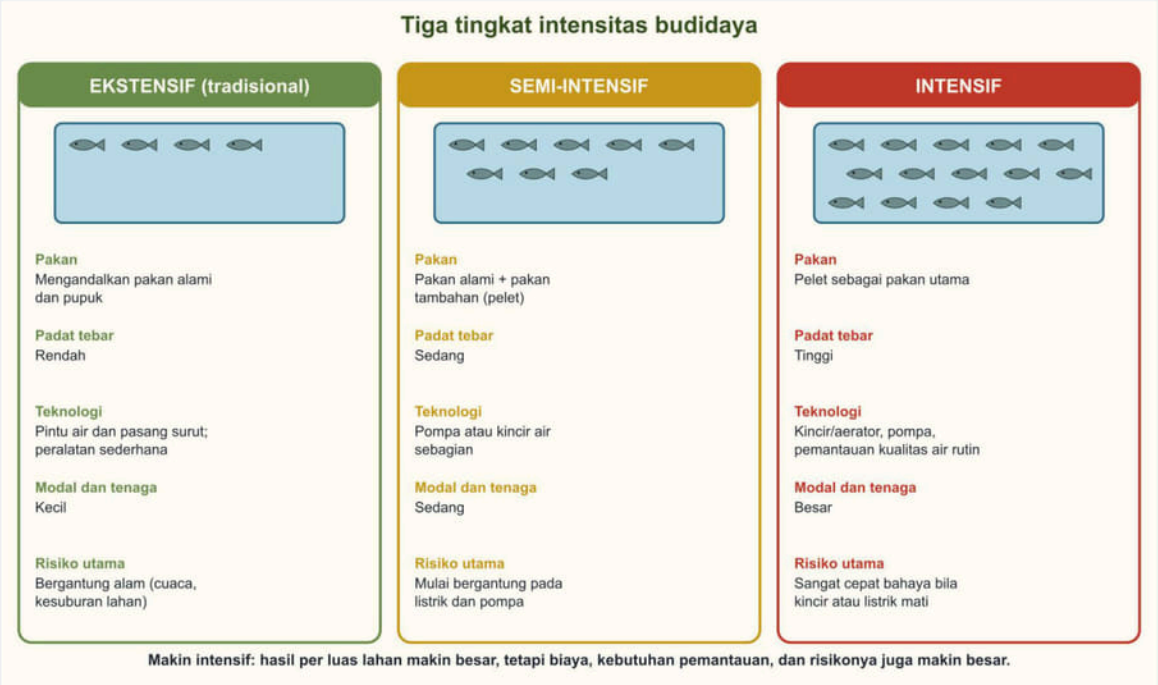


Gambar 2.28 Petak budidaya rumput laut (tali dan perahu) di perairan dangkal antara Nusa Ceningan dan Nusa Lembongan, Bali. Sumber: Sgroey, CC BY-SA 4.0, melalui Wikimedia Commons.

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

5. Tiga tingkat intensitas budidaya

Selain lingkungan, budidaya dibedakan menurut **intensitas**, yaitu seberapa banyak ikan dipelihara per luas wadah dan seberapa besar campur tangan manusia (Gambar 2.29).



Gambar 2.29 Perbandingan budidaya ekstensif, semi-intensif, dan intensif. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Ekstensif (tradisional)**: padat tebar rendah; pakan dari pakan alami (dan pupuk); teknologi sederhana; modal kecil; hasil per luas kecil dan bergantung pada alam.
- **Semi-intensif**: padat tebar sedang; pakan alami ditambah pakan buatan; mulai memakai pompa atau kincir.
- **Intensif**: padat tebar tinggi; pelet sebagai pakan utama; kincir atau aerator dan pemantauan kualitas air rutin; modal dan tenaga besar. Hasil per luas paling besar, tetapi **risikonya juga paling besar**, karena bila kincir atau listrik mati, ikan cepat kekurangan oksigen.

Tingkat intensitas harus sesuai **modal, kemampuan mengelola, dan sumber air**. Pembudidaya bermodal kecil sebaiknya mulai dari yang sederhana.

6. Memilih lokasi dan komoditas yang sesuai

Pilihan jenis budidaya diperoleh dengan memeriksa lokasi secara berurutan:

1. **Ukur salinitas** (dengan refraktometer atau alat ukur salinitas) dan catat **sumber air**.
2. **Pilih lingkungan**: tawar, payau, atau laut.
3. **Pilih wadah** yang sesuai bentuk lahan dan sumber air: kolam atau kolam air deras (tawar), tambak (payau), KJA atau tali rumput laut (laut).
4. **Pilih komoditas** yang tahan salinitas dan suhu setempat.
5. **Cek syarat khusus**: pintu air dan pasang surut (tambak); kedalaman, ombak, arus, dan jalur kapal (KJA); sumber air sepanjang tahun (kolam air deras).

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

6. **Sesuaikan intensitas dengan modal dan kemampuan.**

Hindari menyamakan dua usaha yang lokasinya berbeda hanya karena komoditasnya sama: misalnya kolam air tawar di dataran rendah dan KJA di teluk menuntut perawatan yang berbeda (air kolam dapat diganti; air teluk tidak; jaring KJA perlu dibersihkan dari organisme penempel).

7. Ikan eurihalin, stenohalin, dan aklimatisasi salinitas

Tidak semua ikan sama tahan terhadap perubahan kadar garam. Ikan **eurihalin** dapat hidup pada rentang salinitas lebar; contohnya **bandeng**, yang dapat hidup dari air hampir tawar sampai air laut. Jenis **stenohalin** hanya tahan rentang sempit sehingga mudah stres bila salinitas berubah. Karena itu, benih yang dipindah dari lingkungan bersalinitas satu ke yang lain harus melewati **aklimatisasi salinitas**, yaitu penyesuaian **sedikit demi sedikit**.

Prinsipnya:

- **ukur** salinitas air asal dan air tujuan; selisihnya menentukan lama aklimatisasi;
- **samakan suhu** lebih dulu (misalnya dengan mengapungkan kantong benih);
- **ubah salinitas bertahap**, tidak melebihi laju yang dianjurkan petunjuk panti benih atau balai (laju itu berbeda antar-jenis dan ukuran benih);
- **jaga oksigen** dengan aerasi selama aklimatisasi, terutama bila selisih besar dan waktunya lama;
- **amati** benih; tebar bila sudah tenang, biasanya pagi atau sore hari.

Penambahan air tawar sembarangan bukan cara yang benar: perubahan harus terkendali dan terukur. Langkah aklimatisasi benih secara umum dibahas lebih rinci pada Bab 3 (sub bab benih dan penebaran).

Yang harus kamu ingat

- Tawar < 0,5 ppt, payau sekitar 0,5–30 ppt, laut > 30 ppt.
- Air tawar: kolam, kolam air deras, KJA danau, minapadi. Payau: tambak (pintu air, pasang surut, salinitas berubah). Laut: KJA dan tali rumput laut (arus, gelombang, kedalaman).
- Kolam air deras: air terus mengalir, ikan boleh lebih padat.
- Tambak: inlet dan outlet terpisah; ada petak tandon, pematang, caren, plataran.
- KJA laut: D ≥ H + R; jaring tidak menyentuh dasar saat surut terendah; jauh dari muara dan jalur kapal.
- Intensitas: ekstensif, semi-intensif, intensif: makin intensif, makin besar hasil, modal, dan risiko.
- Aklimatisasi salinitas: samakan suhu, ubah salinitas bertahap sesuai laju petunjuk, jaga oksigen.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

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

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

Contoh 1 — Memilih jenis budidaya dari data lokasi

Pada 2027, tiga alumni SMK memeriksa lokasi usaha mereka. **Lokasi A** di kaki gunung: mata air jernih, sejuk, mengalir sepanjang tahun, salinitas 0 ppt, lahan agak miring, modal sedang. **Lokasi B** di pesisir: saluran dari muara sungai, salinitas terukur 8 ppt pada musim hujan dan 22 ppt pada kemarau, lahan datar bekas tambak, ada pintu air, modal kecil. **Lokasi C** di teluk terlindung: air laut 32 ppt, kedalaman saat surut terendah 9 m, modal besar (kelompok nelayan). Tentukan jenis budidaya, wadah, dan satu contoh komoditas untuk tiap lokasi.

1. **Tentukan lingkungan dari salinitas.** A: 0 ppt (< 0,5) → air tawar. B: 8 sampai 22 ppt → air payau (berubah-ubah). C: 32 ppt (> 30) → air laut.
2. **Pilih wadah dari sumber air dan lahan.** A punya aliran air melimpah dan lahan miring → **kolam air deras**. B punya lahan datar bekas tambak, pintu air, dan pasang surut → **tambak**. C adalah teluk terlindung → **keramba jaring apung (KJA)**.
3. **Pilih komoditas yang tahan kondisi.** A: ikan yang cocok untuk air sejuk, misalnya ikan mas. B: **bandeng**, karena eurihalin dan tahan salinitas yang berubah dari 8 ke 22 ppt. C: kakap putih atau kerapu.
4. **Sesuaikan intensitas dengan modal.** B bermodal kecil → mulai dari **ekstensif atau semi-intensif** dengan pakan alami; C bermodal besar → KJA lebih intensif dapat dipertimbangkan.
5. **Pantau yang khas.** A: debit dan kejernihan air sepanjang tahun. B: **salinitas** (turun saat hujan, naik saat kemarau). C: kedalaman saat surut terendah, ombak, dan jaring dari organisme penempel.

Jawaban: A air tawar, kolam air deras, ikan mas; B air payau, tambak, bandeng; C air laut, KJA, kakap putih atau kerapu.

Contoh 2 — Menentukan kedalaman minimal KJA

Kelompok nelayan menyiapkan KJA dengan kantung jaring setinggi H = 4 m. Petunjuk dinas setempat mensyaratkan ruang bebas minimal R = 3 m antara dasar jaring dan dasar laut saat surut terendah (angka contoh). Tabel pasang surut memperlihatkan selisih pasang tertinggi dan surut terendah 3,0 m. Ada tiga calon lokasi. **Lokasi 1**: kedalaman terukur saat pasang tertinggi 10,6 m. **Lokasi 2**: kedalaman terukur saat pasang tertinggi 9,0 m. **Lokasi 3**: kedalaman terukur langsung saat surut terendah 8,2 m, tetapi berada di jalur kapal. Lokasi mana yang paling layak?

1. **Hitung kedalaman minimal.** D minimal = H + R = 4 + 3 = **7 m** pada saat surut terendah.
2. **Ubah pengukuran ke saat surut terendah.** Lokasi 1: 10,6 − 3,0 = **7,6 m**. Lokasi 2: 9,0 − 3,0 = **6,0 m**. Lokasi 3: sudah **8,2 m**.
3. **Bandingkan dengan 7 m.** Lokasi 1: 7,6 ≥ 7, memenuhi (selisih 0,6 m). Lokasi 2: 6,0 < 7, **tidak memenuhi**. Lokasi 3: 8,2 ≥ 7, memenuhi.
4. **Periksa syarat lain.** Lokasi 3 berada di jalur kapal, sehingga tidak memenuhi syarat lokasi KJA yang harus tidak menghambat alur pelayaran.
5. **Kesimpulan.** Hanya lokasi 1 yang memenuhi semua syarat. Selisih kedalamannya cukup tipis, jadi sebaiknya jaring diperiksa agar tidak menyentuh dasar saat surut terendah.

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

6. **Catatan.** Bila jaring di lokasi 2 diperpendek menjadi 3 m, kebutuhannya 3 + 3 = 6 m dan D = 6,0 m tepat memenuhi tanpa cadangan. Pilihan itu tidak disarankan karena tidak ada ruang aman.

Jawaban: lokasi 1 (D = 7,6 m ≥ 7 m, dan tidak melanggar syarat lain).

Contoh 3 — Menyusun langkah aklimatisasi salinitas nener

Sebuah kelompok membeli nener bandeng dari panti benih bersalinitas 31 ppt untuk ditebar di tambak yang pagi itu terukur 13 ppt. Petunjuk panti benih menyebut salinitas boleh diturunkan paling banyak 3 ppt per jam (angka contoh; angka sebenarnya mengikuti petunjuk panti benih). Susun langkah aklimatisasi dan hitung waktu minimalnya.

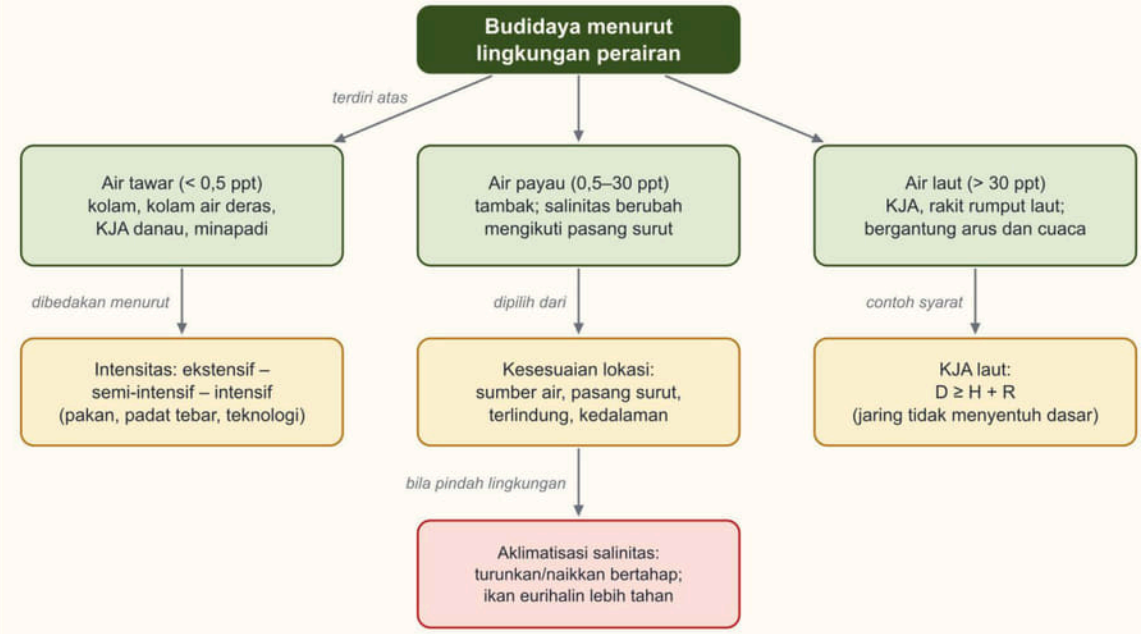
1. **Ukur dan hitung selisih.** 31 − 13 = **18 ppt**.
2. **Hitung waktu minimal.** Waktu = selisih ÷ laju = 18 ÷ 3 = **6 jam**.
3. **Susun target per jam.** Jam 0: 31 ppt; jam 1: 28; jam 2: 25; jam 3: 22; jam 4: 19; jam 5: 16; jam 6: 13 ppt. Setiap turun 3 ppt (28 = 31 − 3, dan seterusnya), dan jam keenam tepat mencapai 13 ppt.
4. **Samakan suhu dulu.** Apungkan kantong nener di tambak sampai suhu air kantong dan air tambak sama, lalu pindahkan ke bak aklimatisasi.
5. **Turunkan salinitas bertahap** dengan menambahkan air tambak sedikit demi sedikit ke bak sambil mengukur salinitas tiap jam.
6. **Jaga oksigen** dengan aerasi sepanjang 6 jam, karena kepadatan nener dan lamanya waktu menguras oksigen.
7. **Amati dan tebar.** Bila nener bergerak aktif dan salinitas bak sama dengan tambak, tebar pada pagi atau sore hari.

Jawaban: waktu minimal 6 jam; target salinitas 31 → 28 → 25 → 22 → 19 → 16 → 13 ppt, dengan suhu disamakan dan aerasi terus menyala.

❖ PETA KONSEP

Gambar 2.30 merangkum hubungan antar-konsep: lingkungan perairan menentukan wadah dan komoditas; intensitas disesuaikan dengan modal; lokasi dipilih berdasarkan kesesuaian; dan perpindahan benih antar-lingkungan memerlukan aklimatisasi.

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



Gambar 2.30 Peta konsep budidaya air tawar, payau, dan laut. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Tulis data lokasi**: sumber air, salinitas, bentuk lahan, kedalaman, modal.
2. **Tentukan lingkungan** dari salinitas, lalu wadah dan komoditas yang sesuai.
3. **Pada soal pernyataan**, uji satu per satu: apakah pengelolaannya cocok untuk wadah itu? (misalnya "mengganti air" cocok untuk kolam dan tambak berpintu air, bukan untuk KJA laut).
4. **Pada soal hitungan**, tulis rumusnya dulu (D ≥ H + R; waktu = selisih ÷ laju), pastikan satuan seragam, lalu periksa hasil dengan memasukkan angka kembali.
5. **Periksa syarat tambahan**: jalur kapal, muara, ombak, sumber air sepanjang tahun.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Dua usaha dengan lokasi berbeda dianggap "sama saja".** Kolam, tambak, dan KJA memerlukan pengelolaan berbeda.
- **Salinitas dibaca satu angka tunggal pada tambak.** Salinitas tambak berubah: turun saat hujan, naik saat kemarau.
- **Benih bersalinitas tinggi langsung ditebar ke air payau yang lebih rendah.** Perlu aklimatisasi bertahap.
- **Jaring KJA menyentuh dasar.** Kedalaman harus dihitung pada saat surut terendah, bukan saat pasang.
- **Lokasi dekat muara dianggap kaya makanan.** Air muara keruh, salinitasnya berubah, dan membawa limbah.
- **Air irigasi dianggap pasti bersih.** Air saluran sawah dapat membawa sisa pestisida dan pupuk.
- **Pengelolaan kolam dipakai untuk laut.** Pengeringan dasar dan pengapuran dasar tidak dapat dilakukan pada KJA laut; yang diperiksa adalah jaring (sobek, organisme penempel).

> Contoh salah tafsir: seorang siswa menjawab bahwa lokasi KJA paling tepat adalah yang dekat muara sungai "karena makanan alaminya terbawa dari sungai". Ia lupa bahwa air muara keruh, salinitasnya naik turun mengikuti air sungai, dan sering membawa limbah, sehingga justru tidak memenuhi syarat lokasi KJA laut.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu menghitung lama aklimatisasi salinitas. Perhatikan dua hal: (1) selisih salinitas dihitung dari kedua nilai, bukan dari salah satunya; (2) satuan laju (per hari atau per jam) menentukan satuan waktu jawaban.

►. Nener (benih bandeng) dari panti benih bersalinitas 30 ppt (2027) akan ditebar di tambak Pak Hasan yang bersalinitas 10 ppt. Penyuluh menyarankan nener ditampung dulu di bak adaptasi, lalu salinitasnya diturunkan dengan menambahkan air tawar paling banyak 5 ppt

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

per hari agar nener tidak stres.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Waktu adaptasi paling singkat sebelum nener siap ditebar adalah ....

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

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Ikan mengatur kadar garam dan air di dalam tubuhnya (osmoregulasi). Perubahan salinitas mendadak membuat ikan stres, sehingga benih dari air laut ke air payau diadaptasikan bertahap.

Langkah:
1. Selisih = 30 − 10 = 20 ppt.
2. Penurunan paling besar 5 ppt per hari → 20 ÷ 5 = 4 hari.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Hasil bila hanya memakai salinitas tambak (10 ÷ 5).
• **B.** ✗ Salah hitung selisih atau menurunkan lebih dari 5 ppt per hari.
• **C.** ✓ 30 → 25 → 20 → 15 → 10 ppt dalam 4 hari.
• **D.** ✗ Jebakan: menghitung banyaknya angka salinitas (30, 25, 20, 15, 10 = 5 angka), bukan banyaknya hari penurunan.
• **E.** ✗ Hasil bila memakai salinitas asal saja (30 ÷ 5).

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal pernyataan benar-salah, uji setiap pernyataan terhadap wadah yang dibahas, dan pada soal hitungan tulis rumusnya lebih dulu.

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

1. Tiga alumni (2027) merencanakan usaha di lokasi berbeda. Arif memakai kolam air tawar di dataran rendah, Bela memakai tambak payau di dekat muara sungai, dan Citra memakai keramba jaring apung di teluk. Mereka menyusun daftar hal yang harus diperhatikan sesuai karakteristik lokasi masing-masing.

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

Pernyataan yang tepat untuk rencana mereka adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Bela perlu memantau salinitas, terutama pada musim hujan ketika air sungai yang masuk tambak bertambah.

☐ B. Citra dapat mengganti air keramba secara terjadwal seperti di kolam agar kualitas air tetap terjaga.

☐ C. Citra perlu membersihkan atau mengganti jaring berkala karena organisme penempel dapat menyumbat mata jaring.

☐ D. Arif tidak terpengaruh pasang surut dan salinitas, sehingga kualitas air kolamnya dapat diperiksa sebulan sekali.

☐ E. Bela dapat memanfaatkan pintu air dan pasang surut untuk mengganti sebagian air tambaknya.

2. Desa Ciparay di kaki gunung (2027) dialiri sungai kecil yang jernih, dingin, dan deras sepanjang tahun. Pak Odih membuat kolam ikan mas berukuran kecil yang airnya terus mengalir masuk dari satu sisi dan keluar di sisi lain. Ia heran karena kolamnya dapat menampung ikan jauh lebih padat daripada kolam air tenang milik tetangganya yang berukuran sama.

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

Penjelasan yang paling tepat adalah ....

A. Air yang dingin membuat ikan mas lebih banyak makan sehingga tumbuh lebih cepat

B. Air deras membawa banyak plankton sehingga pakan alami ikan mas berlimpah

C. Ikan mas di kolam air deras lebih jarang bergerak sehingga hemat oksigen

D. Air yang terus mengalir menambah oksigen dan membawa keluar kotoran ikan

E. Arus air membuat ikan mas lebih tahan penyakit karena terbiasa berenang

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

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa air yang terus mengalir memungkinkan ikan di kolam air deras dipelihara lebih padat?
- Mengapa kedalaman KJA dihitung pada saat surut terendah, dan bagaimana rumusnya?
- **Yang harus kuingat:** tawar < 0,5 ppt, payau 0,5–30 ppt, laut > 30 ppt; kolam air deras, tambak, KJA, dan rumput laut punya syarat berbeda; D ≥ H + R; makin intensif, makin besar hasil dan risiko; aklimatisasi salinitas = ukur selisih, ubah bertahap, jaga oksigen.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-2.4

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

Kuis Akhir Bab 2

SMKAPI-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-smkapi&node=SMKAPI-KB2

1. Pak Imam (2027) memupuk kolam pendederan nila dengan pupuk kandang. Seminggu kemudian air berubah hijau muda dan benih terlihat aktif mencari makan di permukaan, padahal belum diberi pelet. Penyuluh menjelaskan bahwa warna hijau itu berasal dari fitoplankton.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Peran fitoplankton yang paling tepat bagi kolam itu adalah ....

A. pemakan sisa pakan yang mengendap di dasar kolam
B. penyaring lumpur sehingga air menjadi lebih jernih
C. produsen penghasil oksigen dan sumber pakan alami
D. pengurai kotoran ikan menjadi senyawa yang tidak beracun
E. pemangsa zooplankton sehingga jumlahnya tetap terkendali

2. Unit budidaya sekolah (2027) mengukur oksigen terlarut (DO) kolam nila yang berair hijau pekat, satu kali setiap enam jam, tanpa aerator.

Waktu	DO (mg/L)
12.00	9,2
18.00	10,5
24.00	5,1
06.00	1,8

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 tepat adalah ....

A. DO terendah pukul 06.00 karena malam tanpa fotosintesis, sedangkan plankton dan ikan terus bernapas
B. DO terendah pukul 06.00 karena matahari terbit membuat oksigen terlarut langsung hilang dari air
C. DO tertinggi pukul 18.00 karena ikan sudah selesai bernapas setelah makan siang dan beristirahat
D. DO aman sepanjang hari karena nilai tertinggi 10,5 mg/L jauh di atas batas aman yang dianjurkan
E. DO menurun sejak pukul 12.00 karena fitoplankton sudah mati pada siang hari yang sangat panas

3. Kolam lele milik kelompok Bu Tuti (2027) diberi pelet dua kali sehari tanpa pernah dikuras selama enam bulan. Sisa pakan terlihat menumpuk. Pada pagi hari, lumpur dasar berwarna hitam dan mengeluarkan bau seperti telur busuk, nafsu makan lele turun, dan beberapa lele mengambil udara di permukaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan yang paling tepat adalah ....

A. Sisa pakan menumpuk diurai tanpa oksigen sehingga terbentuk gas beracun seperti hidrogen sulfida
B. Bau telur busuk menandakan lumpur dasar kaya oksigen dan sangat baik bagi pertumbuhan lele
C. Lumpur hitam hanya masalah warna sehingga tidak memengaruhi kesehatan ikan sama sekali
D. Lele mengambil udara di permukaan karena ingin memakan plankton yang melayang di sana
E. Sisa pakan menumpuk justru menambah oksigen karena bahan organik menghasilkan oksigen

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

4. Kolam nila Pak Anton (2027) berfitoplankton padat. Hasil pengukuran: pukul 06.00 pH 6,9 dan pukul 15.00 pH 9,0. Penyuluh mengingatkan bahwa kolam itu mengandung amonia dalam jumlah tetap sepanjang hari.
(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. Fitoplankton menyerap karbon dioksida saat fotosintesis sehingga pH naik pada siang hingga sore.
☐ B. pH turun pada malam hari karena respirasi menambah karbon dioksida dalam air.
☐ C. Amonia sama bahayanya pada pH 6,9 dan pH 9,0 karena jumlahnya tetap.
☐ D. Perubahan pH dari 6,9 ke 9,0 dalam sehari tidak berpengaruh pada ikan karena ikan cepat menyesuaikan.
☐ E. Sore hari, pH tinggi bersama amonia membuat risiko keracunan amonia lebih besar dibandingkan pagi hari.

5. Setelah hujan deras, air kolam nila kelompok Pak Yoga (2027) menjadi cokelat keruh oleh lumpur dari pematang. Kecerahan piring Secchi hanya 8 cm. Pukul 14.00 yang cerah dan berangin, oksigen terlarut hanya 2,6 mg/L, padahal pada hari-hari sebelumnya pukul 14.00 selalu di atas 7 mg/L.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab yang paling tepat adalah ....

A. Angin siang hari membuang oksigen dari permukaan air ke udara sehingga kadarnya turun
B. Nila yang bertambah besar memerlukan lebih sedikit oksigen sehingga kadar oksigen turun
C. Fitoplankton bertambah banyak sehingga pada siang hari oksigen habis dipakai bernapas
D. Cahaya sulit menembus air keruh sehingga fotosintesis berkurang dan oksigen siang tidak naik
E. Pematang kolam yang longsor menambah bahan kimia yang menyerap oksigen secara langsung

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

6. Air buangan beberapa tambak udang intensif (2027) dialirkan langsung ke sungai kecil di dekatnya. Dalam sebulan, warna air sungai berubah hijau pekat, lalu pada suatu pagi banyak ikan sungai mati dan mengapung.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang kejadian itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Sisa pakan dan kotoran dalam air buangan menambah hara sehingga fitoplankton di sungai tumbuh berlebihan.

☐ B. Warna hijau pekat menandakan sungai menjadi semakin sehat karena oksigennya melimpah sepanjang hari.

☐ C. Plankton yang mati dan bahan organik diuraikan bakteri yang memakai banyak oksigen sehingga oksigen sungai turun.

☐ D. Ikan mati karena air buangan terlalu dingin sehingga ikan sungai tidak dapat bergerak.

☐ E. Mengendapkan dan mengolah air buangan di petak tandon sebelum dibuang dapat mengurangi pencemaran sungai.

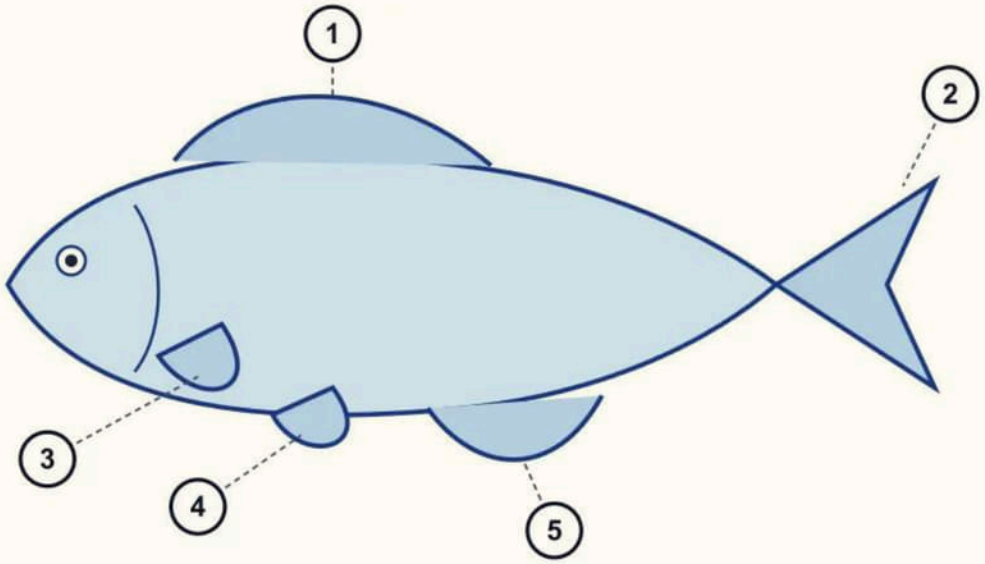
7. Siswa menyusun daftar komponen ekosistem kolam nila (2027): fitoplankton, bakteri pengurai, ikan nila, suhu air, cahaya matahari, kadar oksigen, dan lumpur dasar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Fitoplankton dan bakteri pengurai termasuk komponen biotik.	○	○
Suhu air dan kadar oksigen termasuk komponen biotik karena memengaruhi hidup ikan.	○	○
Perubahan cahaya matahari dapat memengaruhi jumlah fitoplankton dan akhirnya kadar oksigen kolam.	○	○

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

8. Gambar menunjukkan ikan nila dengan lima bagian bersirip bernomor. Seekor nila di kolam sekolah (2027) sering berenang miring dan mudah terguling saat berhenti, padahal ia masih dapat maju dengan cepat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian yang paling mungkin rusak adalah bagian bernomor ....



A. bagian 2, sirip ekor yang menjadi penggerak utama ikan ke depan
B. bagian 1 dan 5, sirip punggung dan dubur penjaga keseimbangan
C. bagian 3, sirip dada yang membantu ikan naik dan turun di air
D. bagian 4, sirip perut yang membantu ikan berhenti dan berbelok
E. bagian 2 dan 3, sirip ekor dan sirip dada yang membantu berbelok

9. Restoran Mina Rasa (2027) menerima tiga kiriman nila segar. Kiriman P: mata cembung jernih, insang merah cerah, daging kenyal saat ditekan. Kiriman Q: mata cekung keruh, insang cokelat pucat berlendir, daging lembek. Kiriman R: mata agak cembung, insang merah muda, perut mulai lembek dan sedikit berbau amis.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang kesegaran kiriman itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kiriman P tergolong paling segar karena matanya cembung jernih dan insangnya merah cerah.
☐ B. Kiriman Q masih layak diterima karena ikan tetap utuh walaupun matanya cekung.
☐ C. Kiriman R mulai menurun mutunya, sehingga sebaiknya segera diolah atau ditolak bila tidak sesuai standar restoran.
☐ D. Warna insang tidak berhubungan dengan kesegaran ikan sehingga tidak perlu diperiksa.
☐ E. Daging yang kenyal dan kembali ke bentuk semula saat ditekan merupakan tanda ikan masih segar.

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

10. Kelompok Pak Ridho (2027) menyimpan pelet di gudang lembap selama dua bulan hingga sebagian berjamur. Ikan lele yang diberi pelet itu nafsu makannya turun dan beberapa mati. Saat dibedah, hati ikan berwarna pucat kekuningan dan rapuh, berbeda dengan hati ikan sehat yang berwarna cokelat kemerahan dan licin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Dugaan penyebab dan tindakan yang paling tepat adalah ....

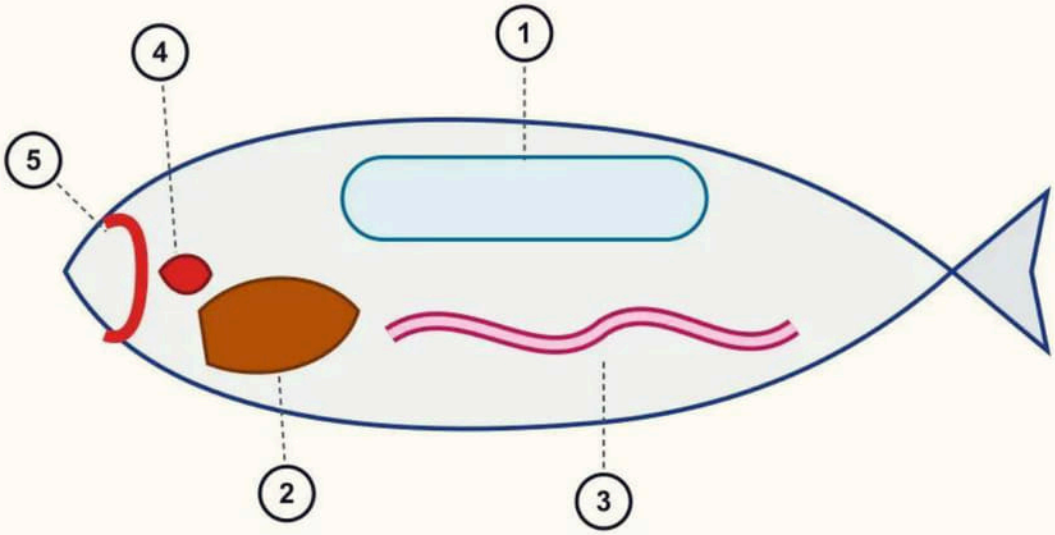
A. Racun dari jamur pada pakan merusak hati; hentikan pakan itu, buang, dan perbaiki penyimpanan
B. Hati pucat adalah tanda ikan kelebihan oksigen; kurangi aerasi di kolam
C. Warna pucat hanya perubahan alami karena ikan bertambah umur; lanjutkan pemberian pakan
D. Hati rusak karena air kolam terlalu jernih; tambahkan pupuk agar air menjadi hijau
E. Hati rapuh karena ikan terlalu banyak bergerak; kurangi kegiatan ikan dengan memperkecil kolam

11. Sebuah kelompok (2027) memelihara dua jenis ikan dalam satu kolam: ikan A bermulut menghadap ke atas (superior) dan sering menyambar benda di permukaan, sedangkan ikan B bermulut di bagian bawah kepala (inferior) dan sering mengaduk dasar kolam. Pelet yang dipakai selama ini terapung dan cepat habis dimakan ikan A. Ikan B terlihat kurus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat agar kedua ikan memperoleh pakan adalah ....

A. mengganti seluruh pelet menjadi pelet terapung agar mudah dilihat
B. memberi sebagian pelet terapung untuk ikan A dan pelet tenggelam untuk ikan B
C. memberi pakan hanya pada malam hari agar kedua ikan bersaing sama rata
D. menambah jumlah pelet terapung dua kali lipat supaya ikan B ikut kenyang
E. memindahkan ikan A ke dasar kolam dengan membuat kolam lebih dangkal

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

12. Gambar menunjukkan rongga tubuh seekor ikan hasil bedah praktik siswa (2027). Seorang siswa menunjuk organ bernomor 2 yang berwarna cokelat gelap, letaknya di depan rongga perut, dan menyatakan bahwa organ itu menghasilkan empedu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Nama organ bernomor 2 dan fungsi tambahannya adalah ....



A. usus, yang menyerap sari makanan dan mengeluarkan sisa pencernaan
B. hati, yang menghasilkan empedu dan menyimpan cadangan energi
C. ginjal, yang menyaring darah dan mengatur cairan tubuh
D. jantung, yang memompa darah ke seluruh tubuh dan insang
E. insang, yang mengambil oksigen dan melepaskan karbon dioksida

13. Unit budidaya sekolah (2027) mengamati tiga ikan: ikan mas yang bertubuh ramping seperti torpedo, gurami yang bertubuh pipih ke samping, dan lele yang bertubuh memanjang hampir silindris. Mereka mendiskusikan hubungan bentuk tubuh dengan cara hidupnya.
(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. Tubuh ramping seperti torpedo membantu ikan berenang lebih cepat melawan arus.
☐ B. Bentuk tubuh tidak berkaitan dengan habitat; semua ikan sama-sama berenang cepat.
☐ C. Tubuh pipih ke samping membantu gurami bermanuver di air tenang yang banyak tumbuhan.
☐ D. Tubuh lele yang memanjang membuatnya hanya dapat hidup di perairan yang sangat deras.
☐ E. Ikan bertubuh torpedo selalu cocok dipelihara di kolam yang airnya tidak mengalir.

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

14. Siswa membedah ikan nila di laboratorium sekolah (2027) dan mencatat fungsi organ yang ditemukan.

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

Pernyataan yang tepat tentang organ dalam ikan adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Jantung ikan memompa darah ke insang terlebih dahulu sebelum diedarkan ke seluruh tubuh.

☐ B. Hati ikan berfungsi menyerap oksigen dari air sehingga ikan dapat bernapas.

☐ C. Ginjal ikan membuang sisa metabolisme dan membantu mengatur kadar cairan tubuh.

☐ D. Gelembung renang menghasilkan empedu untuk mencerna lemak dalam pakan.

☐ E. Usus berperan menyerap sari makanan hasil pencernaan.

15. Tiga nila dari kolam unit budidaya sekolah (2027) dibedah. Kolam itu baru diberi pakan lebih banyak sehingga air berbau menyengat. Hasil pengamatan:

Ikan	Insang	Hati	Usus
P	merah cerah	cokelat kemerahan	berisi pakan
Q	pucat dan berlendir berlebihan	cokelat kemerahan	berisi pakan
R	merah cerah	pucat kekuningan	kosong

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

Ikan yang paling mungkin terpengaruh oleh kualitas air yang buruk dan tindakan yang tepat adalah ....

A. ikan P; tidak ada tindakan karena semua organnya normal

B. ikan R; ganti air karena hatinya rusak oleh amonia di air

C. ikan Q dan R; tambah pakan agar ikan lebih kuat

D. ikan Q; periksa amonia dan oksigen lalu perbaiki kualitas air

E. ikan P dan Q; kuras kolam seluruhnya setiap hari tanpa pemeriksaan

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

16. Pada malam hari, aerator di unit budidaya sekolah (2027) mati karena listrik padam. Pada pukul 05.00, DO kolam turun menjadi 1,5 mg/L. Nila di kolam itu mati banyak, sedangkan lele di kolam sebelahnya yang kadar DO-nya sama tetap hidup dan sering naik ke permukaan mengambil udara.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan yang paling tepat adalah ....

A. Lele memiliki kulit tanpa sisik sehingga tidak memerlukan oksigen
B. Lele memiliki insang yang jauh lebih besar daripada insang nila
C. Lele memiliki alat bantu pernapasan yang dapat mengambil oksigen dari udara
D. Lele memiliki sungut yang menyerap oksigen langsung dari dalam air
E. Lele memiliki gelembung renang besar yang selalu menyimpan oksigen untuk bernapas

17. Ikan koi di akuarium sekolah (2027) dapat melayang diam di tengah air tanpa menggerakkan sirip dan tidak tenggelam maupun naik ke permukaan. Guru mengatakan bahwa itu karena sebuah organ berisi gas di rongga perut yang volumenya dapat diatur.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Organ itu dan fungsinya adalah ....

A. hati, karena menyimpan lemak yang membuat tubuh ringan
B. ginjal, karena mengatur jumlah air dalam tubuh ikan
C. jantung, karena memompa darah yang membuat ikan tetap melayang
D. insang, karena menyaring udara yang membuat tubuh ikan terangkat
E. gelembung renang, karena mengatur daya apung tubuh ikan

18. Di kolam air deras sebuah unit budidaya (2027), ikan mas dapat menghindari tangan siswa yang masuk ke air pada malam hari tanpa penerangan, padahal mata ikan tidak melihat tangan itu. Guru menjelaskan bahwa ikan merasakan gerak air lewat garis memanjang di sisi tubuhnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Garis tersebut disebut gurat sisi dan berfungsi untuk ....

A. bernapas dengan menyerap oksigen langsung dari air
B. merasakan getaran dan arus air di sekitar ikan
C. mengeluarkan lendir yang melindungi kulit dari parasit
D. menyimpan cadangan lemak untuk masa kekurangan pakan
E. mengatur kedudukan tubuh agar melayang di dalam air

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

19. Dalam praktik, siswa mengamati ikan nila yang berenang di akuarium (2027) dan mencatat gerakan ikan setiap bagian siripnya.
(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
Sirip ekor menjadi penggerak utama ke depan sekaligus kemudi saat ikan berbelok.	○	○
Sirip punggung dan sirip dubur membantu ikan tetap tegak dan tidak berguling.	○	○
Sirip dada dan sirip perut hanya berfungsi sebagai tempat menyimpan lemak cadangan.	○	○

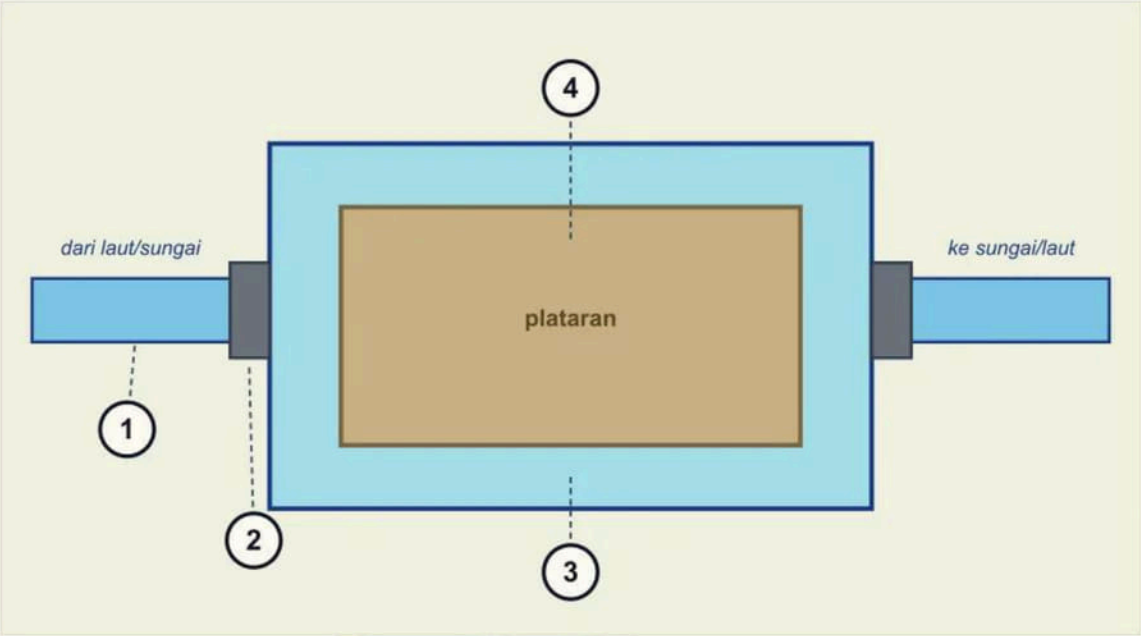
20. Sebuah kelompok (2027) menimbang tiga rencana lokasi keramba jaring apung. Lokasi 1: teluk tenang berarus sedang, kedalaman 8 m, jauh dari muara. Lokasi 2: tepi pantai terbuka bergelombang besar. Lokasi 3: sekitar muara sungai yang salinitasnya sering berubah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Lokasi 1 sesuai karena terlindung, berarus sedang, kedalamannya cukup, dan salinitasnya stabil.	○	○
Lokasi 2 sesuai karena gelombang besar selalu membersihkan air dan mengurangi penyakit.	○	○
Lokasi 3 kurang sesuai bagi ikan laut karena salinitasnya sering berubah.	○	○

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

21. Gambar menunjukkan denah tambak (2027): plataran di tengah dikelilingi parit, dengan saluran pemasukan di kiri dan saluran pembuangan di kanan. Bagian bernomor 3 adalah parit yang mengelilingi plataran dan lebih dalam daripada plataran.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Fungsi bagian bernomor 3 yang paling tepat adalah ....



A. tempat berlindung saat air dangkal atau panas dan memudahkan panen
B. jalur masuk air pasang dari laut menuju seluruh plataran tambak
C. tempat mengendapkan lumpur dan sisa pakan sebelum air dibuang ke sungai
D. tempat penebaran benih yang harus selalu kering sebelum air masuk
E. tempat air tawar disimpan untuk menurunkan salinitas secara permanen

22. Kelompok nelayan di sebuah teluk yang terlindung dari gelombang besar (2027) ingin membudidayakan kerapu. Salinitas air teluk 31 ppt, kedalaman cukup, dan arus air sedang. Mereka tidak memiliki lahan datar di tepi pantai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Wadah budidaya yang paling sesuai adalah ....

A. kolam terpal di halaman rumah berair sumur
B. tambak tanah di tepi muara berair payau
C. kolam beton di dekat saluran irigasi persawahan
D. keramba jaring apung yang dipasang di teluk
E. bak fiber tertutup berisi air tawar dari PDAM

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

23. Kelompok tambak payau di dekat muara (2027) mengalami hujan lebat selama dua minggu. Salinitas air tambak turun dari 20 ppt menjadi 4 ppt dan baru naik lagi setelah berminggu-minggu. Mereka khawatir komoditas yang dipelihara mati.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Komoditas yang paling mungkin bertahan pada kondisi itu adalah ....

A. kerapu, karena ikan laut mudah menyesuaikan diri dengan air tawar
B. rumput laut Eucheuma, karena tumbuhan laut tahan perubahan salinitas besar
C. bandeng, karena ikan ini mampu hidup pada rentang salinitas yang lebar
D. kerang hijau, karena kerang dapat menutup cangkang sepanjang minggu
E. teripang, karena hewan dasar laut tidak terpengaruh perubahan salinitas

24. Tiga usaha budidaya (2027) memiliki data berikut.

Usaha	Sumber air dan salinitas	Wadah	Komoditas	Risiko utama
K	sungai jernih, 0 ppt	kolam air deras	ikan mas	banjir dan air keruh
L	muara, 10–25 ppt	tambak tanah	bandeng	salinitas berubah saat hujan
M	teluk, 30–33 ppt	keramba jaring apung	kakap putih	gelombang dan kotoran jaring

(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. Usaha K berair tawar sehingga banjir dan air keruh menjadi risiko utamanya.
☐ B. Usaha L tidak terpengaruh musim hujan karena tambak berada di muara.
☐ C. Usaha M berair laut sehingga wadahnya berupa keramba jaring apung yang rentan gelombang.
☐ D. Ketiga usaha memiliki risiko yang sama karena semua berada di perairan.
☐ E. Usaha L berair payau karena salinitasnya antara air tawar dan air laut.

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

25. Tiga kolam nila (2027) dikelola dengan cara berbeda. Kolam X: padat tebar rendah dan ikan hanya memakan pakan alami dari pupuk. Kolam Y: padat tebar sedang dengan pelet tambahan beberapa kali seminggu. Kolam Z: padat tebar tinggi, pelet setiap hari, dan aerator menyala terus.
(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. Kolam X termasuk budidaya ekstensif karena mengandalkan pakan alami dan padat tebarnya rendah.
☐ B. Kolam Z tidak memerlukan pemantauan kualitas air karena sudah memakai aerator.
☐ C. Kolam Y termasuk semi-intensif karena memakai pakan tambahan dengan padat tebar sedang.
☐ D. Kolam X menghasilkan panen paling banyak per meter persegi karena paling alami.
☐ E. Kolam Z termasuk budidaya intensif karena padat tebar tinggi, pakan buatan penuh, dan memakai aerator.

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 2.1 · Ekosistem perairan dalam budidaya	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	___ / 7	Ulangi hlm. 63
Sub bab 2.2 · Morfologi ikan	8, 11, 13, 16, 18, 19	___ / 6	Ulangi hlm. 79
Sub bab 2.3 · Anatomi ikan	9, 10, 12, 14, 15, 17	___ / 6	Ulangi hlm. 95
Sub bab 2.4 · Budidaya air tawar, payau, dan laut	20, 21, 22, 23, 24, 25	___ / 6	Ulangi hlm. 109

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 3 · Tahapan Proses Produksi

SMKAPI-B3

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menyiapkan wadah dan air budidaya, mengukur kualitas air, dan menentukan tindakan koreksinya
- memilih benih bermutu, menghitung kebutuhan benih, serta mengangkut, mengaklimatisasi, dan menebarnya
- menghitung pakan, FR, FCR, dan SR, lalu menyesuaikan pemberian pakan
- mencegah penyebaran penyakit dengan biosekuriti dan menangani hama serta penyakit ikan
- memanen dan menangani hasil panen secara higienis, lalu menghitung biaya dan menentukan strategi pemasaran

Peta bab

Sub bab	Judul
3.1	Persiapan wadah, media air, dan kualitas air
3.2	Benih: kriteria, pengangkutan, aklimatisasi, penebaran
3.3	Pakan, FR, FCR, dan pertumbuhan
3.4	Hama, penyakit, dan biosekuriti
3.5	Panen dan pascapanen
3.6	Analisis biaya dan pemasaran



Bab 3 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

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

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

Sub bab 3.1 · Persiapan wadah, media air, dan kualitas air

SMKAPI-3.1

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi "tahapan proses produksi" bagian **media budidaya** dan **parameter kualitas air**. Di soal, hal ini hampir selalu muncul sebagai **kasus kerja**: sebuah kolam akan disiapkan atau sedang bermasalah, lalu kamu diminta memilih urutan kerja, menghitung kapur atau volume air, membaca tabel hasil pengukuran, atau menentukan tindakan koreksi. Ada juga soal bergambar yang meminta kamu menilai rancangan wadah, misalnya kolam bioflok.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyusun urutan persiapan kolam tanah dan menjelaskan alasan tiap langkahnya;
- menyiapkan kolam beton atau terpal baru dan air yang mengandung klorin atau besi;
- membaca hasil pengukuran suhu, pH, oksigen terlarut (DO), kecerahan, dan amonia, lalu membandingkannya dengan batas aman;
- menentukan jadwal pengukuran dan tindakan koreksi yang tepat;
- menjelaskan prinsip kerja sistem bioflok dan hal yang harus dijaga.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Ikan tidak punya pilihan: seluruh hidupnya terjadi di dalam air kolam. Karena itu pembudidaya yang baik memulai pekerjaan **sebelum benih datang**. Kolam yang bersih, kuat, dan berair sehat membuat benih tumbuh; kolam yang dipersiapkan asal-asalan membuat benih stres, sakit, atau mati dalam beberapa hari. Persiapan ini punya tiga bagian: **wadahnya**, **air sebagai media**, dan **pemantauan kualitas air** sepanjang pemeliharaan.

1. Jenis wadah budidaya air tawar

Di darat, ikan air tawar dipelihara di empat jenis wadah utama. Wadah di perairan terbuka (tambak dan keramba jaring apung) dibahas pada Bab 2.

Wadah	Kelebihan	Hal yang harus diperhatikan
Kolam tanah	murah, ada pakan alami (plankton), air relatif stabil	bisa bocor atau merembes, ada lumpur dasar, perlu dikeringkan dan dikapur tiap siklus
Kolam beton	awet, mudah dikeringkan dan dibersihkan	beton baru melepas zat basa dari semen sehingga pH air tinggi
Kolam terpal	bisa dipasang di lahan sempit, mudah dikuras	berbau bahan pabrik saat baru, air cepat panas bila terkena terik, tanpa pakan alami

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

Kolam bundar bioflok	padat tebar tinggi, hemat air	butuh aerasi menyala terus dan listrik, perlu pengendalian flok

Untuk kolam tanah, Standar Nasional Indonesia (SNI) 7550:2009 tentang pembesaran nila memberi syarat yang mudah diingat: tanahnya **tidak porous** (cukup banyak liat, sedikit pasir) supaya tidak bocor, **pH tanah minimal 5,5**, dan **kedalaman air minimal 0,8 m**. Lihat penampang kolam tanah pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Penampang memanjang kolam tanah berlabel: pematang, pipa pemasukan dengan saringan, pipa pembuangan, kemalir, dan lapisan lumpur. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perhatikan dasar kolam yang dibuat **miring ke arah pembuangan**. Tujuannya sederhana: ketika kolam dikuras, air mengalir habis sehingga ikan terkumpul di **kemalir** (parit dangkal di dasar) dan lumpur tidak menggenang.

2. Persiapan kolam tanah: urutan dan alasannya

Kolam tanah yang baru dipanen penuh sisa pakan, kotoran ikan, dan lumpur hitam berbau. Di lapisan itu oksigen habis, bahan organik membusuk, dan terbentuk gas beracun serta bibit penyakit. Persiapan kolam adalah rangkaian langkah untuk **membersihkan, memperbaiki, menetralkan, lalu menyuburkan**. Urutannya tidak boleh dibalik karena tiap langkah menyiapkan langkah berikutnya (Gambar 3.2).

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



Gambar 3.2 Delapan langkah persiapan kolam tanah beserta alasannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Keringkan.** Kuras kolam sampai habis lalu jemur sampai tanah retak halus, umumnya **sekitar 3 sampai 7 hari** (lebih lama bila cuaca lembap). Panas matahari dan udara menguraikan bahan organik, melepas gas beracun dari dasar, dan membunuh sebagian hama.
2. **Angkat lumpur hitam dan balik tanah.** Lumpur hitam adalah sumber amonia dan bibit penyakit; buang ke luar kolam. Cangkul dasar kolam beberapa belas sentimeter supaya tanah yang tertutup lumpur ikut terkena udara.
3. **Perbaiki pematang dan pintu air.** Tambal bagian yang bocor, rapikan dinding, dan pasang **saringan** pada pipa pemasukan. Bocor yang diperbaiki sesudah air masuk berarti air dan pupuk terbuang, sedangkan saringan menahan ikan liar dan hama masuk.
4. **Tebar kapur.** Taburkan merata di dasar kolam yang sudah bersih. Kapur menaikkan pH tanah yang asam, mengurangi bibit penyakit, dan menambah daya penyangga pH. Jenisnya: **kapur tohor** (CaO), keras dan bekerja cepat; **kapur pertanian** ($CaCO_3$) dan **dolomit**, lebih lunak dan aman. Dosis umum untuk tanah asam kira-kira **50–100 g per m²** (setara 500–1.000 kg per hektare); tanah yang sangat asam butuh lebih banyak, dan petugas penyuluh menentukannya dari uji pH tanah. Kapur tohor bersifat membakar kulit dan mata, jadi pakai sarung tangan, kacamata, dan masker.
5. **Beri pupuk dasar.** Pupuk kandang yang sudah matang (kotoran ayam, sapi, atau kambing) umumnya **sekitar 250–500 g per m²**. Pupuk ini menumbuhkan plankton, yaitu pakan alami benih. Pupuk harus matang; pupuk mentah membusuk dan menghabiskan oksigen. Pupuk ditabur setelah kapur karena plankton sulit tumbuh pada tanah yang masih asam.
6. **Isi air bertahap.** Alirkan air melalui saringan. Mula-mula dangkal (beberapa puluh sentimeter) agar sinar matahari mencapai dasar dan plankton cepat tumbuh, lalu naikkan

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

sampai kedalaman kerja.

7. **Tunggu pakan alami tumbuh.** Air berubah hijau kecokelatan dalam beberapa hari. Kecerahan yang baik sekitar **30–40 cm** (cara mengukurnya dijelaskan di bagian 5).
8. **Periksa air, lalu tebar.** Ukur suhu, pH, DO, amonia, dan kecerahan. Bila semua dalam batas aman, benih ditebar pada pagi atau sore hari.

Mengapa urutannya begitu? Bila kapur ditaburkan sebelum lumpur diangkat, kapur ikut terbuang. Bila pupuk dulu baru kapur, pupuk bekerja di tanah asam dan plankton lambat tumbuh. Bila pematang diperbaiki sesudah kolam penuh, air dan hasil pemupukan hilang. Bila air langsung diisi penuh, sinar matahari tidak sampai ke dasar sehingga plankton lambat.

Menghitung kebutuhan bahan. Dosis kapur dan pupuk dinyatakan per m^2 (atau per hektare), jadi kebutuhan total adalah luas kolam dikalikan dosis. Ingat konversi: 1 hektare = 10.000 m^2 dan 1 kg = 1.000 g. Volume air kolam persegi panjang = panjang × lebar × tinggi air; untuk wadah bundar, volume = $\pi \times r^2 \times$ tinggi (dengan r jari-jari). Satu meter kubik air sama dengan 1.000 liter.

3. Kolam beton dan terpal baru, serta air untuk media

Kolam beton baru. Semen yang baru mengeras melepas zat basa (kapur) ke air. Air di kolam baru bisa mencapai pH 9 sampai 10, jauh di atas batas aman sehingga menyakiti insang benih. Cara memperbaikinya: **cuci dan sikat** dinding, **isi air dan rendam** beberapa hari, **buang airnya**, lalu isi dan rendam lagi. Ukur pH air rendaman setiap kali. Kolam baru boleh dipakai ketika pH air rendaman sudah berada pada kisaran aman (6,5–8,5).

Kolam terpal baru. Terpal tidak melepas kapur, tetapi berbau bahan pabrik. Cuci terpal, isi air, rendam beberapa hari, lalu buang airnya sebelum diisi air untuk ikan. Pasang kolam pada tempat yang tidak langsung terkena terik atau beri naungan, sebab air di wadah tipis cepat panas dan suhu di atas 32 °C membuat ikan stres.

Air sebagai media. Jernih belum tentu layak pakai. Tiga contoh yang sering muncul:

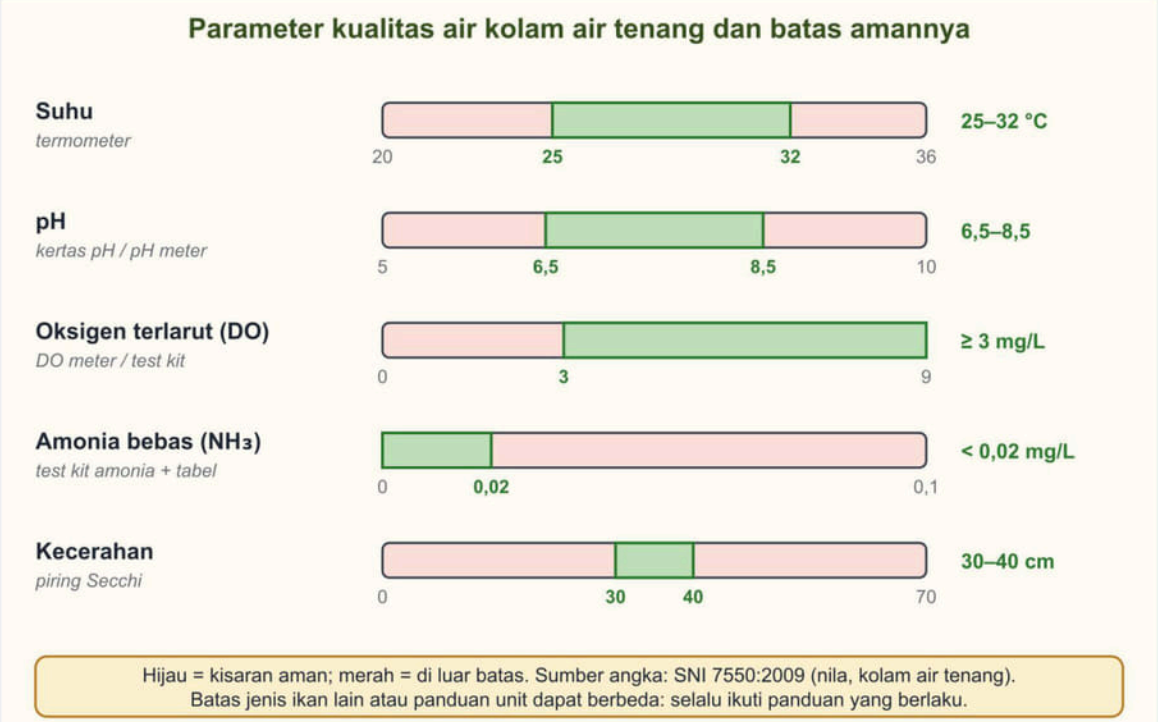
- **Air PDAM** mengandung **klorin sisa** dari proses desinfeksi, juga berbau seperti kaporit. Klorin beracun bagi insang. Tampung air itu dan **aerasi atau endapkan 1–2 hari** sampai klorin menguap sebelum dipakai. Air bekas kolam yang dicuci dengan kaporit harus diperlakukan sama: bilas dan pastikan baunya hilang.
- **Air sumur berbesi** jernih saat dipompa karena besinya larut. Begitu terkena udara, besi mengendap menjadi cokelat seperti karat dan mudah melekat pada insang. Tampung dahulu di **tandon**, aerasi sampai besi mengendap, lalu pakai airnya setelah diendapkan atau disaring.
- **Air sungai atau saluran irigasi** perlu disaring karena membawa ikan liar, telur hama, dan kotoran, serta kadang tercemar.

4. Parameter kualitas air dan batas aman

Kualitas air dinilai dari beberapa parameter. Batas aman bergantung pada jenis ikan dan panduan yang dipakai. Angka di bawah mengacu pada SNI 7550:2009 untuk nila di kolam air tenang (kolam dengan penggantian air terbatas, paling banyak 10 % per hari); jenis ikan dan

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

sistem lain dapat berbeda, maka **ikuti panduan yang tertulis di soal atau di unit usaha**. Lihat Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Lima parameter kualitas air kolam air tenang beserta alat ukur dan batas amannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia; angka dari SNI 7550:2009.

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

Parameter	Arti	Batas aman (nila, SNI 7550:2009)
Suhu	ikan berdarah dingin: suhu air menentukan nafsu makan dan kebutuhan oksigen	25–32 °C
pH	derajat keasaman: di bawah 7 asam, di atas 7 basa	6,5–8,5
Oksigen terlarut (DO)	oksigen yang larut dalam air untuk bernapas	minimal 3 mg/L
Amonia bebas (NH_3)	bagian amonia yang beracun	di bawah 0,02 mg/L
Kecerahan	seberapa dalam piring Secchi masih terlihat; cerminan kepadatan plankton	30–40 cm

Tiga hal perlu kamu pahami lebih dalam.

DO. Air tawar pada suhu 28–30 °C jenuh pada sekitar 7–8 mg/L. DO jatuh bila ada banyak ikan, sisa pakan membusuk, atau plankton padat saat malam. Ikan yang kekurangan oksigen megap-megap di permukaan dan nafsu makannya turun. Lele memang punya alat napas tambahan, tetapi itu hanya cadangan; DO yang rendah tetap menekan pertumbuhan dan kesehatannya.

Kecerahan. Kecerahan tinggi (air sangat bening) berarti plankton sedikit: pakan alami kurang, sinar menembus sampai dasar dan menumbuhkan lumut. Kecerahan terlalu rendah (air hijau pekat) berarti plankton terlalu padat: pada malam hari plankton ikut bernapas dan DO bisa anjlok. Itulah sebabnya kolam hijau pekat bukan tanda kolam "subur dan aman".

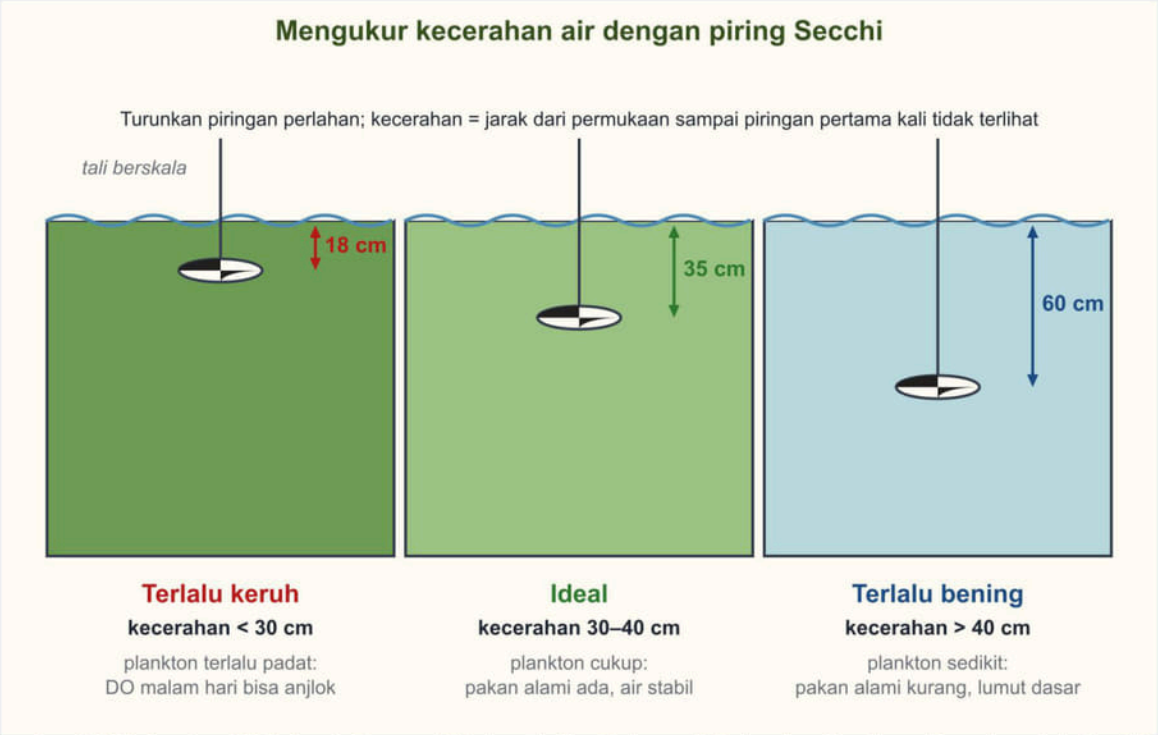
Alkalinitas. Alkalinitas adalah kemampuan air menahan perubahan pH (satuan mg/L sebagai $CaCO_3$). Bila alkalinitas rendah, pH naik tajam di siang hari dan turun tajam di pagi hari. Panduan budidaya umumnya menganjurkan kisaran sekitar 75–150 mg/L, dan tambak udang sering mensyaratkan paling sedikit sekitar 100 mg/L. Kapur pertanian atau dolomit menaikkan alkalinitas sehingga pH lebih stabil; kapur tohor justru menaikkan pH dengan tajam. Untuk udang, panduan lazim memakai DO di atas 4 mg/L, pH 7,0–8,5, dan suhu sekitar 28–33 °C.

5. Alat ukur dan jadwal pengukuran

Alat yang dipakai: **termometer** (suhu), **kertas pH atau pH meter**, **DO meter** atau test kit DO, **test kit amonia**, **piring Secchi** (kecerahan), dan **refraktometer** (salinitas pada air payau atau laut). Alat elektronik harus **dikalibrasi** secara berkala dengan larutan standar. Alat yang lama tidak dikalibrasi bisa menunjukkan angka yang keliru, sehingga keputusan yang diambil ikut keliru.

Piring Secchi berupa piringan bercat hitam putih yang diikat pada tali berskala. Turunkan perlahan sampai piringan **pertama kali tidak terlihat**; jarak dari permukaan sampai piringan itu adalah kecerahan (Gambar 3.4).

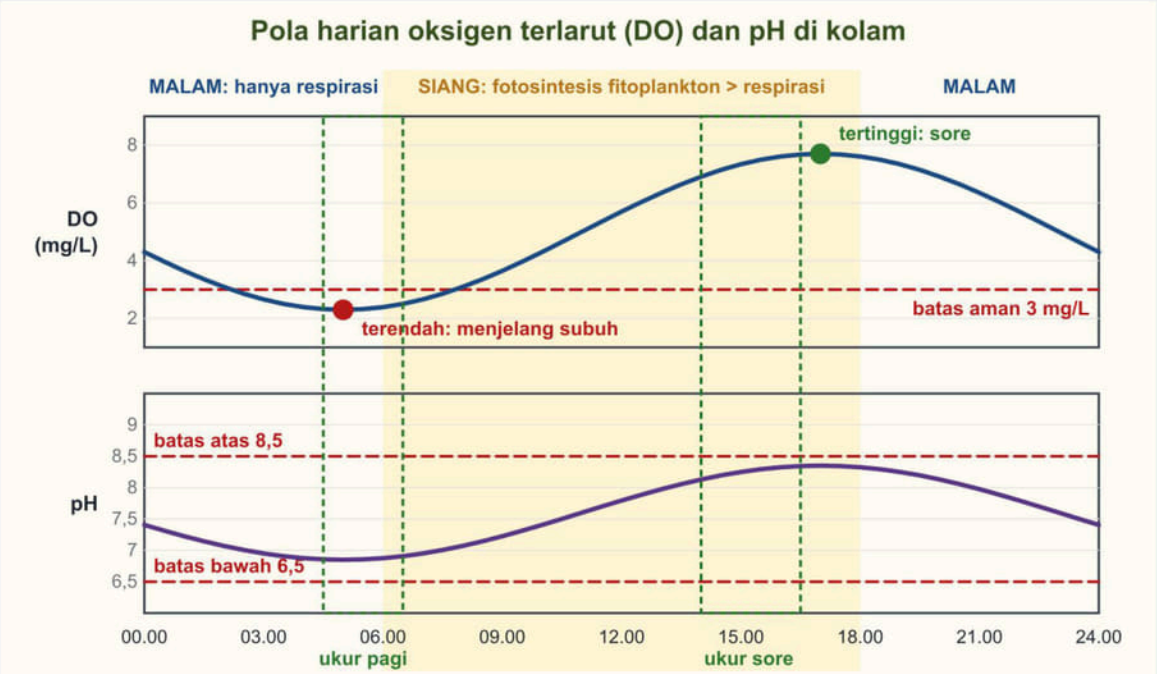
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.4 Piring Secchi di tiga kolam: terlalu keruh, ideal, dan terlalu bening. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Kapan mengukur? Jawabannya datang dari ritme harian air kolam. Di siang hari fitoplankton berfotosintesis: menghasilkan oksigen dan menyerap karbon dioksida sehingga DO naik dan pH naik. Di malam hari tidak ada fotosintesis, sedangkan ikan, bakteri, dan plankton sama-sama bernapas: DO turun dan pH turun. Akibatnya **DO terendah terjadi menjelang subuh**, dan pH terendah juga di pagi hari, sedangkan DO dan pH tertinggi di sore hari (Gambar 3.5).

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



Gambar 3.5 Pola harian DO dan pH di kolam serta waktu pengukuran yang disarankan. Kurva menggambarkan konsep. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Karena itu pengukuran sekali pada pukul 12.00 menyesatkan: pada jam itu DO sedang baik, padahal kondisi terburuk baru tiba menjelang subuh. Jadwal yang masuk akal: **pagi hari (sekitar pukul 05.00–06.00)** untuk melihat DO dan pH terendah, dan **sore hari (sekitar 14.00–16.00)** untuk melihat pH dan suhu tertinggi. Selisih pH pagi dan sore menunjukkan seberapa besar air berayun. SNI mensyaratkan pemantauan minimal sebulan sekali atau saat perubahan ekstrem, tetapi pada kolam padat atau saat cuaca ekstrem, pengukuran dilakukan jauh lebih sering, bahkan harian. Semua hasil **dicatat** agar tren dapat dibaca.

6. Amonia: total dan bebas

Sisa pakan, kotoran ikan, dan plankton mati terurai menjadi amonia. Di dalam air, amonia ada dalam dua bentuk: **amonia bebas (NH_3)** yang beracun dan mudah menembus insang, dan **ion amonium (NH_4^+)** yang jauh lebih tidak beracun. Test kit sederhana pada umumnya mengukur **amonia total** (disebut TAN, jumlah keduanya). Maka kamu perlu tahu berapa bagian yang berupa NH_3.

Bagian NH_3 **naik bila pH dan suhu naik**. Tabel berikut dihitung untuk air tawar bersuhu 28 °C dengan persamaan Emerson, dan sesuai dengan tabel baku yang dimuat FAO.

pH	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
Bagian yang berupa NH_3 (28 °C)	0,7 %	2,2 %	6,5 %	18 %	41 %

Rumusnya: **NH_3 = amonia total × bagian NH_3.** Artinya, amonia total yang sama dapat aman di pagi hari dan berbahaya di sore hari. Pada TAN 1,0 mg/L dan 28 °C, NH_3 hanya sekitar 0,007 mg/L pada pH 7, tetapi sekitar 0,18 mg/L pada pH 8,5, hampir sepuluh kali batas SNI.

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

Perhatikan bahwa **batas berlaku untuk NH_3, bukan untuk amonia total**.

> **Pengayaan.** Nilai bagian NH_3 dihitung dari pKa = 0,09018 + 2729,92 ÷ (T + 273,15), dengan bagian NH_3 = 1 ÷ (1 + 10^(pKa − pH)). Kamu tidak perlu menghitungnya di TKA; yang dituntut adalah memahami arah perubahannya.

7. Tindakan koreksi

Hasil pengukuran hanya berguna bila diikuti tindakan. Cari dulu penyebabnya, bukan langsung menebak.

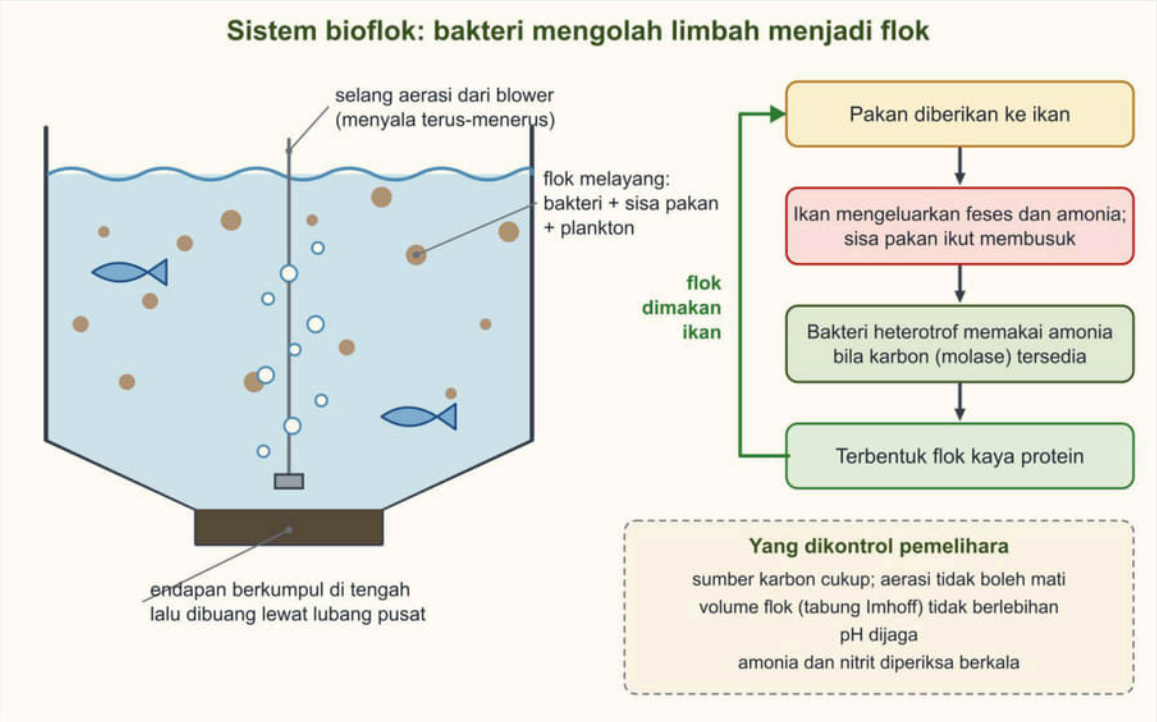
Masalah	Penyebab umum	Tindakan
DO rendah (terutama subuh)	plankton terlalu padat, sisa pakan, ikan terlalu padat	pasang atau tambah aerasi menjelang dan selama subuh, kurangi pakan, ganti sebagian air
pH rendah (asam)	tanah asam, hujan, alkalinitas rendah	tabur kapur pertanian atau dolomit bertahap
pH tinggi dan naik-turun tajam	plankton terlalu padat, alkalinitas rendah	ganti sebagian air, hentikan pemupukan, naikkan alkalinitas dengan kapur pertanian
Amonia tinggi	pakan berlebih, ikan terlalu padat	kurangi pakan, ganti sebagian air, aerasi
Suhu tinggi	kolam terkena terik, air dangkal	beri naungan, tambah air sejuk, pakan dikurangi pada jam terpanas
Kecerahan rendah	plankton terlalu padat	hentikan pupuk, ganti sebagian air
Kecerahan terlalu tinggi	plankton sedikit	pemupukan ringan

Ganti air sebagian, bukan seluruhnya, karena pergantian mendadak mengubah suhu dan pH sekaligus.

8. Bioflok: bakteri sebagai teman

Bioflok adalah cara memelihara ikan dengan padat tebar tinggi di kolam bundar tanpa banyak mengganti air. Idenya: limbah amonia diolah di dalam kolam oleh bakteri (Gambar 3.6). Bila air diberi **sumber karbon** (misalnya molase atau tepung) dan **diaerasi kuat**, bakteri heterotrof tumbuh cepat. Bakteri ini memakai amonia sebagai bahan membangun tubuhnya, lalu berkumpul bersama sisa pakan dan plankton menjadi gumpalan kecil yang melayang, yaitu **flok**. Flok kaya protein dan dimakan ikan, sehingga sebagian limbah kembali menjadi pakan.

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



Gambar 3.6 Kolam bundar bioflok dan siklus limbah menjadi flok. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Rancangan kolam bioflok harus memenuhi dua syarat: **arus melingkar dari aerasi yang tersebar** sehingga flok tetap melayang di seluruh bagian kolam dan tidak ada air yang diam, serta **lubang pembuangan di tengah dasar** (dasar cekung) tempat endapan berkumpul agar dapat dibuang rutin. Yang dikontrol pemelihara: sumber karbon cukup (perbandingan karbon terhadap nitrogen dijaga tinggi; panduan yang beredar sekitar 10–20 : 1), **aerasi tidak boleh mati**, volume flok diukur dengan tabung Imhoff (kisaran kerja sekitar beberapa sampai puluhan mL per liter: terlalu banyak berarti endapan dibuang, terlalu sedikit berarti karbon ditambah), pH dijaga karena proses ini cenderung menurunkan pH dan alkalinitas, serta amonia dan nitrit diperiksa berkala. Kelemahan utamanya: ketergantungan pada listrik. Padamnya aerasi beberapa jam dapat menghabiskan oksigen karena bakteri dan ikan sama-sama bernapas.

Yang harus kamu ingat

- Urutan kolam tanah: **keringkan → angkat lumpur → perbaiki pematang → kapur → pupuk → isi air bertahap → tunggu pakan alami → periksa air → tebar**.
- Beton baru: rendam dan ganti air sampai pH aman. Air PDAM: endapkan dan aerasi 1–2 hari. Air sumur berbesi: tampung dan aerasi.
- Batas aman nila (SNI 7550:2009): suhu 25–32 °C, pH 6,5–8,5, DO ≥ 3 mg/L, NH_3 < 0,02 mg/L, kecerahan 30–40 cm.
- DO terendah menjelang subuh, pH terendah pagi; ukur pagi dan sore, bukan hanya siang.
- Amonia bebas = amonia total × bagian NH_3; bagiannya naik tajam saat pH dan suhu tinggi.
- Bioflok: bakteri + karbon + aerasi tanpa putus mengubah amonia menjadi flok.

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

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan; fiktif. Tahun cerita 2027.)

Contoh 1 — Menyusun jadwal dan kebutuhan bahan kolam tanah

Kelompok Tani Mina Sejahtera akan menyiapkan kolam tanah berukuran 12 m × 25 m untuk nila. Hasil uji pH tanah dasar 5,8. Pedoman kelompok: kapur pertanian 70 g/m², pupuk kandang matang 400 g/m², dan tinggi air akhir 0,9 m. Tentukan kebutuhan kapur, pupuk, volume air, dan susun jadwal 18 hari.

1. **Luas** = 12 × 25 = 300 m².
2. **Kapur** = 300 m² × 70 g/m² = 21.000 g = **21 kg**. Alasan: dosis per m², maka dikalikan luas; lalu gram diubah ke kg dengan dibagi 1.000.
3. **Pupuk kandang** = 300 × 400 g = 120.000 g = **120 kg**.
4. **Volume air** = 300 m² × 0,9 m = **270 m³** = 270.000 liter.
5. **Jadwal.** Perhatikan setiap tahap menunggu tahap sebelumnya:

Hari	Kegiatan	Alasan
1–5	kuras dan keringkan sampai tanah retak halus	menguraikan bahan organik, melepas gas
6	angkat lumpur hitam, cangkul dasar	membuang sumber amonia dan penyakit
7–8	tambal pematang, pasang saringan	agar air tidak bocor dan ikan liar tidak masuk
9	tabur kapur 21 kg merata	menaikkan pH tanah 5,8
10	tebar pupuk 120 kg, mulai isi air dangkal	menumbuhkan plankton
11–16	naikkan air bertahap sampai 0,9 m	plankton tumbuh
17	ukur suhu, pH, DO, amonia, kecerahan	memastikan air layak
18	tebar benih pagi hari bila semua aman	suhu rendah mengurangi stres

Jawaban: kapur 21 kg, pupuk 120 kg, air 270 m³ (270.000 liter), jadwal seperti tabel.

Contoh 2 — Volume kolam terpal dan kebutuhan air

Sebuah kolam bundar terpal berdiameter 3 m dan tinggi air 0,9 m dipakai untuk bioflok. Air berasal dari PDAM berklorin. Selain itu, ada kolam persegi panjang terpal 3 m × 5 m dengan tinggi air 0,8 m; pembudidaya ingin mengganti 20 % air. Hitung kebutuhan air dan lamanya mengisi bila pompa mengalirkan 30 liter per menit.

1. **Jari-jari** = 3 ÷ 2 = 1,5 m.
2. **Volume kolam bundar** = π × r² × t = 3,14 × 1,5² × 0,9 = 3,14 × 2,25 × 0,9 ≈ **6,36 m³**.
3. **Ubah ke liter**: 6,36 m³ × 1.000 = sekitar **6.360 liter**.
4. **Waktu isi** = 6.360 ÷ 30 liter/menit = 212 menit ≈ **3,5 jam**.
5. Karena PDAM berklorin, air **ditampung dan diaerasi 1–2 hari** di tandon dulu; jadi air harus disiapkan paling lambat dua hari sebelum kolam diisi, dan tandon harus memuat setidaknya 6.360 liter.

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

6. **Kolam persegi panjang**: V = 3 × 5 × 0,8 = **12 m³**. Ganti 20 % = 0,2 × 12 = **2,4 m³ = 2.400 liter**, dan air ganti pun harus berkualitas baik, bukan langsung dari PDAM.

Jawaban: kolam bundar 6,36 m^3 (±6.360 liter), waktu isi sekitar 3,5 jam; ganti air 20 % pada kolam persegi panjang adalah 2.400 liter.

Contoh 3 — Membaca data tiga hari dan menentukan tindakan

Kolam nila 500 m^2 milik Pokdakan Mina Lestari dipantau selama tiga hari. Panduan unit mengikuti SNI 7550:2009. Amonia diukur dengan test kit sebagai amonia total (TAN). Bagian NH_3 dihitung dari pH dan suhu.

Waktu	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	TAN (mg/L)	Kecerahan (cm)
Rabu 05.30	26,5	6,9	2,6	0,5	25
Rabu 15.00	31,5	8,4	7,2	0,5	25
Kamis 05.30	27,0	6,8	2,1	0,8	22
Kamis 15.00	32,0	8,6	7,6	0,8	22
Jumat 05.30	27,0	6,7	1,6	1,2	18
Jumat 15.00	32,5	8,8	7,9	1,2	18

1. **Bandingkan dengan batas**: DO pagi 2,6; 2,1; 1,6 mg/L, semuanya di bawah 3 mg/L dan makin rendah. Kecerahan 25; 22; 18 cm, semuanya di bawah 30 cm dan makin keruh. pH sore 8,4 aman, tetapi 8,6 dan 8,8 melampaui 8,5. Suhu sore Jumat 32,5 °C melampaui 32 °C.
2. **Hitung NH_3 sore hari** = TAN × bagian NH_3. Rabu: bagian NH_3 sekitar 18 % → 0,5 × 0,18 ≈ **0,09 mg/L**. Kamis: sekitar 27 % → 0,8 × 0,27 ≈ **0,21 mg/L**. Jumat: sekitar 38 % → 1,2 × 0,38 ≈ **0,45 mg/L**. Ketiganya jauh di atas 0,02 mg/L dan memburuk. Pada pagi hari NH_3 hanya sekitar 0,003–0,004 mg/L, aman, karena pH pagi rendah.
3. **Tafsirkan.** Tiga gejala bergerak searah: kecerahan turun, DO subuh turun, pH sore naik, amonia naik. Ini ciri **plankton terlalu padat** (blooming) ditambah beban pakan dan bahan organik yang meningkat.
4. **Tindakan**: kurangi atau tunda pakan pada hari-hari berikutnya dan pastikan pakan habis; **nyalakan aerasi** menjelang dan selama subuh; **ganti sebagian air** (bertahap) untuk menurunkan plankton dan amonia; **hentikan pemupukan**; ukur ulang pagi dan sore setiap hari sampai nilainya kembali ke batas aman.
5. **Yang bukan tindakan tepat**: menambah pakan karena ikan terlihat aktif di sore hari, atau hanya memperhatikan DO sore (7,9 mg/L) yang tampak bagus.

Jawaban: kolam mengalami plankton berlebih; DO subuh, kecerahan, pH sore, suhu, dan NH_3 sore melewati batas. Tindakan: kurangi pakan, aerasi subuh, ganti sebagian air, hentikan pupuk, dan pantau ulang.

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

Contoh 4 — Menilai kapan kolam beton baru siap dipakai

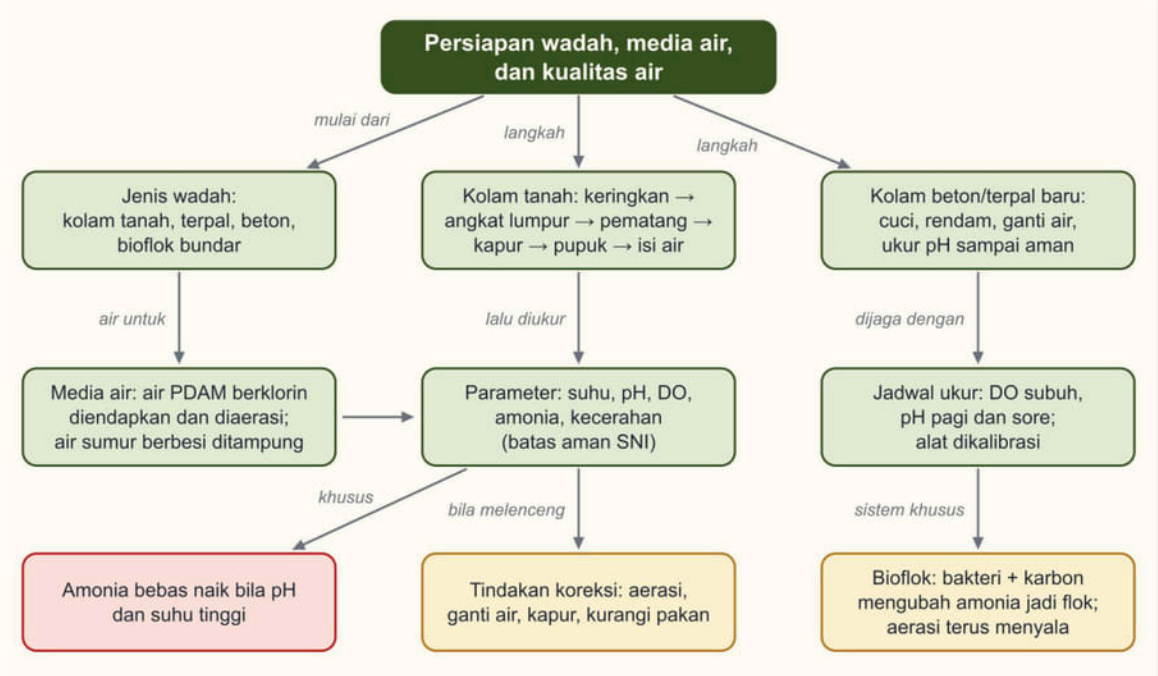
Sekolah membangun kolam beton pendederan. Air rendaman diukur pH-nya: rendaman pertama pH 10,2; setelah airnya dibuang dan diganti, rendaman kedua 9,3; ketiga 8,7; keempat 8,4. Batas aman 6,5–8,5. Kapan benih boleh ditebar?

1. Batas atas **8,5**. Rendaman 1–3 (10,2; 9,3; 8,7) semuanya **di atas** batas, sehingga belum aman.
2. Rendaman keempat 8,4 sudah **di bawah** 8,5, jadi pH air sudah dalam kisaran aman.
3. **Cek parameter lain** (suhu, DO, amonia) sebelum menebar, dan lakukan penebaran pagi atau sore hari.
4. Bila pH rendaman naik lagi (misalnya ke 9) pada pengukuran ulang, ulangi perendaman.

Jawaban: kolam siap setelah rendaman keempat (pH 8,4), asalkan parameter lain juga aman.

❖ PETA KONSEP

Hubungan antar konsep sub bab ini dirangkum pada Gambar 3.7: persiapan dimulai dari memilih wadah, dilanjutkan persiapan sesuai jenis wadah dan air, lalu pemantauan parameter dan tindakan koreksi.



Gambar 3.7 Peta konsep persiapan wadah, media air, dan kualitas air. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Soal urutan kerja:** kenali tujuan tiap langkah (bersihkan, perbaiki, netralkan, suburkan, isi air), lalu cek apakah ada langkah yang menunggu langkah lain.
2. **Soal tabel hasil ukur:** bandingkan **setiap angka** dengan batasnya, dan perhatikan waktu pengukurannya (pagi atau sore) serta arah perubahan (naik atau turun).
3. **Soal amonia:** tanyakan apakah angka yang diberikan amonia total atau amonia bebas, lalu lihat pH dan suhunya.
4. **Soal hitungan:** tulis satuan di setiap baris (g/m^2, m^2, kg, m^3, liter) dan ubah satuan sebelum mengalikan.
5. **Soal pilihan benar-salah:** nilai tiap pernyataan sendiri-sendiri.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Urutan terbalik:** kapur sebelum angkat lumpur, atau pupuk sebelum kapur.
- **pH diukur sekali di siang hari:** itu bukan gambaran terburuk.
- **"DO saja yang penting":** pH, suhu, amonia, dan kecerahan sama pentingnya.
- **Amonia total dibaca sebagai amonia bebas:** batas berlaku untuk NH_3.
- **Air jernih = layak:** air sumur berbesi atau PDAM berklorin tampak jernih.
- **Air paling bening dianggap terbaik:** kecerahan terlalu tinggi berarti pakan alami kurang.
- **Kapur tohor dipakai untuk menyetabilkan pH:** yang menyangga pH adalah kapur pertanian atau dolomit.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa membaca tabel dengan pH sore 8,4, suhu 31,5 °C, dan amonia total 0,5 mg/L, lalu menyimpulkan "amonia masih aman karena pH dan suhu dalam batas". Ia lupa bahwa pada pH 8,4 dan suhu setinggi itu, sekitar seperlima amonia total berupa NH_3 (sekitar 0,09 mg/L), jauh di atas batas 0,02 mg/L. Pada pH dan suhu tinggi, amonia yang sama justru lebih beracun.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menguji pembacaan tabel kualitas air tambak udang. Perhatikan kata kunci alkalinitas dan selisih pH pagi-siang: penyebabnya, bukan gejalanya, yang harus dipilih tindakannya.

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

►. Panduan tambak udang vaname milik Bu Sari (2027) menyebutkan: pH ideal 7,5–8,5 dengan selisih pH pagi dan siang paling besar 0,5; alkalinitas 100–150 mg/L; salinitas 15–25 ppt. Catatan minggu ini:

Hari	pH 06.00	pH 14.00	Alkalinitas (mg/L)	Salinitas (ppt)
Senin	7,6	8,7	70	20
Rabu	7,5	8,9	65	20
Jumat	7,4	9,0	60	19

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

A. Menebar kapur pertanian atau dolomit secara bertahap untuk menaikkan alkalinitas
B. Menebar kapur tohor pada siang hari agar pH sore hari tidak naik terlalu tinggi
C. Menambah air tawar ke tambak agar salinitas turun sehingga pH menjadi lebih stabil
D. Menambah pupuk agar plankton bertambah banyak sehingga pH pagi hari ikut naik
E. Mematikan kincir pada siang hari agar pH sore hari tidak naik terlalu tinggi lagi

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Alkalinitas adalah kemampuan air menyangga perubahan pH. Bila alkalinitas rendah, pH naik tajam pada siang hari (fotosintesis) dan turun pada pagi hari. Kapur pertanian ($CaCO_3$) atau dolomit menaikkan alkalinitas sehingga pH lebih stabil.

Langkah:
1. Selisih pH pagi–siang 1,1–1,6 → jauh di atas 0,5.
2. Alkalinitas 60–70 mg/L → di bawah 100 dan makin turun.
3. Salinitas normal → bukan penyebab.
4. Akar masalah: penyangga lemah → naikkan alkalinitas.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✓ Menaikkan penyangga sehingga fluktuasi pH berkurang.
- **B.** ✗ Kapur tohor (CaO) justru menaikkan pH dengan tajam.
- **C.** ✗ Jebakan: salinitas 19–20 ppt masih dalam panduan; masalahnya alkalinitas.
- **D.** ✗ Plankton yang makin padat memperbesar naik-turunnya pH harian.
- **E.** ✗ Jebakan: kincir tidak menyebabkan pH naik; mematikannya pada siang hari mengurangi oksigen tanpa memperbaiki penyangga.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal tabel, bandingkan tiap angka dengan batasnya satu per satu.

1. Kolam tanah seluas 400 m^2 milik kelompok tani ikan (2027) baru selesai dipanen. Dasar kolam masih berlumpur hitam dan berbau, pematang bocor di dua titik, dan hasil uji tanah

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

menunjukkan pH 5,5. Kelompok ingin menebar benih nila dua minggu lagi dan meminta Danu menyusun urutan persiapan kolam.

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

Urutan persiapan yang paling tepat adalah ....

A. Kapur → keringkan dan angkat lumpur → perbaiki pematang → pupuk → isi air bertahap
B. Keringkan, angkat lumpur → perbaiki pematang → kapur → pupuk → isi air bertahap
C. Keringkan dan angkat lumpur → perbaiki pematang → pupuk → isi air penuh → kapur
D. Keringkan dan angkat lumpur → kapur → isi air penuh → pupuk → perbaiki pematang
E. Keringkan dan angkat lumpur → perbaiki pematang → pupuk → kapur → isi air bertahap

2. Kelompok PKL mencatat kualitas air kolam terpal lele berukuran 3 m × 4 m selama dua hari (2027). Batas aman yang ditempel di gudang: DO ≥ 3 mg/L, pH 6,5–8,5, amonia (NH_3) di bawah 0,1 mg/L, suhu 25–32 °C.

Waktu	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	Amonia (mg/L)
Senin 06.00	26	7,0	2,4	0,05
Senin 15.00	31	8,2	6,8	0,08
Selasa 06.00	27	7,1	2,2	0,06
Selasa 15.00	32	8,4	7,0	0,12

(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
Masalah yang berulang setiap hari adalah DO pada pagi hari yang berada di bawah batas aman.	○	○
Amonia pada Selasa sore masih aman karena pH dan suhu pada saat itu masih berada dalam rentang batas aman.	○	○
Kenaikan pH dan DO pada sore hari sejalan dengan kegiatan fotosintesis fitoplankton pada siang hari.	○	○

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

3. Raka mengukur kecerahan air tiga petak tambak bandeng (2027) dengan piring Secchi. Panduan tambak: kecerahan ideal 30–40 cm. Hasilnya: petak A 35 cm dengan air hijau kecokelatan; petak B 70 cm dengan air sangat bening dan dasar tambak mulai ditumbuhi lumut; petak C 15 cm dengan air hijau pekat.
(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
Petak B paling baik karena airnya paling bening sehingga sinar matahari mencapai dasar tambak.	○	○
Petak C kekurangan plankton sehingga perlu dipupuk.	○	○
Petak A berada pada kisaran kecerahan ideal.	○	○

4. Hasil pengukuran pukul 06.00 di empat kolam unit budidaya (2027), setelah semalam hujan deras:

Kolam	Ikan	DO (mg/L)	pH	Suhu (°C)	Amonia (mg/L)
1	nila	5,2	7,4	28	0,02
2	gurami	4,8	5,9	27	0,03
3	lele	2,8	7,2	28	0,35
4	nila	4,5	7,6	28	0,04

Batas aman yang dipakai unit: DO minimal 3 mg/L untuk lele dan 4 mg/L untuk ikan lain, pH 6,5–8,5, suhu 25–32 °C, amonia paling tinggi 0,1 mg/L.
(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. Kolam 2 perlu diberi kapur dosis ringan karena pH-nya turun di bawah batas setelah hujan.
☐ B. Kolam 3 hanya bermasalah pada amonia karena DO 2,8 mg/L masih aman bagi lele yang memiliki alat pernapasan tambahan.
☐ C. Kolam 4 memerlukan tambahan aerasi segera karena DO-nya paling rendah di antara kolam nila.
☐ D. Kolam 3 perlu dikurangi pakannya dan diganti sebagian airnya karena amonianya jauh di atas batas.
☐ E. Kolam 1 dalam kondisi baik untuk semua parameter yang diukur.

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

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa pengukuran DO yang paling berarti dilakukan menjelang subuh, bukan pukul 12.00?
- Mengapa amonia total yang sama bisa aman di pagi hari tetapi berbahaya di sore hari?
- **Yang harus kuingat:** urutan persiapan kolam tanah (keringkan, angkat lumpur, pematang, kapur, pupuk, isi air); batas aman suhu 25–32 °C, pH 6,5–8,5, DO ≥ 3 mg/L, NH_3 < 0,02 mg/L, kecerahan 30–40 cm; ukur pagi dan sore; bagian NH_3 naik saat pH dan suhu naik; bioflok butuh aerasi tanpa putus.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-3.1

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

Sub bab 3.2 · Benih: kriteria, pengangkutan, aklimatisasi, penebaran

SMKAPI-3.2

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi "tahapan proses produksi" bagian **kriteria benih** dan **teknik penebaran**. Di soal, topik ini muncul sebagai kasus kerja: benih baru tiba dan kamu harus menilai mutunya, memilih pemasok, menghitung jumlah benih yang perlu dibeli atau ditebar, menyusun urutan aklimatisasi, atau memutuskan kapan dan bagaimana benih ditebar. Banyak soal memadukan angka (padat tebar, SR, persentase contoh cacat) dengan prinsip (suhu, waktu, asal benih).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menilai mutu benih dari ciri fisik, uji sederhana, dan asal-usulnya, termasuk benur udang;
- menghitung kebutuhan benih dari target panen dan tingkat kelangsungan hidup (SR);
- menghitung jumlah tebar dari padat tebar per m^2 maupun per m^3;
- menjelaskan cara mengangkut benih dalam kantong beroksigen;
- menyusun langkah aklimatisasi dan menentukan waktu serta cara penebaran.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Benih adalah modal pertama sekaligus penentu hasil. Kolam terbaik pun tidak dapat menyelamatkan benih yang lemah atau sudah membawa penyakit. Di sisi lain, benih yang bagus bisa rusak dalam satu jam bila diangkut dan ditebar sembarangan. Sub bab ini mengikuti perjalanan benih: **dipilih, diuji, dihitung, diangkut, disesuaikan, lalu ditebar**.

1. Asal dan ciri benih bermutu

Asal benih. Benih paling aman berasal dari tempat yang **jelas dan teruji**: balai benih atau unit pembenihan rakyat (UPR) yang menerapkan cara budidaya ikan yang baik (CBIB) dan memberi surat keterangan asal serta kesehatan. Asal yang jelas membuat ikan yang bermasalah dapat dilacak. Benih dari pengumpul yang mencampur benih dari banyak sumber murah, tetapi sulit dipastikan kesehatannya.

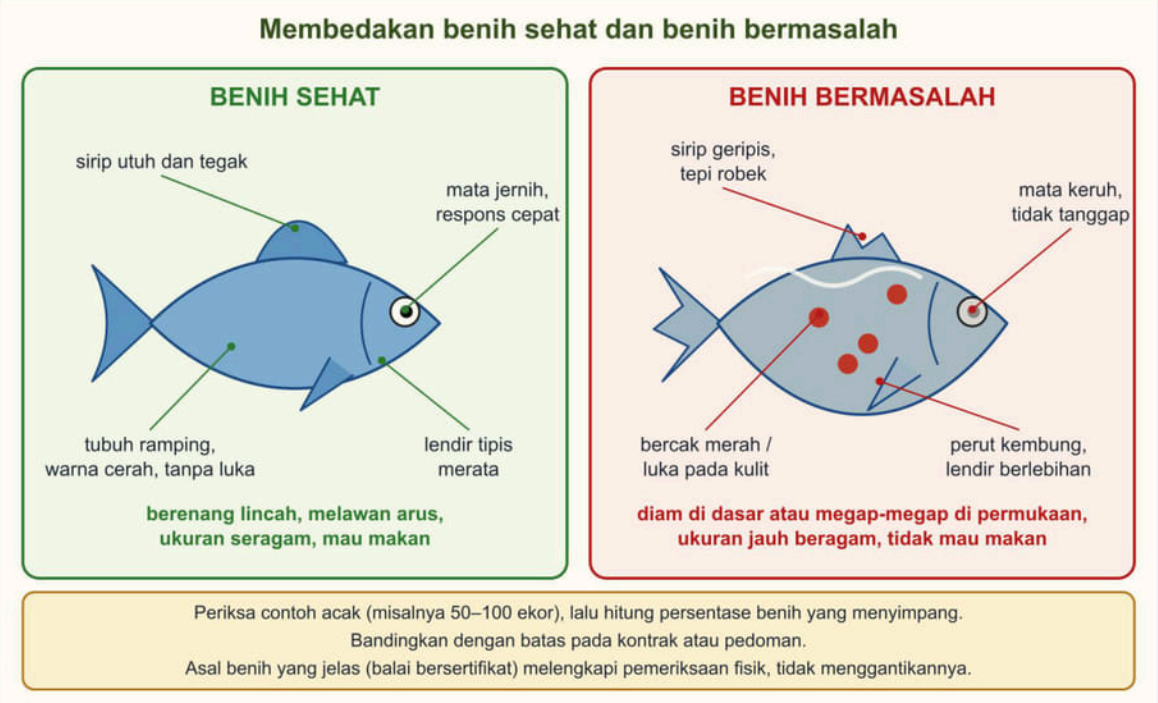
Untuk **udang vaname**, benih disebut **benur**. Benur dipilih dari hatchery yang bersertifikat **bebas penyakit tertentu (SPF)** dan dilengkapi hasil uji laboratorium. Uji laboratorium yang lazim adalah **PCR**, yang mendeteksi virus seperti WSSV atau IMNV. Kode seperti **PL10** berarti benur berumur 10 hari sejak mencapai fase pascalarva (post-larva).

Ciri fisik benih sehat (Gambar 3.8):

- bergerak **lincah** dan tanggap bila dikejutkan, berenang melawan arus;

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

- ukuran **seragam**;
- tubuh **utuh**: sirip lengkap dan tidak geripis, tidak ada luka atau bercak, tidak cacat;
- warna cerah, lendir tipis merata, perut tidak kembung;
- mau makan.



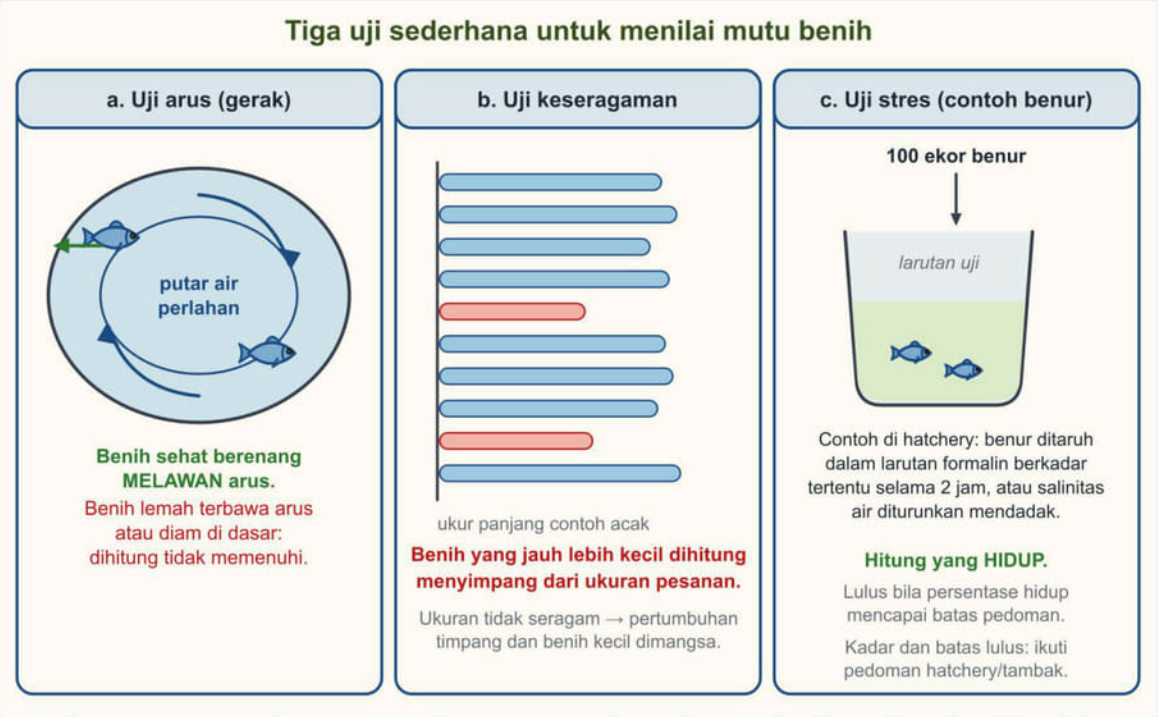
Gambar 3.8 Perbandingan benih sehat dan benih bermasalah berdasarkan ciri fisik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Mengapa seragam itu penting? Benih yang ukurannya jauh berbeda tumbuh tidak merata. Pada ikan buas seperti lele, yang besar memangsa yang kecil (kanibalisme), dan pada semua ikan benih kecil kalah bersaing mendapat pakan. Karena itu ukuran yang sesuai pesanan dan seragam termasuk **kriteria mutu**, bukan sekadar hiasan.

2. Uji sederhana dan menilai kiriman benih

Ciri fisik dapat diperiksa dengan tiga uji sederhana (Gambar 3.9).

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



Gambar 3.9 Uji arus, uji keseragaman, dan uji stres untuk menilai mutu benih. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Uji arus (uji gerak).** Taruh contoh benih di baskom, putar air perlahan. Benih sehat **berenang melawan arus**. Benih lemah terbawa arus atau diam di dasar.
2. **Uji keseragaman.** Ukur panjang contoh acak (misalnya 50–100 ekor). Benih yang jauh lebih kecil atau lebih besar daripada ukuran pesanan dihitung menyimpang.
3. **Uji stres.** Contoh benih diberi tekanan ringan untuk melihat ketahanannya. Pada **benur**, hatchery memakai larutan formalin berkadar tertentu selama sekitar 2 jam, atau menurunkan salinitas mendadak. Benur yang **hidup** dihitung; benih dinyatakan lulus bila persentase hidup mencapai batas pedoman (modul hatchery yang beredar menyebut batas sekitar 75 % atau lebih; pedoman tambak masing-masing dapat lebih ketat).

Cara menilai kiriman. Hitung berapa persen contoh yang tidak memenuhi kriteria, lalu bandingkan dengan batas pada kontrak atau pedoman:

persentase menyimpang = (jumlah yang tidak memenuhi kriteria ÷ jumlah contoh) × 100 %.

Yang dihitung adalah **semua jenis penyimpangan**: yang diam, yang cacat, dan yang ukurannya jauh dari pesanan. Penyimpangan yang berbeda-beda tidak boleh diabaikan satu per satu, sebab yang dibandingkan dengan batas adalah jumlah seluruhnya. Persentase dihitung terhadap **jumlah contoh**, bukan terhadap jumlah seluruh kiriman.

Dua kesalahan yang sering terjadi. Pertama, menganggap benih yang tidak mati selama perjalanan pasti bebas penyakit. Padahal ikan dan udang dapat membawa virus tanpa gejala; status bebas penyakit hanya dapat diketahui lewat uji laboratorium. Kedua, menganggap perendaman garam atau desinfektan dapat "mencuci" penyakit. Perendaman membantu terhadap parasit di permukaan, tetapi tidak menghilangkan virus di dalam tubuh benih.

3. SR dan jumlah benih yang perlu ditebar

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

Tidak semua benih yang ditebar akan dipanen. Ada yang mati karena stres, penyakit, dimangsa, atau sebab lain. Ukuran yang menyatakan berapa bagian yang bertahan disebut **tingkat kelangsungan hidup**, atau **SR** (*survival rate*). Menurut SNI, SR adalah persentase jumlah ikan yang hidup saat panen total dibandingkan dengan jumlah ikan yang ditebar. Jadi:

SR (%) = (jumlah ikan hidup saat panen ÷ jumlah ikan ditebar) × 100 %.

Sebagai gambaran, ringkasan SNI lele menyebut kisaran SR sekitar 70–80 % pada tahap awal dan 80–90 % pada tahap pembesaran bila dikelola baik. Catat selalu SR kolammu sendiri dari siklus-siklus sebelumnya; angka itu paling tepat dipakai untuk merencanakan siklus berikutnya.

Dari mana rumus kebutuhan benih? Mulailah dari tujuan dan balik arahnya.

1. Tujuan: target panen (biomassa) dalam kg, misalnya 1.500 kg.
2. Ukuran ikan saat panen: bobot rata-rata atau jumlah ekor per kg. **Jumlah ikan yang harus dipanen** = target panen ÷ bobot rata-rata (satuan sama). Bila ukuran dinyatakan "4 ekor/kg", jumlah panen = target (kg) × 4.
3. Karena hanya sebagian yang bertahan, benih yang ditebar harus lebih banyak: dari definisi SR, jumlah panen = jumlah tebar × SR, sehingga

jumlah benih = jumlah ikan saat panen ÷ SR (dengan SR berupa pecahan, misalnya 85 % = 0,85).

Perhatikan arah hitungannya: benih harus **lebih banyak** daripada ikan yang dipanen, sehingga SR **membagi**, bukan mengalikan. Hasil dibulatkan **ke atas** karena benih tidak bisa kurang.

4. Padat tebar

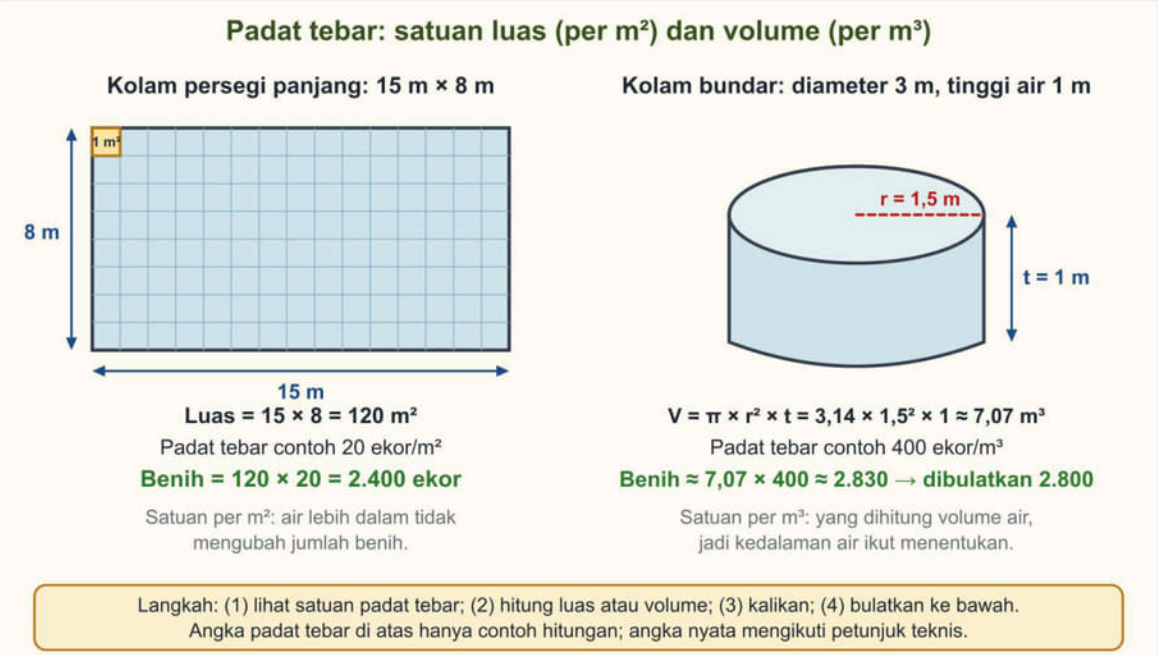
Padat tebar adalah jumlah ikan yang ditebar per satuan luas (ekor/m^2) atau per satuan volume (ekor/m^3). Jumlah tebar = padat tebar × luas (atau volume). Padat tebar menentukan ikan akan berebut oksigen dan pakan sampai sejauh mana, jadi harus sesuai **daya dukung** wadah, terutama pasokan oksigen:

- tanpa aerasi dan air jarang diganti: padat tebar **rendah**;
- dengan aerasi kuat dan air dapat diganti: padat tebar boleh **lebih tinggi**;
- bioflok dengan aerasi kuat dan flok sebagai tambahan pakan: padat tebar **jauh lebih tinggi** (ratusan ekor per m^3);
- makin besar ukuran ikan yang ditargetkan, makin kecil padat tebarnya.

Beberapa contoh rentang dari sumber yang dipublikasikan: SNI lele pembesaran tahap akhir memberi sekitar **10–15 ekor/m^2** untuk benih 10–12 cm; data kinerja pakan industri mencatat sekitar **15–20 ekor/m^3** untuk nila di keramba jaring apung, serta ratusan ekor/m^3 untuk lele di kolam terpal bundar dengan aerasi. Angka-angka itu berbeda karena sistem dan targetnya berbeda. **Ikuti petunjuk teknis setempat.** Bila aerasi sering mati (misalnya karena listrik padam) dan tidak ada cadangan, padat tebar harus mengikuti kondisi tanpa aerasi, karena yang aman adalah yang dapat didukung oksigen terandal.

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

Satuan harus cocok. Bila padat tebar per m^2, yang dihitung luas dasar; **kedalaman air tidak mengubah jumlah tebar**. Bila padat tebar per m^3, yang dihitung volume air; kedalaman ikut menentukan. Gambar 3.10 membandingkan keduanya.



Gambar 3.10 Jumlah tebar pada kolam persegi panjang (per m^2) dan kolam bundar (per m^3). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

5. Pengangkutan benih

Pengangkutan adalah saat paling rawan bagi benih: ruang sempit, oksigen terbatas, dan amonia dari kotorannya menumpuk di air kantong. Ada dua cara.

- **Sistem terbuka**: benih dibawa dalam ember atau drum terbuka, dengan aerasi bila perlu. Cocok untuk jarak dekat dan waktu singkat.
- **Sistem tertutup**: benih dibawa dalam **kantong plastik berisi air dan oksigen murni**. Cocok untuk jarak jauh (Gambar 3.11).



Gambar 3.11 Kantong benih beroksigen dan kemasan kardus berisi es. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Prinsip pengangkutan tertutup:

1. **Puasakan benih** sebelum dikemas supaya kotoran dan amonia di kantong tidak menumpuk (lama puasa mengikuti petunjuk balai).
2. Pakai **kantong plastik dobel** yang kuat dan **diikat rapat** dengan karet agar tidak bocor.
3. Isi **air bersih dan sejuk** sekitar sepertiga sampai separuh kantong, lalu isi sisanya dengan **oksigen murni** (pedoman yang beredar memakai perbandingan air : oksigen dari 1:1 sampai 1:2). Perhatikan: air bukan penuh; ruang oksigen yang besar membuat oksigen terlarut tersedia sepanjang perjalanan.
4. **Jumlah benih** disesuaikan dengan ukuran dan lama perjalanan. Makin besar benih dan makin lama perjalanan, makin sedikit benih tiap liter air. Kepadatan terlalu tinggi menghabiskan oksigen dan menaikkan amonia. Tiap jenis ikan punya angka yang berbeda; ikuti pedoman balai atau lakukan uji pendahuluan.
5. Tata kantong rapat di **kardus atau kotak gabus**. Untuk perjalanan jauh atau cuaca panas, selipkan **es yang dibungkus plastik** (pada contoh pedoman, es sekitar 10 % dari volume air untuk perjalanan di atas 12 jam) agar suhu tetap sejuk.
6. Berangkat **pagi atau sore**, jauhkan dari terik matahari, dan jangan ditumpuk hingga kantong tertekan.

6. Aklimatisasi: menyesuaikan sebelum menebar

Air di dalam kantong dan air kolam hampir pasti berbeda suhu, pH, dan kadang salinitas. Ikan yang dipindahkan langsung mengalami **kejutan** (*shock*) yang membuatnya stres, daya tahan tubuhnya turun, dan banyak yang mati beberapa jam atau hari kemudian. **Aklimatisasi** adalah proses menyamakan kondisi itu **pelan-pelan** (Gambar 3.12).

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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



Gambar 3.12 Empat langkah aklimatisasi dari kantong ke kolam. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Apungkan kantong** di permukaan air kolam dengan ikatan tetap tertutup, sekitar **15–30 menit**, sampai suhu air kantong sama dengan suhu kolam. Periksa dengan termometer.
2. **Buka kantong** dan masukkan **air kolam sedikit demi sedikit**, beberapa kali dengan jeda beberapa menit. Langkah ini menyamakan pH dan salinitas.
3. **Miringkan kantong** dekat permukaan agar benih **keluar sendiri**. Jangan menuangnya sekaligus.
4. **Amati dan catat**: hitung benih yang mati dan amati perilakunya beberapa hari.

Pada **udang**, perubahan salinitas diatur ketat. Menurut modul hatchery, benur sehat dapat diturunkan salinitasnya sekitar 5 ppt per jam, benur yang lemah hanya sekitar 3 ppt per jam; perubahan suhu pun tidak boleh terlalu cepat. Selisih salinitas yang besar membuat waktu aklimatisasi lebih lama, sehingga **oksigen di kantong harus masih cukup** untuk selama itu. **Menambah air tawar** ke kantong bukan jalan keluar: bila air tambak hanya sedikit lebih rendah salinitasnya, air tawar justru membuat perubahannya lebih besar.

7. Waktu dan cara menebar

- **Waktu**: **pagi atau sore**, ketika suhu air rendah dan matahari tidak terik. Siang hari suhu permukaan tinggi dan benih lebih mudah stres. Bila benih tiba siang, **simpan kantong di tempat teduh** dan tebar menjelang sore; jangan menjemur kantong. Memanaskan atau mendinginkan kolam dengan es tidak menyelesaikan masalah karena suhu tidak merata.
- **Kolam siap**: air sudah diperiksa (suhu, pH, DO, kecerahan) dan memenuhi batas aman (sub bab 3.1).

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

- **Cara**: tebar pelan-pelan di beberapa titik dan sisi yang teduh, jangan menuang dari ketinggian.
- **Benih sakit** (perut kembung, sirip kemerahan, berenang lemah di permukaan) **dipisahkan** dan tidak ditebar bersama benih sehat. Catat jumlahnya dan laporkan ke penjual **pada hari penerimaan** bila perjanjian menyebutnya. Kolam yang luas tidak menyembuhkan benih sakit; benih itu justru menjadi sumber penularan.
- **Karantina**: benih baru yang akan digabung dengan ikan lain sebaiknya diamati di wadah terpisah beberapa hari agar gejala penyakit muncul lebih dulu (dibahas di sub bab 3.4).
- **Keramba jaring apung**: **mata jaring harus lebih kecil daripada lebar tubuh benih**, supaya benih tidak lolos. Mata jaring yang terlalu kecil cepat tersumbat dan mengurangi aliran air, jadi diganti dengan yang lebih besar bertahap seiring ikan tumbuh. Benih tetap diaklimatisasi, ditebar pagi atau sore, dan tidak langsung ke jaring yang matanya sudah besar.
- **Pantau tiga sampai lima hari pertama**: kematian awal pada benih sehat sangat kecil; kematian yang banyak menandakan ada yang salah dengan benih, air, atau cara tebar.

Yang harus kamu ingat

- Benih bermutu: asal jelas, lincah (melawan arus), seragam, utuh, benur bebas penyakit (uji PCR).
- Persentase menyimpang = jumlah semua yang tidak memenuhi kriteria ÷ jumlah contoh.
- **Jumlah benih = jumlah ikan saat panen ÷ SR.** SR membagi, bukan mengalikan.
- Jumlah tebar = padat tebar × luas (per m^2) atau × volume (per m^3); satuan harus cocok.
- Kantong dobel, oksigen, air secukupnya, sejuk, jangan terlalu padat.
- Aklimatisasi: apungkan, campur air bertahap, benih keluar sendiri; tebar pagi atau sore.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan; fiktif. Tahun cerita 2027.)

Contoh 1 — Kebutuhan benih dari target panen dan SR

Pokdakan Mina Harapan menargetkan panen 1.500 kg nila dengan bobot rata-rata 300 g per ekor. Dari catatan siklus sebelumnya, SR kelompok sekitar 85 %. Berapa benih yang perlu ditebar? Periksa juga apa yang terjadi bila SR sebenarnya hanya 78 %.

1. **Samakan satuan**: 300 g = 0,3 kg.
2. **Jumlah ikan yang harus dipanen** = 1.500 kg ÷ 0,3 kg/ekor = **5.000 ekor**.
3. **Jumlah benih** = 5.000 ÷ 0,85 = 5.882,35 ekor, dibulatkan **ke atas** menjadi **5.883 ekor**; kelompok memesan **5.900 ekor** agar angkanya bulat.
4. **Periksa balik**: 5.900 × 0,85 = 5.015 ekor, dan 5.015 × 0,3 kg = 1.504,5 kg, cocok dengan target.

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

5. **Bila SR hanya 78 %**: 5.900 × 0,78 = 4.602 ekor, dan 4.602 × 0,3 = 1.380,6 kg. Kekurangannya 1.500 − 1.380,6 = **119,4 kg**. Karena itu SR harus dicatat dan benih harus dirawat sampai SR terjaga.
6. **Kesalahan umum**: 5.000 × 0,85 = 4.250 ekor. Hasil ini lebih kecil dari ikan yang ingin dipanen sehingga pasti kurang.

Jawaban: sekitar 5.883 ekor (dibulatkan menjadi 5.900 ekor).

Contoh 2 — Jumlah tebar dari luas dan volume

Unit budidaya SMK memiliki dua wadah. Wadah A adalah kolam persegi panjang 15 m × 8 m dengan tinggi air 1,0 m; wadah B kolam bundar terpal berdiameter 3 m dengan tinggi air 1,0 m. Panduan contoh unit: wadah A **20 ekor/m²**, wadah B **400 ekor/m³**. Hitung jumlah tebar kedua wadah, lalu hitung bila air B dinaikkan menjadi 1,2 m dan A menjadi 1,2 m.

1. **Wadah A (per m²)**: luas = 15 × 8 = 120 m^2; jumlah tebar = 120 × 20 = **2.400 ekor**.
2. **Wadah B (per m³)**: jari-jari = 1,5 m; volume = 3,14 × $1,5^2$ × 1,0 ≈ 7,07 m^3; jumlah tebar = 7,07 × 400 = 2.827 ≈ **2.800 ekor** (dibulatkan ke bawah karena tidak boleh melebihi anjuran).
3. **Air dinaikkan ke 1,2 m**: wadah A tetap **2.400 ekor** karena padat tebarnya per m^2, luas dasar tidak berubah. Wadah B volumenya menjadi 3,14 × 2,25 × 1,2 ≈ 8,48 m^3, sehingga jumlah tebar menjadi 8,48 × 400 ≈ 3.393, dibulatkan **3.390 ekor**.
4. **Pelajaran**: periksa satuan padat tebar lebih dulu. Kedalaman air hanya mengubah jumlah tebar bila satuannya per m^3, dan hanya boleh dinaikkan bila aerasi dan sistem air benar-benar mendukungnya.

Jawaban: A 2.400 ekor (tetap), B 2.800 ekor dan menjadi 3.390 ekor bila air 1,2 m.

Contoh 3 — Menyusun langkah aklimatisasi

Benih nila tiba pukul 07.30 dalam kantong beroksigen setelah perjalanan 2 jam. Suhu air kantong 26 °C, suhu air kolam 29 °C, dan pH keduanya berbeda sedikit. Oksigen kantong cukup untuk beberapa jam lagi. Kolam sudah diperiksa dan aman. Susun langkahnya.

1. **Bedakan masalah**: selisih suhu 3 °C. Tebar langsung berisiko kejutan suhu. Waktunya pagi, jadi tidak perlu menunggu sore.
2. **Pukul 07.30–07.50**: apungkan kantong tertutup selama sekitar 20 menit; ukur suhu air kantong tiap beberapa menit sampai mendekati 29 °C.
3. **Pukul 07.50–08.10**: buka kantong, masukkan air kolam sekitar sepertiga volume kantong, tunggu beberapa menit, ulangi tiga kali. Tujuannya menyamakan pH dan kualitas air.
4. **Pukul 08.10**: miringkan kantong dekat permukaan; biarkan benih keluar sendiri.
5. **Sesudahnya**: hitung benih mati, catat, amati beberapa hari. Jangan beri pakan banyak hari itu karena benih masih stres.
6. **Jika ini benur dengan salinitas berbeda**, misalnya kantong 25 ppt dan tambak 15 ppt (selisih 10 ppt) dan laju yang boleh dilakukan 5 ppt per jam: waktu minimal = 10 ÷ 5 = **2 jam**. Pastikan oksigen kantong masih cukup untuk 2 jam; bila tidak, pindahkan benur ke wadah beraerasi lebih dulu (angka laju hanya contoh dari modul hatchery; ikuti pedoman tambak).

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

Jawaban: apungkan sekitar 20 menit, campur air kolam bertahap (3 kali), lalu biarkan benih keluar sendiri; selesai sekitar pukul 08.10.

Contoh 4 — Menilai kiriman benih dari contoh 80 ekor

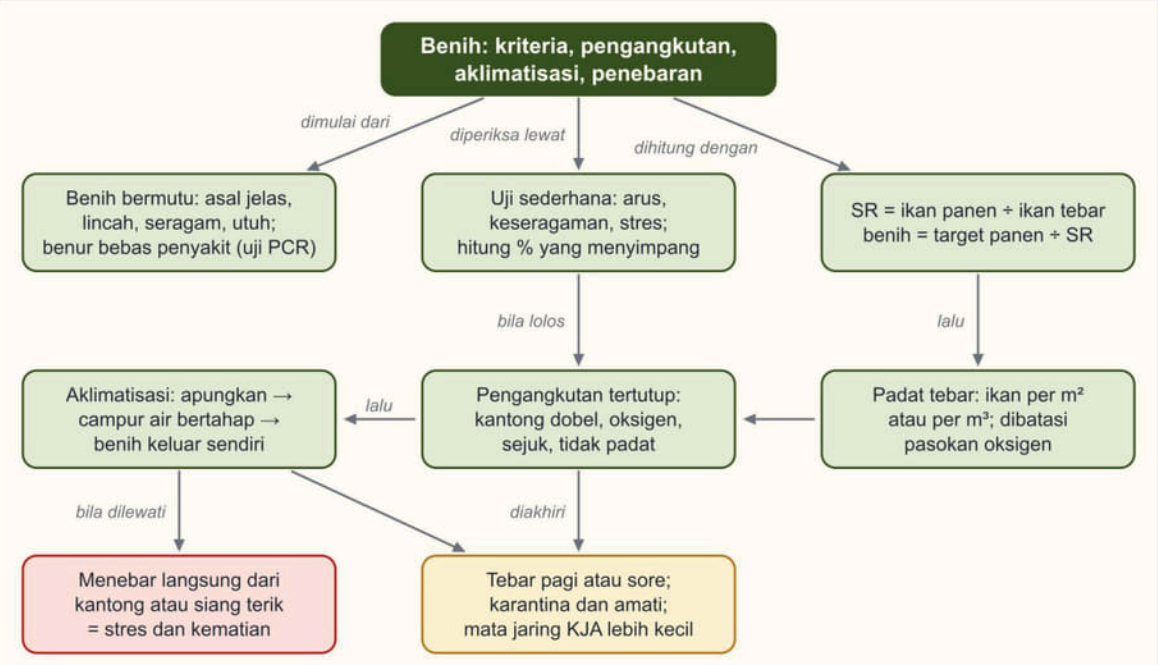
Kontrak pembelian benih lele menyebut kiriman boleh ditolak bila lebih dari 10 % contoh tidak memenuhi kriteria. Dari 80 ekor contoh, 5 ekor diam di dasar saat uji arus, 2 ekor bersirip geripis dan berlendir banyak, dan 3 ekor berukuran jauh lebih kecil daripada pesanan. Apa keputusan pembeli?

1. **Jumlahkan semua yang tidak memenuhi**: 5 + 2 + 3 = **10 ekor**. Jenis masalahnya berbeda-beda, tetapi semuanya dihitung.
2. **Persentase** = 10 ÷ 80 × 100 % = **12,5 %**.
3. **Bandingkan dengan batas**: 12,5 % > 10 %, jadi kiriman **boleh ditolak** atau pembeli dapat meminta ganti/diskon.
4. **Bila tetap diterima**: benih yang berlendir banyak dan bersirip geripis **dipisahkan** dan diamati agar tidak menulari, dan jumlahnya dicatat serta dilaporkan pada hari yang sama.
5. **Kesalahan umum**: tidak menghitung benih yang kecil: (5 + 2) ÷ 80 = 8,75 %, sehingga seolah-olah masih di bawah batas. Padahal ukuran adalah kriteria mutu.

Jawaban: 12,5 % melampaui batas 10 %, kiriman dapat ditolak.

❖ PETA KONSEP

Keseluruhan tahapan sub bab ini dirangkum pada Gambar 3.13: benih dipilih dan diuji, jumlahnya dihitung dari SR dan padat tebar, lalu diangkut, diaklimatisasi, dan ditebar.



Gambar 3.13 Peta konsep benih, pengangkutan, aklimatisasi, dan penebaran. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Soal memilih pemasok atau lot benih:** tulis semua syarat (ukuran, aktivitas, cacat, status penyakit, uji stres) dan coret opsi yang gagal pada satu syarat saja. Harga dibandingkan paling akhir.
2. **Soal hitungan benih:** tentukan dulu jumlah ikan yang harus dipanen, baru bagi dengan SR. Periksa balik (benih × SR = ikan panen).
3. **Soal padat tebar:** baca satuannya (per m^2 atau per m^3) dan lihat apakah ada syarat tambahan seperti aerasi.
4. **Soal aklimatisasi dan waktu tebar:** periksa selisih suhu atau salinitas, waktu hari, dan sisa oksigen kantong.
5. **Soal bertahap:** urutan yang benar selalu menyamakan kondisi pelan-pelan, bukan sekaligus.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Memilih pemasok termurah** atau yang angkanya tertinggi pada satu uji.
- **Benih langsung dituang dari kantong** ke kolam.
- **Menebar siang terik** atau memanaskan kantong agar suhu sama.
- **Mengalikan dengan SR** padahal seharusnya membagi.
- **Tidak menghitung benih kecil** pada penilaian persentase menyimpang.
- **Mengira tidak ada yang mati = bebas penyakit**, atau merendam garam sebagai pengganti uji laboratorium.
- **Menambah kedalaman air** sambil mengira jumlah tebar per m^2 ikut bertambah.
- **Menambah air tawar** pada kantong benur yang salinitasnya hanya sedikit berbeda.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa membaca "kolam tinggi air 1 m, 150 ekor/m^2" dan menghitung 150 × volume. Padahal anjuran per m^2 berarti luas dasar saja; menambah tinggi air tidak menambah jumlah benih yang dianjurkan.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memadukan tiga syarat mutu benur: uji stres, keseragaman ukuran, dan status penyakit. Perhatikan bagaimana satu pilihan yang tampak unggul pada satu angka gugur pada syarat lain.

►. Bu Mira (2027) akan membeli benur udang vaname PL10. Petambak di sekitarnya beberapa kali gagal panen karena penyakit. Ia mendapat tiga tawaran:
- Lot 1: lulus uji stres 96%, ukuran PL8–PL14 bercampur, bersertifikat bebas penyakit.
- Lot 2: lulus uji stres 93%, ukuran seragam PL10, bersertifikat bebas penyakit.
- Lot 3: lulus uji stres 98%, ukuran seragam PL10, belum diuji penyakit, harga paling murah.

Pedoman tambak mensyaratkan benur lulus uji stres minimal 90% dan berukuran

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

seragam.

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

Keputusan yang paling tepat adalah memilih ....

A. Lot 3, karena hasil uji stresnya paling tinggi dan harganya paling murah
B. Lot 2, karena lulus batas uji stres, ukurannya seragam, dan bebas penyakit
C. Lot 1, karena bebas penyakit dan hasil uji stresnya lebih tinggi dari Lot 2
D. Lot 3, lalu merendamnya dalam desinfektan sebelum ditebar agar bebas penyakit
E. Lot 1 dan Lot 3 dicampur agar keunggulan keduanya dapat saling melengkapi

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Benur bermutu: lulus uji stres (tahan perubahan lingkungan), ukuran seragam (pertumbuhan merata, kanibalisme berkurang), dan bebas penyakit berdasarkan hasil uji laboratorium. Di daerah yang sering terserang penyakit, status bebas penyakit sangat penting.

Langkah:

1. Ketiga lot lulus batas uji stres 90%.
2. Lot 1 tidak seragam; Lot 3 tidak jelas status penyakitnya.
3. Hanya Lot 2 yang memenuhi semua syarat.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: angka uji stres tertinggi dan harga murah menarik, tetapi status penyakitnya tidak diketahui padahal daerah itu rawan penyakit.
• **B.** ✓ Memenuhi semua syarat mutu benur.
• **C.** ✗ Jebakan: hasil uji stres lebih tinggi, tetapi ukuran PL8–PL14 tidak seragam.
• **D.** ✗ Perendaman desinfektan tidak dapat menghilangkan penyakit yang sudah ada di dalam tubuh benur.
• **E.** ✗ Mencampur lot justru membawa masalah keduanya: ukuran tidak seragam dan risiko penyakit.

Jawaban: B.

Educational Institutions

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal hitungan, tulis satuan di setiap langkah dan periksa balik hasilnya.

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

1. Kiriman benih lele dalam kantong plastik beroksigen tiba di kolam Yoga pukul 11.30 (2027) setelah perjalanan 2 jam. Suhu air kolam saat itu 32 °C, sedangkan suhu air dalam kantong 27 °C. Menurut penjual, oksigen dalam kantong masih aman untuk 6 jam lagi. Kolam berada di tempat terbuka tanpa naungan, dan di dekatnya ada gudang yang teduh.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat dilakukan Yoga adalah ....

A. Segera membuka kantong dan menuang benih ke kolam agar benih tidak kekurangan oksigen
B. Mengapungkan kantong di kolam selama 15 menit saat itu juga, lalu menuang benih sekaligus
C. Menambahkan es batu ke dalam kolam agar suhu air kolam turun mendekati suhu kantong
D. Membiarkan kantong di bawah terik sampai sore agar suhu air kantong naik menyamai kolam
E. Menaruh kantong di gudang; sore hari kantong diapungkan dan air dicampur bertahap

2. Kolam terpal persegi panjang milik Arman (2027) berukuran 4 m × 5 m dengan tinggi air 1 m. Penyuluh menganjurkan padat tebar benih lele ukuran 5–7 cm sebanyak 150 ekor per m^2 luas dasar kolam. Arman memiliki 3.600 benih, dan sebagian kecil di antaranya berukuran jauh lebih kecil daripada yang lain.
(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. Jumlah benih yang sesuai anjuran untuk kolam itu adalah 3.000 ekor.
☐ B. Semua 3.600 benih tetap ditebar karena sebagian akan mati sehingga kepadatan akhirnya sesuai.
☐ C. Bila tinggi air dinaikkan menjadi 1,2 m, jumlah benih boleh ditambah menjadi 3.600 ekor.
☐ D. Sisa 600 benih sebaiknya ditebar di kolam lain atau dijual agar kepadatan kolam ini sesuai anjuran.
☐ E. Benih yang ukurannya jauh lebih kecil dipisahkan agar tidak dimangsa lele yang lebih besar.

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

3. Kelompok gurami (2027) mendapat pesanan 1.200 kg gurami ukuran 4 ekor/kg untuk dikirim tujuh bulan lagi. Berdasarkan catatan siklus sebelumnya, tingkat kelangsungan hidup (SR) benih ukuran 5–8 cm sampai panen sekitar 80%.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah benih paling sedikit yang perlu ditebar adalah ....

A. 1.500 ekor
B. 3.840 ekor
C. 4.800 ekor
D. 5.760 ekor
E. 6.000 ekor

4. Riko menerima kiriman 5.000 benih nila ukuran 5–7 cm (2027). Dari 50 ekor contoh yang diamati di baskom: 46 ekor langsung berenang melawan arus saat air diputar dan 4 ekor diam di dasar; semua berukuran 5–7 cm kecuali 3 ekor yang berukuran 3 cm; 2 ekor bersirip geripis dan berlendir banyak. Ikan yang bermasalah itu berbeda satu sama lain. Kontrak menyebut kiriman boleh ditolak bila lebih dari 15% contoh tidak memenuhi kriteria.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang keputusan Riko adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Benih berukuran 3 cm tidak perlu dihitung karena ukuran tidak berkaitan dengan mutu benih.
☐ B. Benih yang diam di dasar baskom dihitung tidak memenuhi kriteria walaupun tubuhnya tidak luka.
☐ C. Contoh yang tidak memenuhi kriteria sebesar 18%, sehingga Riko berhak menolak kiriman.
☐ D. Contoh yang tidak memenuhi kriteria sebesar 12%, sehingga kiriman sebaiknya diterima.
☐ E. Bila kiriman tetap diterima, benih bersirip geripis dan berlendir banyak perlu dipisahkan dan diamati.

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

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa benih harus lebih banyak daripada ikan yang ingin dipanen, dan mengapa SR membagi, bukan mengalikan?
- Mengapa kantong benih tidak boleh langsung dituang ke kolam, dan apa yang dilakukan bila benih tiba siang hari?
- **Yang harus kuingat:** benih bermutu = asal jelas, lincah, seragam, utuh, benur bebas penyakit; benih = ikan panen ÷ SR; jumlah tebar = padat tebar × luas atau volume; kantong dobel beroksigen; aklimatisasi bertahap; tebar pagi atau sore.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-3.2

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

Sub bab 3.3 · Pakan, FR, FCR, dan pertumbuhan

SMKAPI-3.3

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi "tahapan proses produksi" bagian **perhitungan FR dan FCR**. Bentuknya hampir selalu **kasus hitungan**: data jumlah ikan, bobot rata-rata hasil sampling, jadwal pakan, atau catatan satu siklus diberikan, lalu kamu diminta menghitung pakan harian, FCR, SR, atau biaya pakan, dan menentukan tindakan. Ada juga soal membandingkan dua merek pakan, membaca tabel jadwal pakan dan DO, atau membaca label pakan bergambar. Sub bab ini adalah salah satu yang paling penting dalam Bab 3 karena hitungannya dipakai di bagian lain (benih, panen, biaya).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan jenis pakan dan memilih ukuran butir yang sesuai dengan ikan;
- melakukan sampling dan menghitung bobot rata-rata serta biomassa;
- menurunkan dan memakai rumus FR, SR, pertambahan bobot, dan FCR dengan satuan yang benar;
- menghitung pakan harian, biaya pakan per kg ikan, dan kebutuhan pakan satu siklus;
- menyesuaikan pakan setelah sampling dan menilai pemberian pakan dari sisa pakan.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pakan adalah pengeluaran terbesar dalam pembesaran ikan. Pada banyak usaha, pakan memakan lebih dari separuh biaya produksi; sebagai contoh, data usaha keramba jaring apung menyebut kira-kira 65–70 %. Karena itu cara memberi pakan, berapa banyaknya, dan seberapa efisien ikan mengubahnya menjadi daging menentukan untung rugi. Pakan yang kurang membuat ikan tumbuh lambat; pakan yang berlebih membuang uang sekaligus mengotori air. Sub bab ini menjelaskan jenis pakan, cara memberi, lalu **empat besaran** yang harus kamu kuasai: **FR, SR, pertambahan bobot, dan FCR**.

1. Jenis pakan dan ukuran butir

Pakan alami adalah plankton, kutu air, jentik, dan cacing sutra yang tumbuh di kolam atau dipanen dari luar. Pakan alami penting untuk larva dan benih kecil karena halus, bergerak, dan mudah dicerna. Pakan alami dalam kolam tanah tumbuh dari pemupukan (sub bab 3.1).

Pakan buatan dibuat pabrik atau diracik dari tepung ikan, bungkil kedelai, dedak, dan bahan lain, lalu dicetak menjadi **pelet** (Gambar 3.14). Ukuran besarnya bervariasi dari tepung halus untuk larva, **remah** (*crumble*) untuk benih, sampai butir beberapa milimeter untuk ikan besar.

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



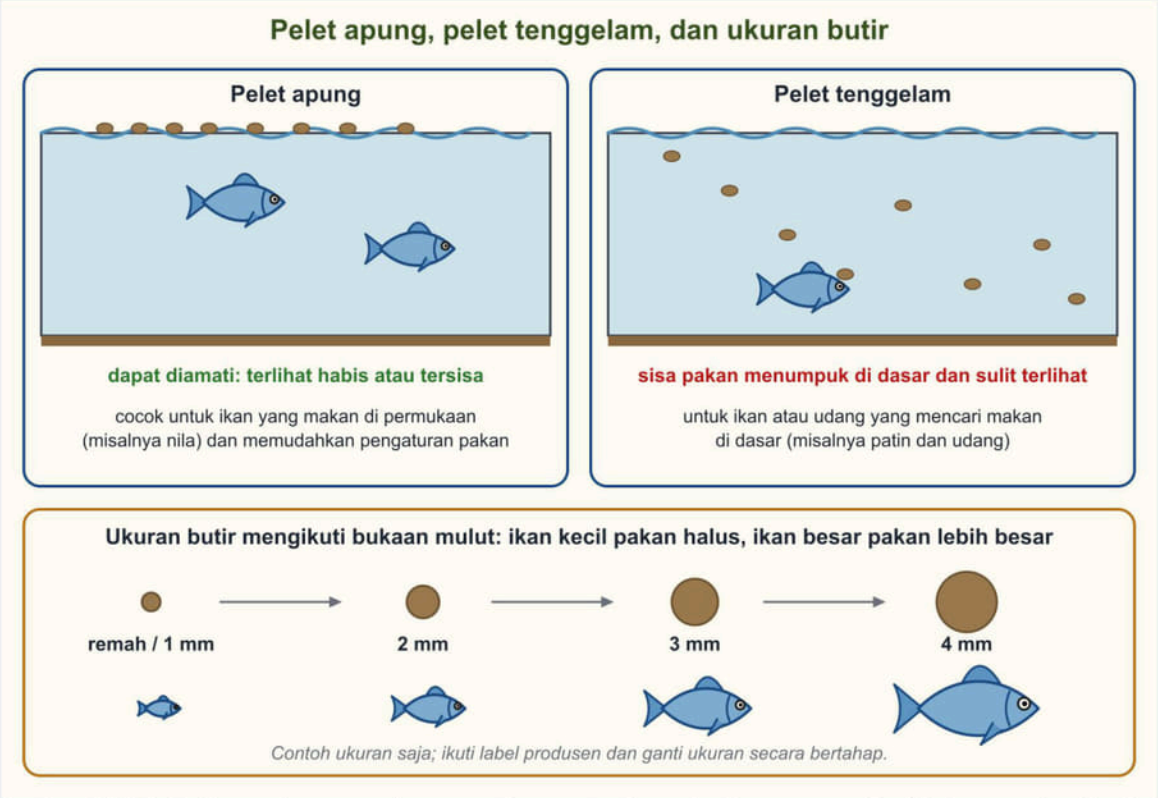
Gambar 3.14 Contoh pelet pakan ikan buatan pabrik. Sumber: Narek75, CC BY-SA 4.0, melalui Wikimedia Commons.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Pelet dibedakan menurut caranya di air (Gambar 3.15):

- **Pelet apung** dibuat dengan mesin ekstruder dan mengambang. Kelebihannya, kamu dapat **melihat** apakah pakan habis atau tersisa, sehingga takaran mudah diatur. Cocok untuk ikan yang makan di permukaan, misalnya nila.
- **Pelet tenggelam** dibuat dengan mesin pencetak pelet dan jatuh ke dasar. Cocok untuk ikan atau udang yang mencari makan di dasar, misalnya patin dan udang. Sisa pakan menumpuk di dasar dan sulit terlihat, jadi pemberiannya harus lebih cermat.



Gambar 3.15 Perbedaan pelet apung dan tenggelam serta ukuran butir yang mengikuti bukaan mulut. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

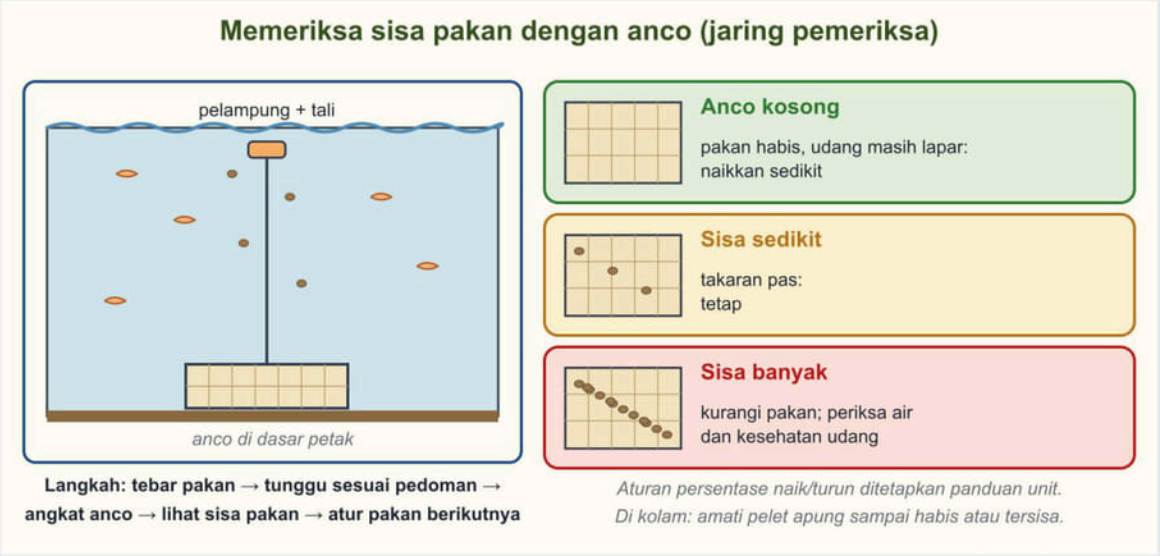
Dua aturan memilih pakan:

1. **Ukuran butir mengikuti bukaan mulut.** Butir terlalu besar tidak termakan; butir terlalu kecil mudah hanyut atau menjadi debu yang terbuang. Pada data kinerja pakan, pelet apung berukuran sekitar 1–3 mm dan pelet tenggelam sekitar 2–4 mm. Ganti ukuran **bertahap** dengan mencampur pakan lama dan baru selama beberapa hari mengikuti label produsen.
2. **Kandungan protein menurun seiring ukuran ikan.** Benih membutuhkan protein tinggi; ikan besar tidak perlu setinggi itu. Pakan pembesaran umumnya berprotein sekitar 20–35 % tergantung jenis dan ukuran, dan SNI 7550:2009 mensyaratkan minimal 25 % untuk pakan pembesaran nila. Pakan yang proteinnya tertinggi bukan pasti terbaik: bila melebihi kebutuhan, kelebihan protein dibuang sebagai amonia.

2. Cara dan waktu memberi pakan

- **Frekuensi.** Pada pembesaran nila, pakan umumnya diberikan **2–3 kali sehari**; benih yang lebih kecil lebih sering. Pada keramba jaring apung, pemberian bisa lima kali sehari dengan beberapa putaran.
- **Sedikit demi sedikit.** Tebarkan pakan bertahap sampai ikan berhenti berebut, sekitar 80 % kenyang. Menebar sekaligus satu ember membuat sebagian pakan tenggelam dan tidak termakan.
- **Waktu.** Nafsu makan dan pencernaan ikan baik ketika **DO sudah cukup**. Hindari memberi pakan menjelang subuh dan malam hari saat DO rendah (lihat grafik pola harian DO pada sub bab 3.1). Waktu yang baik adalah pagi setelah matahari terbit dan DO mulai naik, siang, serta sore.
- **Periksa sisa pakan.** Pada kolam, amati pelet apung sampai habis atau tersisa. Pada tambak udang dipakai **anco**, yaitu jaring pemeriksa yang diletakkan di dasar petak (Gambar 3.16). Setelah beberapa waktu sesuai pedoman, anco diangkat dan dilihat isinya: **kosong** berarti pakan habis dan udang masih lapar sehingga pakan berikutnya dinaikkan sedikit; **sisa sedikit** berarti takaran pas; **sisa banyak** berarti pakan dikurangi dan penyebabnya dicari (kualitas air, nafsu makan menurun, tanda penyakit). Besar kenaikan dan penurunan ditetapkan panduan unit usaha.

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

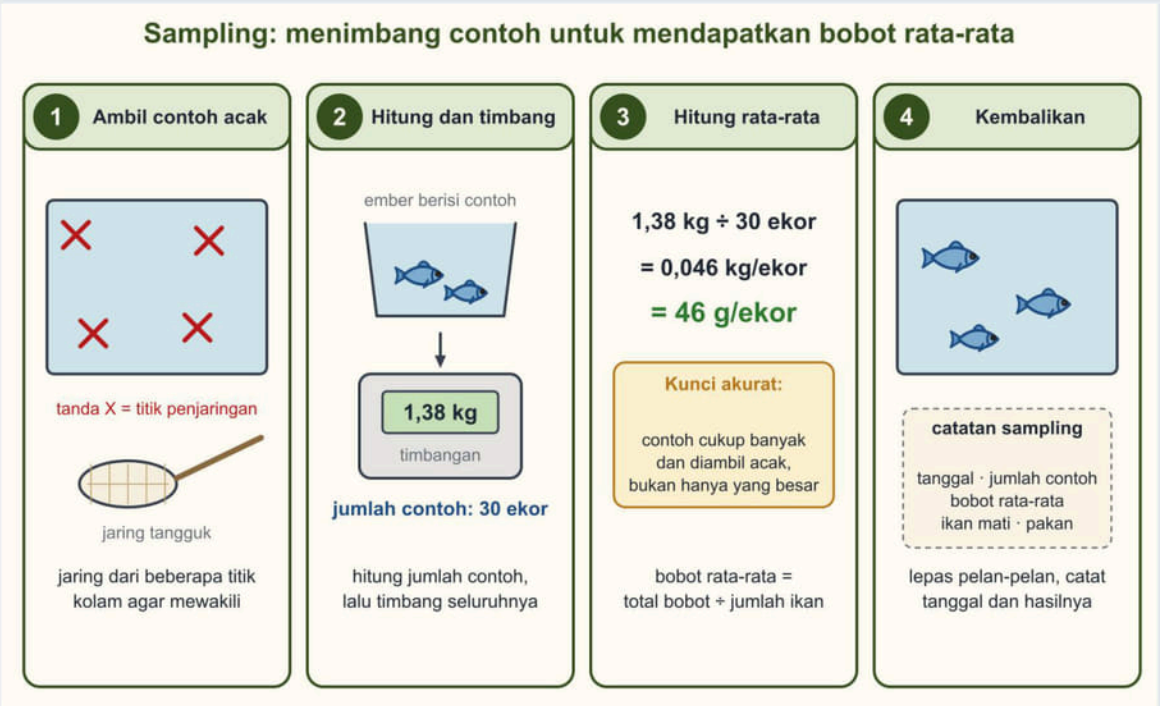


Gambar 3.16 Anco di dasar petak tambak dan tiga kemungkinan hasil pemeriksaan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Nafsu makan yang turun tiba-tiba sering menjadi tanda awal stres atau penyakit. Karena itu pengamatan pakan juga merupakan alat pemantau kesehatan ikan.

3. Sampling: menimbang contoh untuk mengetahui bobot rata-rata

Kamu tidak dapat menimbang ribuan ikan satu per satu. Maka dipakai **sampling**: menimbang **contoh** lalu menghitung rata-ratanya (Gambar 3.17).



Gambar 3.17 Empat langkah sampling bobot ikan dari contoh acak. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Ambil contoh acak** dengan jaring dari beberapa titik kolam agar mewakili. Contoh harus cukup banyak (puluhan ekor atau lebih; makin banyak makin akurat) dan tidak hanya ikan yang besar atau yang kecil.

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

2. **Hitung jumlah** contoh dan **timbang** seluruhnya.
3. **Bobot rata-rata** = total bobot contoh ÷ jumlah ikan contoh.
4. **Kembalikan ikan** dengan hati-hati, lakukan pada waktu sejuk, dan **catat** tanggal, jumlah contoh, bobot rata-rata, jumlah ikan mati, dan pakan.

Sampling dilakukan **berkala**, misalnya tiap 1–2 minggu (lebih sering pada benih kecil), sebab bobot ikan terus berubah.

Dari bobot rata-rata, kamu menghitung **biomassa**, yaitu berat seluruh ikan di kolam:

biomassa = jumlah ikan hidup × bobot rata-rata.

Jumlah ikan hidup diperoleh dari jumlah tebar dikurangi kematian yang tercatat, atau (jika tidak tercatat) dari jumlah tebar dikalikan perkiraan SR. Ingat satuannya: bobot dalam gram diubah ke kg dengan dibagi 1.000 sebelum dikalikan jumlah ekor bila biomassa ingin dalam kg.

4. FR: berapa persen biomassa yang diberikan sebagai pakan

Pakan harian tidak dihitung dari jumlah ekor, tetapi dari **biomassa**, sebab yang makan adalah seluruh berat ikan. Besaran yang menyatakan persentase itu adalah **FR** (*feeding rate*, atau ransum harian):

FR (%) = (pakan per hari ÷ biomassa) × 100 %.

Bila dibalik, jadi rumus yang dipakai sehari-hari:

pakan per hari = FR × biomassa.

SNI 7550:2009 menyatakannya dengan huruf: F = W × N × fr, dengan W bobot rata-rata, N jumlah ikan hidup, dan fr persentase ransum harian. Isinya sama: bobot rata-rata × jumlah ikan hidup adalah biomassa, dikalikan persentasenya.

Mengapa FR menurun saat ikan membesar? Ikan kecil tumbuh sangat cepat dan membutuhkan banyak energi per kilogram tubuhnya; ikan besar tumbuh relatif lambat sehingga kebutuhan per kilogram tubuhnya lebih kecil. Jadi **FR turun**, tetapi karena **biomassa naik** jauh lebih besar, **jumlah pakan per hari tetap naik** (Gambar 3.18).

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



Gambar 3.18 Persentase pakan (FR) turun saat ikan membesar, tetapi jumlah pakan harian terus naik karena biomassa bertambah. Kurva dan angka adalah contoh konsep. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Besar FR ditentukan panduan unit atau label pakan. Sebagai gambaran, panduan umum yang dipublikasikan memuat angka seperti berikut (SNI lele: sekitar 4–5 % untuk benih 5–8 cm dan 3–4 % untuk 10–12 cm; panduan keramba: sekitar 6–4 % pada bulan pertama, 4–3 % bulan kedua, 3–2 % bulan ketiga; nila pembesaran sekitar 2,4–4 %). Dirangkum sebagai contoh:

Ukuran ikan	Contoh rentang FR
kecil (benih sampai ±20 g)	sekitar 5–6 %
sedang (±20–100 g)	sekitar 3–4 %
besar (di atas 100 g sampai panen)	sekitar 2–3 %

Rentang ini hanya contoh. **Ikuti label pakan dan panduan unitmu.** Pakan harian lalu dibagi sesuai frekuensi pemberian: **pakan per kali = pakan harian ÷ jumlah pemberian**.

5. SR, pertambahan bobot, dan laju pertumbuhan

SR (sub bab 3.2) menunjukkan persentase ikan yang bertahan: SR = ikan hidup saat panen ÷ ikan ditebar × 100 %.

Pertambahan bobot menyatakan daging ikan yang benar-benar terbentuk selama pemeliharaan:

pertambahan bobot = biomassa panen − biomassa tebar.

Perhatikan pengurangan biomassa tebar. Yang dihasilkan kolam adalah *tambahannya*, bukan seluruh bobot panen, sebab sebagian bobot panen sudah ada saat ikan masih benih. Biomassa panen dihitung dari ikan yang **hidup saat panen**, bukan jumlah yang ditebar.

Laju pertumbuhan harian menunjukkan seberapa cepat tiap ikan bertambah berat:

laju pertumbuhan harian (g/hari) = (bobot rata-rata akhir − bobot rata-rata awal) ÷ jumlah hari.

6. FCR: berapa kilogram pakan untuk satu kilogram ikan

FCR (*feed conversion ratio*) menjawab pertanyaan paling mahal dalam usaha ini: "Berapa kilogram pakan yang harus saya beli untuk menumbuhkan satu kilogram ikan?" Maka rumusnya membandingkan pakan dengan *tambahan* daging:

FCR = pakan total yang diberikan ÷ pertambahan bobot ikan (keduanya dalam kg).

Contoh pembacaan: FCR 1,2 berarti **1,2 kg pakan menghasilkan 1 kg ikan**. FCR **makin kecil makin efisien**. FCR bukan "persentase": angkanya biasanya antara 1 dan 2. Kebalikannya, **1 ÷ FCR** adalah efisiensi pakan (berapa kilogram ikan per kilogram pakan).

Rentang FCR yang baik bergantung pada jenis ikan dan pakan. Data kinerja pakan dan jurnal yang dipublikasikan menunjukkan sekitar **1,0–1,3 untuk lele**, **1,2–1,6 untuk nila**, dan lebih tinggi untuk mas dan gurami. Angka ini bukan hukum; ia bergantung pada mutu pakan, kualitas air, ukuran ikan, dan cara memberi pakan.

FCR **naik** (memburuk) bila pakan banyak yang **terbuang** (ditebar sekaligus, DO rendah, pakan tenggelam tidak termakan), pakan bermutu rendah atau berjamur, air buruk, ikan sakit atau

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

stres, atau FR berlebihan. Pakan yang tidak termakan tetap dihitung sebagai pakan yang diberikan; tidak boleh dikeluarkan dari hitungan agar FCR tampak bagus. Pembusukannya pun menghasilkan amonia dan menghabiskan oksigen.

Dalam hitungan di buku ini, pertambahan bobot dihitung sederhana (biomassa panen dikurangi biomassa tebar), sama seperti di soal TKA.

Dari FCR lahir dua hitungan praktis:

biaya pakan per kg ikan = FCR × harga pakan per kg,

kebutuhan pakan satu siklus = FCR × target pertambahan bobot; jumlah karung = kebutuhan pakan ÷ isi tiap karung.

Karena itu pakan yang harganya lebih mahal per kilogram dapat lebih hemat bila FCR-nya jauh lebih rendah. Yang dibandingkan adalah **biaya per kg ikan**, bukan harga per kg pakan. Gambar 3.19 merangkum semua besaran itu.



Gambar 3.19 Besaran penting dalam pemberian pakan dan hasil panen dengan contoh hitungan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

7. Menyesuaikan pakan setelah sampling

Pakan harian yang dihitung dari sampling lama cepat menjadi tidak sesuai karena biomassa terus naik (atau turun bila ada kematian). Setiap sampling baru, hitung ulang (Gambar 3.20): bobot rata-rata → ikan hidup → biomassa → pilih FR → pakan harian → bagi per pemberian. Bila pakan baru jauh berbeda dari yang selama ini diberikan, **ubah bertahap dalam beberapa hari**, tidak sekaligus, supaya ikan tidak kekenyangan dan tidak banyak pakan yang tersisa.



Gambar 3.20 Alur menyesuaikan pakan setelah sampling. 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

8. Akibat pakan berlebih atau kurang, dan penyimpanan pakan

- **Berlebih**: sisa membusuk, amonia naik, DO turun, FCR naik, biaya membengkak, ikan mudah sakit.
- **Kurang**: ikan tumbuh lambat dan tidak seragam, ikan menjadi kurus, dan pada ikan buas seperti lele kanibalisme meningkat.
- **Penyimpanan**: pakan disimpan di tempat **kering, sejuk, teduh, berventilasi**, di atas palet (tidak langsung di lantai), karung ditutup rapat, dan dipakai menurut urutan masuk (yang lebih dulu masuk dipakai lebih dulu). **Pakan berjamur atau berbau apek dibuang**, karena menurunkan nafsu makan dan membahayakan ikan. Jauhkan dari pestisida dan bahan kimia lain.

Yang harus kamu ingat

- Biomassa = ikan hidup × bobot rata-rata; sampling = menimbang contoh acak yang cukup banyak.
- **Pakan harian = FR × biomassa**; FR turun saat ikan membesar, pakan harian tetap naik.
- Pertambahan bobot = biomassa panen − biomassa tebar.
- **FCR = pakan total ÷ pertambahan bobot**; makin kecil makin efisien; 1,2 berarti 1,2 kg pakan untuk 1 kg ikan.
- Biaya pakan per kg ikan = FCR × harga pakan per kg; bandingkan merek dari biaya per kg ikan.
- Beri pakan sedikit demi sedikit saat DO cukup, periksa sisa, ubah bertahap setelah sampling.

CONTOH TERSELESAIKAN

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan; fiktif. Tahun cerita 2027.)

Contoh 1 — Pakan harian dari sampling dan FR

Kolam lele milik Kelompok Mina Tirta ditebar 6.000 ekor. Catatan mencatat 480 ekor mati sampai hari ini. Sampling 30 ekor memberi total bobot 1,38 kg. Panduan unit untuk ukuran ini memakai FR 4 % per hari dan pemberian 3 kali sehari. Hitung pakan harian dan pakan tiap pemberian.

1. **Ikan hidup** = 6.000 − 480 = **5.520 ekor**.
2. **Bobot rata-rata** = 1,38 kg ÷ 30 ekor = 0,046 kg/ekor = **46 g/ekor**.
3. **Biomassa** = 5.520 × 0,046 kg = **253,92 kg**. Alasan: yang makan adalah seluruh ikan, jadi pakan dihitung dari biomassa, bukan dari jumlah ekor.
4. **Pakan harian** = FR × biomassa = 0,04 × 253,92 = 10,157 kg ≈ **10,16 kg per hari**.
5. **Pakan tiap pemberian** = 10,16 ÷ 3 ≈ **3,39 kg**.
6. **Periksa kewajaran**: 4 % dari sekitar 254 kg adalah sedikit di atas 10 kg, sesuai.

Jawaban: pakan harian sekitar 10,16 kg, tiap pemberian sekitar 3,39 kg.

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

Contoh 2 — FCR dan biaya pakan per kg ikan

Pembudidaya nila menebar 8.000 ekor dengan bobot rata-rata 12 g. Setelah panen diperoleh 6.800 ekor dengan bobot rata-rata 280 g. Pakan yang habis 2.300 kg dengan harga Rp13.500 per kg. Hitung SR, FCR, dan biaya pakan per kg ikan; lalu perkirakan karung pakan (isi 25 kg) untuk siklus berikutnya bila targetnya pertambahan 2.400 kg dengan FCR 1,27.

1. **Biomassa tebar** = 8.000 × 0,012 kg = **96 kg**.
2. **Biomassa panen** = 6.800 × 0,28 kg = **1.904 kg**. Yang dihitung ikan yang **hidup** saat panen.
3. **SR** = 6.800 ÷ 8.000 × 100 % = **85 %**.
4. **Pertambahan bobot** = 1.904 − 96 = **1.808 kg**.
5. **FCR** = 2.300 ÷ 1.808 = **1,27** (1,2721...). Artinya sekitar 1,27 kg pakan untuk 1 kg ikan.
6. **Biaya pakan per kg ikan**: biaya pakan total = 2.300 × Rp13.500 = Rp31.050.000; dibagi 1.808 kg = **sekitar Rp17.174 per kg ikan**. Bila memakai FCR yang sudah dibulatkan, 1,27 × 13.500 = Rp17.145; selisih kecil timbul karena pembulatan.
7. **Siklus berikutnya**: pakan = FCR × target pertambahan = 1,27 × 2.400 = **3.048 kg**; jumlah karung = 3.048 ÷ 25 = 121,92, dibulatkan **ke atas** menjadi **122 karung**.

Jawaban: SR 85 %, FCR sekitar 1,27, biaya pakan sekitar Rp17.174 per kg ikan, 122 karung.

Contoh 3 — SR, laju pertumbuhan, dan FCR dari satu siklus

Catatan satu siklus pembesaran lele: ditebar 6.500 ekor dengan bobot rata-rata 8 g; dipelihara 60 hari; dipanen 5.200 ekor dengan bobot rata-rata 105 g; pakan yang habis 600 kg. Hitung SR, laju pertumbuhan harian, dan FCR.

1. **SR** = 5.200 ÷ 6.500 × 100 % = **80 %**.
2. **Biomassa tebar** = 6.500 × 0,008 = **52 kg**; **biomassa panen** = 5.200 × 0,105 = **546 kg**.
3. **Pertambahan bobot** = 546 − 52 = **494 kg**.
4. **FCR** = 600 ÷ 494 = **1,21** (1,2146...).
5. **Laju pertumbuhan harian** = (105 − 8) ÷ 60 = 97 ÷ 60 ≈ **1,62 g/ekor/hari**.
6. **Kesimpulan**: SR 80 % dan FCR 1,21 berada dalam rentang yang wajar untuk lele. SR masih dapat diperbaiki dengan benih lebih sehat dan manajemen air.

Jawaban: SR 80 %, laju pertumbuhan sekitar 1,62 g/hari, FCR sekitar 1,21.

Contoh 4 — Menyesuaikan pakan pada tiga kali sampling

Kolam nila ditebar 4.000 ekor. Sampling dilakukan setiap dua minggu dan jumlah ikan hidup dikoreksi dengan catatan kematian.

Sampling	Jumlah ikan hidup	Bobot rata-rata	FR panduan
Hari ke-14	3.960	18 g	5 %
Hari ke-28	3.920	41 g	4 %
Hari ke-42	3.880	78 g	3 %

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

Hitung pakan harian tiap sampling, dan tentukan cara menaikkan pakan setelah sampling ketiga bila selama dua minggu terakhir pakan yang diberikan masih sesuai sampling kedua.

1. **Sampling 1**: biomassa = 3.960 × 0,018 = 71,28 kg; pakan = 0,05 × 71,28 = **3,56 kg/hari**.
2. **Sampling 2**: biomassa = 3.920 × 0,041 = 160,72 kg; pakan = 0,04 × 160,72 = **6,43 kg/hari**.
3. **Sampling 3**: biomassa = 3.880 × 0,078 = 302,64 kg; pakan = 0,03 × 302,64 = **9,08 kg/hari**.
4. **Amati pola**: FR turun (5 → 4 → 3 %), tetapi pakan harian naik (3,56 → 6,43 → 9,08 kg) karena biomassa naik.
5. **Setelah sampling 3**: yang masih diberikan 6,43 kg/hari, sedangkan kebutuhan 9,08 kg/hari. Selisih = 9,08 − 6,43 = **2,65 kg/hari**.
6. **Naikkan bertahap**, misalnya dalam 4 hari: 2,65 ÷ 4 ≈ **0,66 kg per hari**: hari 1 sekitar 7,1 kg, hari 2 sekitar 7,8 kg, hari 3 sekitar 8,4 kg, hari 4 sekitar 9,1 kg. Sambil naik, amati sisa pakan dan DO.
7. **Pelajaran**: bila sampling lama dipakai terus, ikan kekurangan pakan sehingga tumbuh lambat; bila pakan dinaikkan sekaligus, sebagian pakan terbuang.

Jawaban: pakan harian 3,56; 6,43; dan 9,08 kg; sesudah sampling ketiga dinaikkan sekitar 0,66 kg per hari selama 4 hari.

Contoh 5 — Membandingkan tiga merek pakan dari FCR

Kelompok pembesaran nila menguji tiga merek pakan di kolam yang sama dengan target pertambahan bobot 2.500 kg.

Merek	Harga per kg	FCR hasil uji
A	Rp13.000	1,2
B	Rp10.500	1,5
C	Rp11.500	1,3

Merek mana paling hemat, berapa selisih biayanya, dan berapa FCR yang harus dicapai merek B agar sama hematnya dengan C?

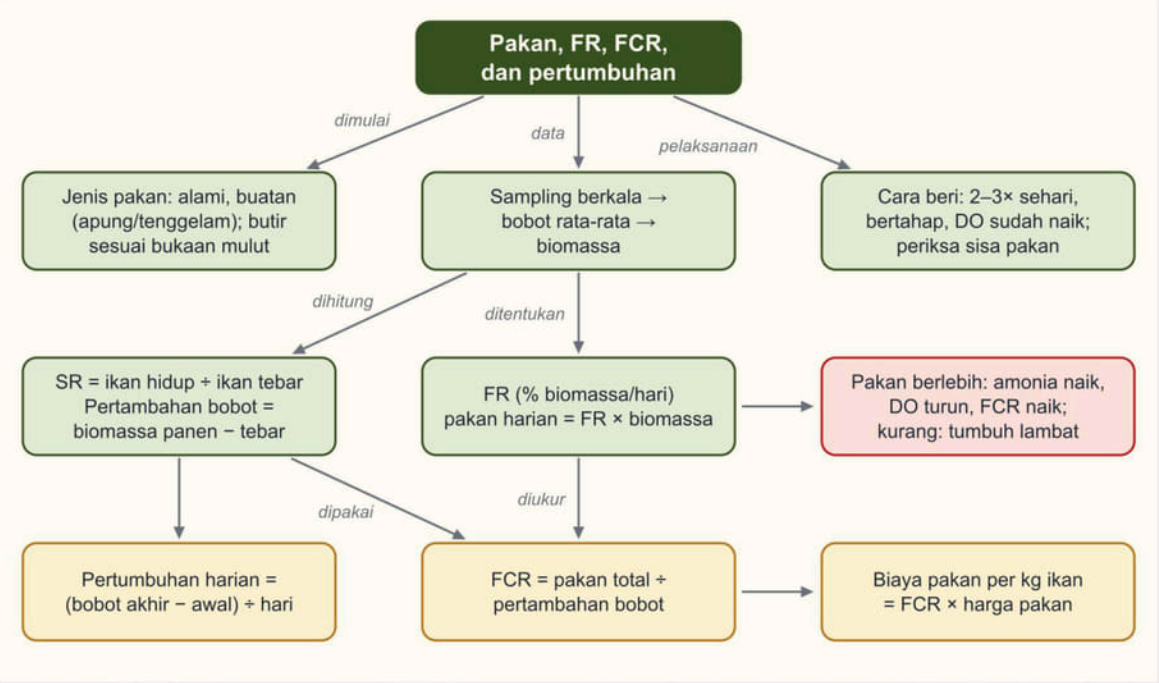
1. **Biaya per kg ikan** = FCR × harga. A: 1,2 × 13.000 = **Rp15.600**. B: 1,5 × 10.500 = **Rp15.750**. C: 1,3 × 11.500 = **Rp14.950**.
2. **Biaya total untuk 2.500 kg**: A = 15.600 × 2.500 = Rp39.000.000; B = Rp39.375.000; C = Rp37.375.000.
3. **Kebutuhan pakan**: A 1,2 × 2.500 = 3.000 kg; B 1,5 × 2.500 = 3.750 kg; C 1,3 × 2.500 = 3.250 kg.
4. **Kesimpulan**: merek **C paling hemat**. Merek B termurah per kg pakan, tetapi justru bukan yang paling hemat karena FCR-nya tinggi. Selisih C dengan B = 39.375.000 − 37.375.000 = **Rp2.000.000**; selisih C dengan A = Rp1.625.000.
5. **FCR impas B terhadap C**: agar biaya per kg ikan B sama dengan C (Rp14.950): FCR = 14.950 ÷ 10.500 ≈ **1,42**. Bila FCR B bisa turun di bawah 1,42, B menjadi lebih hemat.
6. **Bonus**: untuk A menyamai C, FCR-nya cukup 14.950 ÷ 13.000 = 1,15.

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

Jawaban: merek C paling hemat; hemat Rp2.000.000 dibanding B; FCR impas B sekitar 1,42.

❖ PETA KONSEP

Gambar 3.21 menunjukkan bagaimana jenis pakan, sampling, FR, SR, dan FCR saling berhubungan.



Gambar 3.21 Peta konsep pakan, FR, FCR, dan pertumbuhan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal hitungan pakan:

1. **Tulis semua data dengan satuannya** (ekor, g, kg, %, Rp). Ubah g ke kg sebelum mengalikan dengan jumlah ekor.
2. **Tentukan besaran yang ditanya**: pakan harian (FR × biomassa), FCR (pakan ÷ pertambahan), SR, atau biaya.
3. **Hitung biomassa dengan ikan hidup**, bukan jumlah tebar, kecuali soal menyebut SR 100 %.
4. **Untuk FCR**, selalu kurangi biomassa tebar dari biomassa panen.
5. **Untuk perbandingan merek**, hitung biaya per kg ikan; jangan berhenti pada harga per kg pakan.
6. **Untuk soal tindakan**, pilih yang menyelesaikan penyebab (jadwal, jumlah, bertahap) tanpa membuang pakan atau memperburuk air.

Jebakan yang sering dipasang:

- **FCR memakai bobot panen**, bukan pertambahan bobot.
- **Pakan dihitung dari jumlah ekor**, bukan dari biomassa.
- **Pakan satu hari tertukar dengan satu kali pemberian** (lupa dibagi atau dikali frekuensi).
- **SR dihitung dua kali** atau tidak dihitung sama sekali.
- **FR dianggap sama** untuk ikan kecil dan besar.
- **Pakan termurah per kg dianggap paling hemat.**
- **FCR bagus dianggap pasti untung**; keuntungan juga bergantung harga, SR, dan biaya lain.
- **Menambah pakan saat DO rendah** (misalnya pukul 05.00) padahal ikan enggan makan dan pakan terbuang.
- **Pakan dinaikkan sekaligus** setelah sampling, bukan bertahap.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa menghitung FCR dari catatan "ditebar 100 kg, dipanen 1.000 kg, pakan 1.300 kg" dengan 1.300 ÷ 1.000 = 1,30. Ia lupa mengurangi bobot tebar. Pertambahan bobot yang sebenarnya 1.000 − 100 = 900 kg, sehingga FCR = 1.300 ÷ 900 ≈ 1,44.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta pakan harian dari jumlah ikan awal, SR, bobot sampling, dan FR. Perhatikan urutan: ikan hidup dulu, lalu biomassa, baru FR, dan terakhir apakah yang ditanya satu hari atau satu kali pemberian.

►. Kolam nila Pak Joko (2027) ditebar 2.000 ekor. Hasil sampling minggu ini menunjukkan bobot rata-rata 50 g/ekor, dan tingkat kelangsungan hidup (SR) diperkirakan 90%. Pakan diberikan dengan *feeding rate* (FR) 4% dari biomassa per hari dan dibagi tiga kali pemberian.

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 pakan yang diberikan dalam satu hari adalah ....

A. 1,20 kg
B. 3,24 kg
C. 3,60 kg
D. 4,00 kg
E. 36,0 kg

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Biomassa = jumlah ikan hidup × bobot rata-rata. Pakan harian = biomassa × FR.

Langkah:

1. Biomassa = (2.000 × 90%) × 50 g = 1.800 × 50 g = 90 kg.
2. Pakan harian = 4% × 90 kg = 3,6 kg.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: ini pakan untuk satu kali pemberian (3,6 ÷ 3), padahal yang ditanya pakan satu hari.
- **B.** ✗ SR dihitung dua kali (3,6 × 0,9).
- **C.** ✓ Benar: 4% × 90 kg.
- **D.** ✗ Jebakan: SR tidak dihitung, sehingga biomassa menjadi 100 kg.
- **E.** ✗ Salah mengubah persen: 90 × 0,4.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan dengan menulis satuan di setiap langkah, lalu periksa balik hasilnya.

1. Tabel anjuran *feeding rate* (FR) pakan lele di kelompok Bu Tini (2027):

Bobot rata-rata (g/ekor)	FR (% biomassa per hari)
5–20	6
21–50	4
51–100	3
di atas 100	2

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

Sampling hari ini menunjukkan bobot rata-rata 80 g/ekor, dan jumlah lele hidup diperkirakan 1.500 ekor.
(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
FR yang sesuai untuk lele tersebut adalah 4% karena bobotnya sudah melewati 50 g.	○	○
Pakan harian yang diberikan hari ini sekitar 3,6 kg.	○	○
Bila dua minggu lagi bobot rata-rata menjadi 110 g dan jumlah ikan tetap, pakan harian menjadi sekitar 3,3 kg.	○	○

2. Kelompok pembesaran nila (2027) membandingkan dua merek pakan dari uji coba di dua kolam yang sama. Pakan X seharga Rp14.000/kg menghasilkan FCR 1,3, sedangkan pakan Y seharga Rp12.000/kg menghasilkan FCR 1,6. Target kelompok adalah 1.000 kg pertambahan bobot ikan per siklus, dan faktor lain dianggap sama.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Pakan Y lebih hemat karena harganya Rp2.000/kg lebih murah daripada pakan X
B. Pakan Y lebih hemat karena biayanya Rp7.500 per kg ikan, lebih rendah dari X
C. Kedua pakan sama hematnya karena selisih harga sebanding dengan selisih FCR
D. Pakan X lebih hemat karena FCR-nya lebih rendah, berapa pun harga pakannya
E. Pakan X lebih hemat, dengan biaya pakan per siklus Rp1.000.000 lebih rendah

3. Sejak dua minggu lalu (2027), lele di kolam Bu Ani diberi pakan 6 kg/hari berdasarkan sampling lama. Sampling hari ini menunjukkan jumlah lele hidup sekitar 2.400 ekor dengan bobot rata-rata 125 g/ekor. Panduan kelompok untuk ukuran ini adalah FR 3% biomassa per hari, dan perubahan jumlah pakan dilakukan bertahap dalam beberapa hari.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan dan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Pakan berlebih 3 kg/hari, sehingga dikurangi bertahap menjadi 3 kg/hari
B. Pakan sudah sesuai karena ikan masih mau menghabiskan 6 kg setiap hari
C. Pakan kurang 3 kg/hari, sehingga dinaikkan bertahap sampai 9 kg/hari
D. Pakan kurang 1,2 kg/hari, sehingga dinaikkan bertahap menjadi 7,2 kg/hari
E. Pakan kurang 3 kg/hari, sehingga hari ini juga langsung diberi 12 kg

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

4. Catatan dua siklus pembesaran nila di kolam yang sama milik Pak Dedi (2027):

Siklus	Pakan habis (kg)	Pertambahan bobot (kg)	Cara pemberian pakan
1	1.200	1.000	ditebar sedikit demi sedikit sampai ikan berhenti makan
2	1.800	900	ditebar sekaligus satu ember; banyak pelet tenggelam tidak termakan

Benih, padat tebar, dan merek pakan kedua siklus sama.
(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. FCR siklus 2 adalah 2,0 sehingga pakannya lebih boros daripada siklus 1.
☐ B. Cara pemberian pakan sekaligus adalah penyebab yang paling mungkin naiknya FCR.
☐ C. Mengganti merek pakan adalah solusi utama karena FCR siklus 2 menunjukkan mutu pakan menurun.
☐ D. FCR siklus 2 sebaiknya dihitung tanpa pelet yang tenggelam agar menggambarkan pakan yang benar-benar dimakan.
☐ E. Sisa pelet yang membusuk di dasar kolam juga dapat menurunkan kualitas air.

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa pakan harian dihitung dari biomassa dan bukan dari jumlah ekor, dan mengapa pakan harian tetap naik walaupun FR menurun?
- Mengapa pakan yang lebih murah per kilogram bisa lebih mahal per kilogram ikan?
- **Yang harus kuingat:** biomassa = ikan hidup × bobot rata-rata; pakan harian = FR × biomassa; pertambahan bobot = panen − tebar; FCR = pakan ÷ pertambahan bobot; biaya pakan per kg ikan = FCR × harga pakan; ubah pakan bertahap setelah sampling.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-3.3

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

Sub bab 3.4 · Hama, penyakit, dan biosekuriti

SMKAPI-3.4

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi tahapan proses produksi tentang **hama dan penyakit ikan** serta **pencegahan penyebaran penyakit**. Di soal latihan, hal ini muncul sebagai **kasus kerja**: sebuah kolam, hatchery, atau tambak mengalami gangguan (ikan mati, bintik, luka, bercak seperti kapas, benih hilang), lalu kamu diminta memilih **dugaan penyebab** atau **tindakan yang paling tepat**. Ada juga soal pilihan ganda majemuk tentang alat, karantina, dan bak celup kaki, serta soal bergambar yang meminta kamu mencocokkan gejala dengan penyebab dan penanganannya.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan hama dari penyakit, dan penyakit menular dari gangguan akibat kualitas air;
- menjelaskan mengapa penyakit muncul memakai segitiga inang, patogen, dan lingkungan;
- mengenali gejala parasit, bakteri, jamur, dan virus, lalu menyebut penanganan yang masuk akal;
- menyusun langkah biosekuriti (karantina, bak celup kaki, alat per kolam, desinfeksi, penanganan bangkai dan air buangan);
- menjelaskan aturan obat: diagnosis dulu, ikuti label, antibiotik hanya atas anjuran petugas, dan masa henti sebelum panen.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Bayangkan kamu memelihara ikan selama tiga bulan. Pakan sudah dihitung, air selalu dijaga, ikan tumbuh rata. Lalu dalam tiga hari, separuh ikan mati. Kerja tiga bulan hilang. Karena itu pembudidaya yang berpengalaman lebih banyak **mencegah** daripada mengobati. Mengobati ikan di kolam itu sulit, mahal, dan sering terlambat, sedangkan mencegah cukup dengan kebiasaan kerja yang disiplin. Sub bab ini mengajarkan kebiasaan itu dan alasannya.

1. Hama dan penyakit: dua gangguan yang berbeda

Dua kata ini sering dipakai bergantian, padahal penyebab dan cara menanganinya berbeda.

	Hama	Penyakit
Penyebab	hewan atau tumbuhan di luar ikan yang memangsa, mengganggu, atau bersaing	**patogen** (virus, bakteri, jamur, parasit) atau keadaan yang mengganggu fungsi tubuh ikan
Cara merugikan	ikan atau benih dimakan, wadah dirusak, pakan dan oksigen direbut	tubuh ikan rusak, nafsu makan turun, ikan lemah dan mati

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

Contoh	ular, burung, biawak, ikan liar pemangsa (misalnya gabus), kepiting di tambak	bintik putih, borok, jamur berbentuk kapas, penyakit virus
Menular antar ikan?	tidak	ya (bila disebabkan patogen)
Cara utama menangani	**menutup jalan masuk** dan mengusir	**mencegah** masuknya patogen, memperbaiki lingkungan, mengobati bila perlu

Pengendalian hama berpegang pada satu prinsip: jangan beri hama jalan masuk. Pasang saringan atau kasa pada saluran pemasukan agar ikan liar dan telurnya tidak ikut masuk, bentangkan jaring atau tali di atas kolam benih agar burung tidak menyambar, bersihkan semak di pematang agar ular tidak bersembunyi, dan keringkan serta kapur dasar kolam saat persiapan agar sisa pemangsa hilang. Hindari **racun ikan**: racun itu juga membunuh ikan budidayamu dan mencemari perairan. Serangan hama biasanya terlihat dari tandanya, misalnya jejak di pematang, bulu atau bekas di tepi kolam, dan jumlah benih yang berkurang tanpa ada ikan mati mengambang.

Selain penyakit menular, ada **gangguan non-menular**: ikan sakit atau mati karena keadaan air, bukan karena patogen. Contohnya oksigen terlarut rendah, amonia tinggi, pH terlalu asam, atau air tercemar. Gangguan ini tidak menular dari ikan ke ikan, tetapi menyerang **semua ikan yang memakai air yang sama**. Membedakannya sangat penting karena obatnya berbeda: gangguan air diperbaiki dengan memperbaiki air, bukan dengan obat.

2. Segitiga penyakit: mengapa penyakit muncul

Di kolam selalu ada bibit penyakit dalam jumlah kecil, tetapi tidak setiap hari ikan sakit. Ahli kesehatan ikan menjelaskannya dengan **segitiga inang, patogen, dan lingkungan** (Gambar 3.22). Penyakit muncul bila tiga hal bertemu:

1. **Inang** (ikan atau udang) yang rentan, misalnya benih yang lemah, ikan yang luka, atau ikan yang stres.
2. **Patogen** yang cukup banyak dan ganas: virus, bakteri, jamur, atau parasit.
3. **Lingkungan** yang menekan ikan: oksigen rendah, amonia tinggi, suhu berubah mendadak, padat tebar terlalu tinggi, sisa pakan menumpuk, atau penanganan yang kasar.

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



Gambar 3.22 Segitiga penyakit ikan: inang, patogen, dan lingkungan, beserta cara memutus tiap sisi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gagasan ini memberi tiga **titik serang untuk pencegahan**. Kamu memperkuat inang dengan benih sehat dan pakan bergizi. Kamu menghalangi patogen dengan karantina dan desinfeksi. Kamu memperbaiki lingkungan dengan menjaga kualitas air dan mengurangi stres. Cukup satu sisi segitiga yang kamu putus, penyakit sering batal muncul. Ini menjelaskan mengapa penyakit sering muncul **setelah hujan lebat atau saat pancaroba** (suhu dan kualitas air berubah, ikan stres), atau **setelah sortasi dan pemindahan ikan** (luka dan lendir terkelupas, bakteri dan jamur masuk).

3. Penyakit umum dan gejalanya

Pembudidaya tidak harus menjadi ahli laboratorium, tetapi harus bisa **mengamati gejala** (perubahan bentuk tubuh dan tingkah laku yang terlihat) dan menyampaikannya dengan jelas kepada petugas. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan tentang pengendalian penyakit ikan menyebut diagnosis ditegakkan dari gejala klinis dan perubahan organ, diperkuat pemeriksaan laboratorium. Jadi tugasmu adalah mengamati dan mencatat; kepastian penyebab datang dari petugas dan laboratorium.

Penyakit menurut penyebabnya (lihat Gambar 3.23):

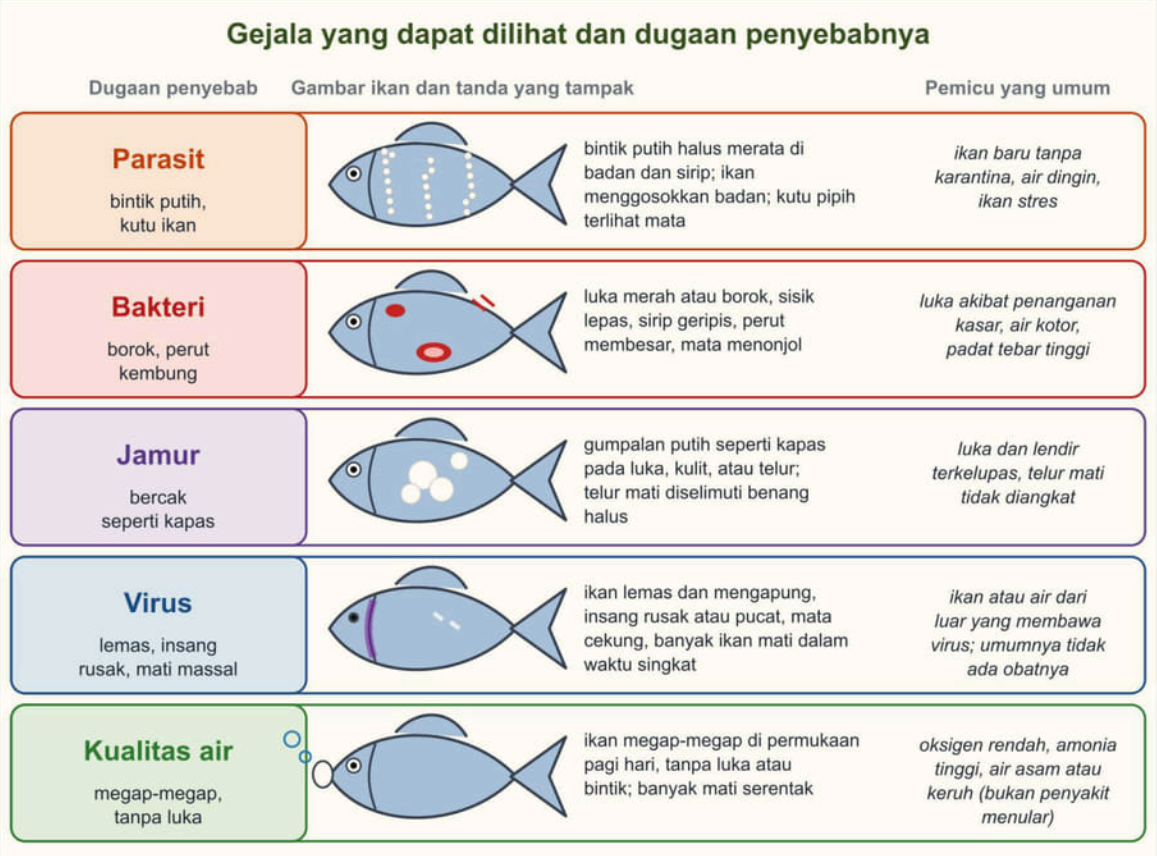
- **Parasit.** Contoh pada ikan air tawar adalah **bintik putih** (*Ichthyophthirius*, sering disebut ich): bintik putih halus dan merata di badan, sirip, dan insang; ikan menggosokkan badan ke benda keras. Parasit dewasa bersembunyi di bawah lapisan kulit sehingga sukar dijangkau obat; pengobatan menyasar tahap yang bebas berenang di air, itu sebabnya perlu dilakukan sesuai petunjuk dan berulang. Contoh lain **kutu ikan** (*Argulus*): parasit pipih dan hampir transparan sebesar beberapa milimeter yang menempel di kulit, terlihat dengan mata,

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

mengisap darah, dan melukai kulit sehingga bakteri dan jamur ikut menyerang. Kutu ikan bertelur pada benda keras di dalam air, sehingga kolam perlu dibersihkan dan dikeringkan, bukan hanya ikannya yang ditangani.

- **Bakteri.** Contoh **bercak merah atau borok** pada lele, patin, dan ikan lain yang disebabkan *Aeromonas*. Gejalanya: luka merah, sisik lepas, sirip geripis, perut membesar, mata menonjol. Bakteri ini sering menyerang ikan yang sudah **stres atau terluka**.
- **Jamur.** Contoh jamur air (*Saprolegnia*): gumpalan putih seperti kapas pada luka atau tubuh ikan, dan benang halus yang menyelimuti **telur** yang mati. Jamur mula-mula tumbuh pada telur mati atau jaringan luka, lalu menyebar ke yang sehat.
- **Virus.** Contoh *koi herpesvirus* (KHV) pada ikan mas dan *white spot syndrome virus* (WSSV) pada udang. Gejalanya: ikan lemas, insang rusak atau pucat, mata cekung, dan **banyak ikan mati dalam waktu singkat**. Penyakit virus **tidak dapat diobati dengan antibiotik**, dan umumnya tidak ada obat yang menyembuhkannya, sehingga andalan utamanya adalah pencegahan.

> **Awas tertukar.** Pada udang, penyakit "bintik putih" disebabkan **virus** (WSSV), bukan parasit seperti ich pada ikan. Pada udang vaname bintik itu tidak selalu tampak, dan udang bisa tampak biasa saja sebelum mati. Karena itu nama gejala saja tidak cukup untuk menentukan penanganan.



Gambar 3.23 Gejala yang dapat dilihat, dugaan penyebab, dan pemicu umum. Baris terakhir bukan penyakit menular. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Untuk membedakan penyakit menular dari gangguan air, lihat **polanya**. Bila ikan mati **bertahap** (beberapa ekor lebih dulu, lalu bertambah), ada tanda di tubuh, dan awalnya hanya satu kolam,

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

curigai penyakit menular. Bila ikan mati **serentak**, megap-megap di permukaan terutama menjelang pagi, tanpa luka atau bintik, dan terjadi di beberapa kolam yang memakai sumber air sama, curigai **kualitas air**. Langkah pertama tetap sama: ukur suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO) air.

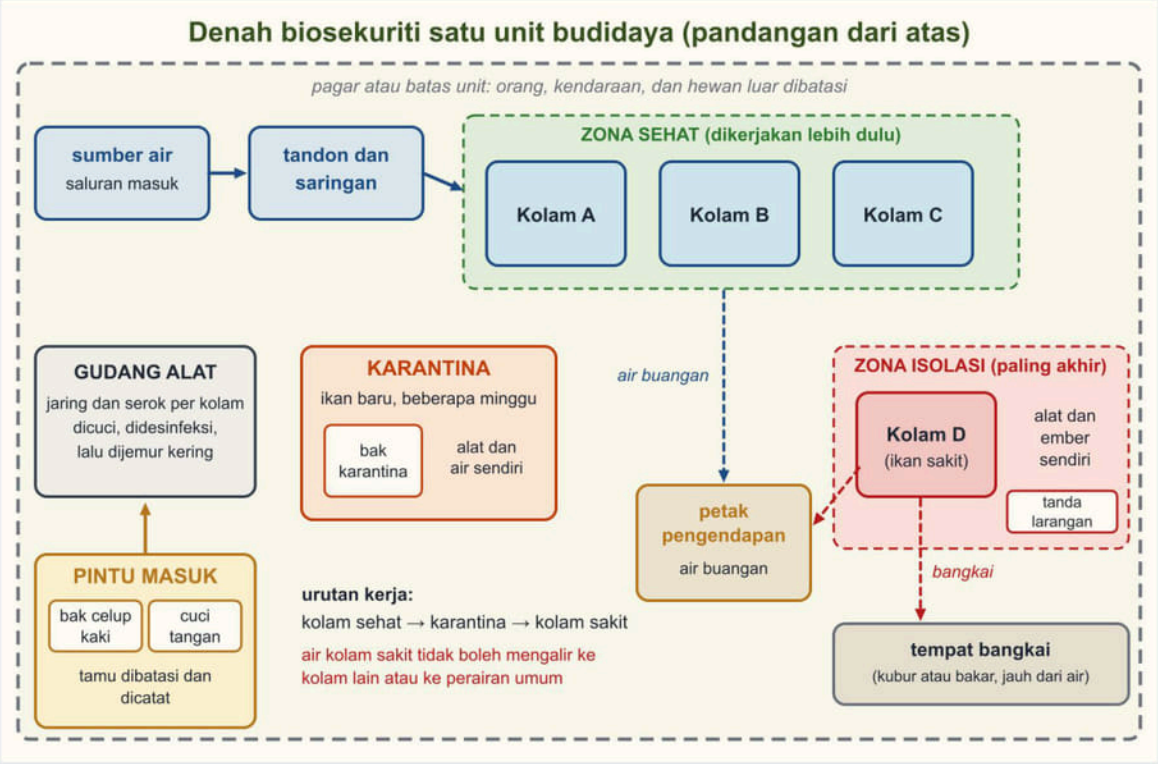
4. Pemicu: mengapa ikan menjadi rentan

Pemicu yang paling sering adalah gabungan beberapa hal. **Cuaca**: hujan lebat dan pancaroba menurunkan suhu dan mengubah kualitas air. **Kualitas air**: oksigen rendah, amonia dan nitrit tinggi karena sisa pakan dan kotoran. **Padat tebar tinggi**: ikan berdesakan, lebih mudah stres, dan patogen cepat berpindah. **Penanganan kasar**: sortasi, pemindahan, dan panen yang melukai kulit dan menghilangkan lendir pelindung. **Benih dan ikan baru**: bisa membawa patogen dari luar. **Pakan**: pakan yang buruk atau berlebih melemahkan ikan dan mengotori air. Semua pemicu ini termasuk sisi "lingkungan" atau "inang" pada segitiga tadi.

5. Biosekuriti: memutus jalan masuk dan jalan sebar

Biosekuriti adalah semua tindakan dan aturan kerja untuk **mencegah masuk dan menyebarnya patogen** ke dalam dan di dalam unit budidaya. Peraturan Menteri KP tentang pengendalian penyakit ikan menyebut penerapannya melalui benih dan induk bermutu, pakan dan obat yang terdaftar, pengelolaan lingkungan, **desinfeksi peralatan, wadah, kendaraan, dan pekerja**, serta **pembatasan lalu lintas** pekerja, alat, dan kendaraan di unit budidaya.

Patogen berpindah lewat empat jalan: **ikan** (termasuk ikan yang belum bergejala), **air**, **alat**, dan **orang atau hewan** (sepatu, tangan, burung). Biosekuriti yang baik menutup keempatnya (Gambar 3.24).



Gambar 3.24 Denah biosekuriti satu unit budidaya: pintu masuk, karantina, zona sehat dan zona isolasi, pengolahan air buangan, serta tempat bangkai. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

a. Benih sehat dan karantina. Beli benih dan induk dari balai atau pembenihan yang jelas, bukan dari sembarang pasar. Ikan baru **tidak langsung dicampur**: tempatkan di wadah karantina terpisah dengan alat dan air sendiri, amati selama beberapa minggu (nafsu makan, gerak, luka, bintik), dan kerjakan wadah karantina setelah wadah yang lain. Gejala penyakit sering baru muncul beberapa hari sampai beberapa minggu kemudian, jadi ikan yang tampak sehat pada hari pertama belum tentu bebas patogen (Gambar 3.25).

b. Bak celup kaki dan cuci tangan di pintu masuk. Sepatu dan tangan membawa lumpur yang berisi patogen. Sikat lumpur lebih dulu karena bahan organik **menurunkan daya kerja desinfektan**, lalu celup sesuai petunjuk label. Larutan diganti bila keruh atau berlumpur dan menurut jadwal pada label, sebab larutan yang kotor sudah tidak mematikan bibit penyakit.



Gambar 3.25 Bak celup kaki dan bak karantina ikan baru beserta langkah memakainya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

c. Alat per kolam. Serok, jaring, ember, dan selang yang dipakai bergantian adalah jalur penularan yang sering terlupa. Sediakan alat khusus tiap kolam atau tiap kelompok kolam (diberi tanda warna), atau cuci, desinfeksi, dan **jemur sampai kering** setelah dipakai. Sinar matahari dan pengeringan ikut mematikan bibit penyakit dan memperpanjang umur alat.

d. Urutan kerja. Kerjakan **kolam sehat lebih dulu, kolam sakit paling akhir**, dan cuci tangan serta ganti sepatu atau celup kaki sesudahnya. Dengan urutan ini tanganmu tidak membawa patogen dari kolam sakit ke kolam sehat.

e. Air dan limbah. Air dari kolam yang sakit tidak boleh mengalir ke kolam lain atau langsung ke sungai. Tutup aliran, dan alirkan air buangan ke petak pengendapan lebih dulu. Saringan pada pemasukan juga menjadi biosekuriti karena menahan ikan liar yang bisa membawa penyakit.

f. Bangkai ikan. Ikan mati adalah sumber bibit penyakit paling pekat. **Angkat setiap hari**, jangan dibuang ke saluran atau sungai. Musnahkan dengan **dikubur** (jauh dari sumber air,

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

dalam, ditutup kapur) atau **dibakar**.

g. Orang dan tamu. Batasi tamu, kendaraan, dan hewan peliharaan masuk area kolam, terutama hatchery. Catat tamu, dan minta mereka tidak menyentuh air atau benih.

h. Pencatatan. Catat kematian, gejala, tindakan, dan pemberian obat. Catatan membantu petugas menegakkan diagnosis dan menunjukkan pola yang tidak terlihat dari hari ke hari.

Desinfektan umum yang dipakai antara lain senyawa klorin (kaporit), povidon yodium, dan alkohol, masing-masing untuk keperluan berbeda. Aturan umumnya sama: **bersihkan kotoran lebih dulu**, **ikuti label** (konsentrasi dan waktu kontak), jangan mencampur dua bahan kimia, pakai APD, dan jangan membuang sisa larutan ke kolam atau sungai (aturan K3 dibahas pada Bab 5).

6. Pengobatan: pelan-pelan, dengan diagnosis, dan dengan aturan

Peraturan yang sama menyebut pengobatan dilakukan **berdasarkan diagnosis** dari gejala dan/atau uji laboratorium, memakai **obat ikan yang terdaftar** sesuai petunjuk pada **label**, dan pelaksanaannya **dicatat**. Sisa pengobatan, seperti air rendaman dan kemasan, tidak boleh mencemari lingkungan. Beberapa aturan penting:

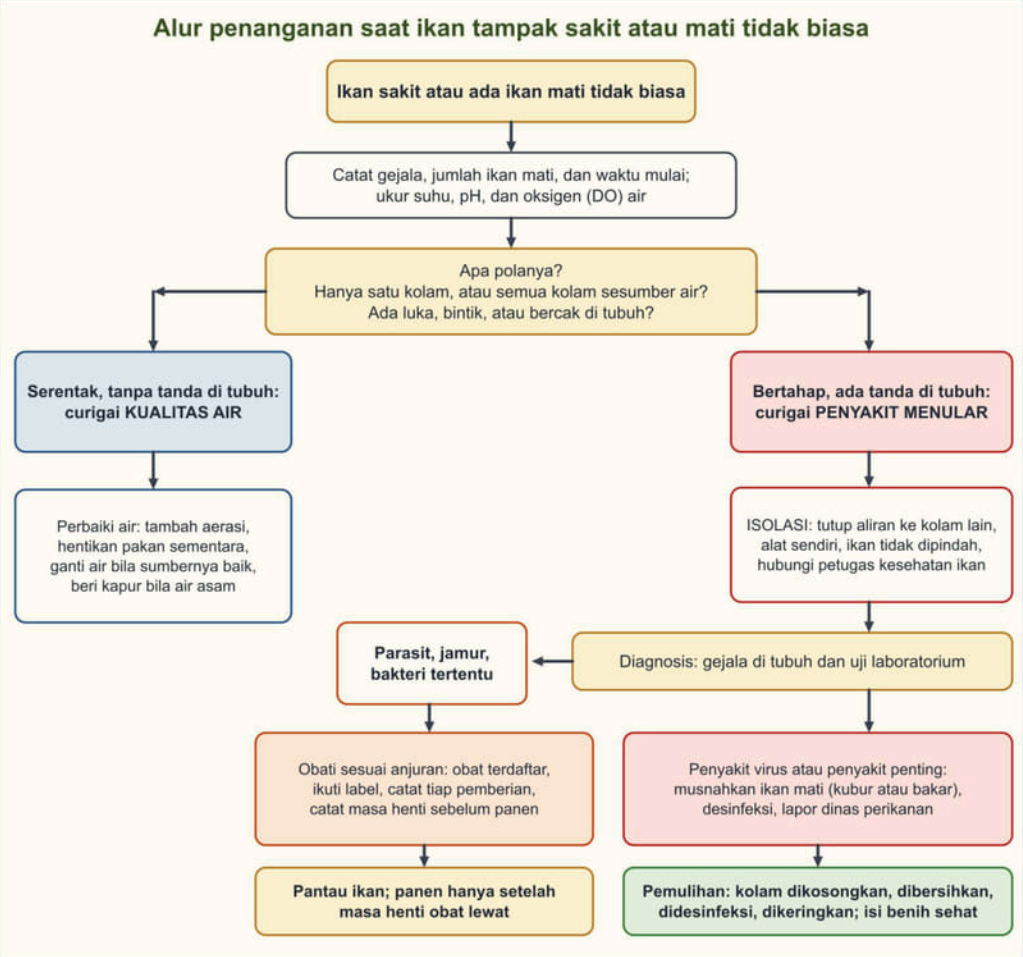
- **Tangani penyebabnya, bukan sekadar gejalanya.** Obat untuk parasit tidak bekerja pada bakteri, dan sebaliknya.
- **Perendaman garam dan bahan alami** dipakai pada kasus tertentu sesuai anjuran petugas atau balai. Dosis dan lama perendaman berbeda menurut jenis dan ukuran ikan, jadi jangan menebak.
- **Antibiotik hanya membunuh bakteri.** Antibiotik tidak bekerja pada virus, jamur, dan parasit. Penggunaan antibiotik tanpa diagnosis menimbulkan **residu** (sisa obat) di daging ikan dan **resistensi** (bakteri menjadi kebal). Karena itu antibiotik hanya diberikan **atas anjuran petugas atau ahli kesehatan ikan**, jenisnya terbatas pada yang diizinkan, dan tidak dicampur pakan setiap minggu "agar aman". Beberapa bahan, antara lain kloramfenikol, nitrofuran, dan malachite green, dilarang dipakai pada ikan konsumsi.
- **Masa henti (waktu henti obat)** adalah jeda **antara pemberian obat terakhir dan saat ikan boleh dipanen** agar sisa obat di daging hilang. Lamanya berbeda untuk tiap obat dan tertulis pada label. Hitung dari **pemberian terakhir**, bukan dari pemberian pertama. Misalnya, bila label menyebut 14 hari dan obat terakhir diberikan 3 Maret, panen paling cepat 17 Maret. Bila pembeli sudah memesan sebelum masa henti selesai, jadwal panen yang harus mengalah, bukan masa hentinya.

7. Saat wabah: urutan keputusan

Bila ikan mulai sakit atau mati tidak biasa, ikuti alur pada Gambar 3.26. Intinya: catat dan ukur air dahulu, tentukan polanya, **isolasi** bila dugaan menular (tutup aliran, alat sendiri, ikan tidak dipindahkan), hubungi petugas, lalu tindak sesuai diagnosis. Untuk penyakit virus atau penyakit penting yang menyebar, peraturan menyebut **pemusnahan** ikan yang mati atau terserang (dengan bahan kimia, pembakaran, atau penguburan), disusul **pemulihan**: kolam dikosongkan, dibersihkan, didesinfeksi, dikeringkan, dan baru diisi benih yang bebas penyakit. Wabah juga

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

dilaporkan ke dinas perikanan agar kolam tetangga ikut terlindungi.



Gambar 3.26 Alur penanganan ketika ikan tampak sakit atau mati tidak biasa. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Yang harus kamu ingat:

- Hama = hewan pengganggu atau pemangsa dari luar; penyakit = gangguan tubuh ikan oleh patogen; gangguan air = bukan menular tetapi menyerang semua ikan yang memakai air itu.
- Penyakit muncul bila inang rentan, patogen ada, dan lingkungan menekan; pencegahan memutus salah satu sisinya.
- Biosekuriti: benih sehat, karantina beberapa minggu, bak celup kaki, alat per kolam, kolam sehat dikerjakan dulu, air dan bangkai dikelola, tamu dibatasi, dicatat.
- Antibiotik tidak bekerja pada virus, jamur, atau parasit; hanya atas anjuran petugas. Masa henti dihitung dari pemberian terakhir.
- Wabah: ukur air, isolasi, hubungi petugas; virus atau penyakit penting berarti memusnahkan, mendesinfeksi, dan memulihkan.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

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

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

Contoh 1 — Menjaga lima bak pembenihan agar satu bak sakit tidak menulari bak lain

Hatchery sekolah memelihara larva patin di lima bak berderet (bak 1 sampai bak 5) pada 2027. Satu pagi, larva di bak 3 tampak lemas, banyak yang menggosokkan badan, dan sebagian mati. Bak 1, 2, 4, dan 5 masih tampak sehat. Satu orang siswa bertugas memberi pakan semua bak memakai satu ember dan satu serok, dan air buangan kelima bak mengalir lewat satu pipa yang sama. Pembimbing menduga infeksi parasit. Tentukan langkah agar penyakit tidak menyebar.

1. **Petakan jalur penularan.** Lewat apa saja patogen dari bak 3 dapat berpindah ke bak lain? Dari cerita: (a) air buangan yang mengalir ke pipa bersama, (b) ember dan serok yang dipakai bersama, (c) tangan siswa, (d) ikan atau larva yang dipindah, (e) selang aerasi bila dipindah antar bak.
2. **Putus tiap jalur** (lihat segitiga: kita memutus sisi patogen):

- **Air:** tutup atau alihkan aliran buangan bak 3 supaya tidak masuk ke pipa bersama, tampung dan olah dulu sebelum dibuang.
- **Alat:** pisahkan ember, serok, dan selang khusus bak 3, beri tanda warna merah, dan desinfeksi serta jemur setelah dipakai.
- **Orang:** siswa memberi pakan **bak 1, 2, 4, 5 lebih dulu, bak 3 paling akhir**, lalu cuci tangan dengan sabun dan celup kaki sebelum meninggalkan ruangan.
- **Ikan:** larva dari bak 3 **tidak dipindahkan** ke bak lain, termasuk larva yang tampak sehat karena mungkin sudah membawa parasit.

3. **Tangani penyebab.** Tindakan lingkungan segera: ukur suhu, pH, DO bak 3, kurangi sisa pakan. Pengobatan parasit **hanya setelah diagnosis dan atas anjuran petugas**; obat dan lamanya sesuai label, dicatat.
4. **Tindak lanjut.** Catat jumlah larva mati dan waktunya. Bila terbukti penyakit menular yang berat, bak 3 dikosongkan, dibersihkan, didesinfeksi, dikeringkan, lalu diisi larva sehat.

Jawaban: pisahkan air, alat, orang, dan ikan dari bak 3; kerjakan bak sehat lebih dulu; tindakan pengobatan menunggu diagnosis dan anjuran petugas.

Contoh 2 — Dari gejala menuju dugaan penyebab di tiga kolam

Pada pagi yang sama di sebuah unit budidaya (2027), kamu menerima tiga laporan.

- **Kolam A (nila):** banyak ikan megap-megap di permukaan sejak subuh, tidak ada luka atau bintik, air hijau pekat, ikan mati bertambah cepat dalam dua jam.
- **Kolam B (lele):** tiga ekor lele ditemukan dengan luka merah terbuka di badan dan sisik lepas, dua hari setelah sortasi menggunakan jaring kasar. Ikan lain masih makan.
- **Kolam C (patin):** bintik putih halus tersebar di badan dan sirip, ikan menggosokkan badan ke dinding, tiga hari setelah hujan terus-menerus membuat air dingin.

Tentukan dugaan penyebab dan tindakan awal tiap kolam.

1. **Cari polanya dan tanda di tubuh** pada tiap laporan, lalu cocokkan dengan Gambar 3.23.

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

2. Kolam A: tidak ada tanda di tubuh, megap-megap menjelang pagi, air hijau pekat. Pola ini cocok dengan **kekurangan oksigen** (gangguan air), bukan penyakit menular. Tindakan: tambah aerasi, hentikan pakan sementara, ukur DO, ganti sebagian air bila sumbernya baik. Antibiotik **tidak** dipakai.
3. Kolam B: luka merah terbuka dan sisik lepas setelah penanganan kasar, baru tiga ekor. Pola ini cocok dengan **infeksi bakteri sekunder** pada ikan yang terluka. Tindakan: pisahkan ikan bergejala, kurangi penanganan, jaga air, serahkan diagnosis kepada petugas. Bila petugas menganjurkan antibiotik, patuhi jenis, dosis, dan **masa henti** pada label.
4. Kolam C: bintik putih halus merata dan menggosok badan, setelah air dingin. Pola ini cocok dengan **parasit bintik putih** (ich). Tindakan: pisahkan ikan baru yang mungkin membawa parasit, jaga kualitas air, minta petunjuk pengobatan kepada petugas karena parasit dewasa terlindung di bawah kulit; bukan antibiotik.
5. **Satu hal yang sama:** ketiga kolam diukur airnya, dicatat, dan alat dipisah.

Jawaban: A kekurangan oksigen (perbaiki air), B infeksi bakteri setelah luka (isolasi dan anjuran petugas), C parasit bintik putih (penanganan khusus parasit, bukan antibiotik).

Contoh 3 — Menghitung larutan desinfektan untuk bak celup kaki

Hatchery memasang bak celup kaki berukuran dalam 60 cm × 40 cm di tiga pintu (pintu utama, ruang larva, ruang induk). Larutan diisi setinggi 5 cm. Label desinfektan "Bersih-X" (produk rekaan) menyebut **20 mL per 1 liter air** dan meminta larutan **diganti paling lama setiap 3 hari atau bila keruh**. Hitung kebutuhan desinfektan untuk 30 hari dan biayanya bila satu botol 1 liter harganya Rp45.000. Anggap larutan selalu diganti tepat setiap 3 hari.

1. **Volume satu bak** = panjang × lebar × tinggi larutan = 0,6 m × 0,4 m × 0,05 m = 0,012 m^3. Satu m^3 = 1.000 liter, jadi 0,012 m^3 = **12 liter**.
2. **Desinfektan per bak** = 12 liter × 20 mL/liter = **240 mL**.
3. **Jumlah penggantian** dalam 30 hari = 30 ÷ 3 = **10 kali**.
4. **Kebutuhan total** = 3 bak × 10 kali × 240 mL = **7.200 mL = 7,2 liter**.
5. **Botol yang dibeli:** 7,2 liter butuh 8 botol (pembulatan ke atas karena botol tidak dijual pecahan).
6. **Biaya** = 8 × Rp45.000 = **Rp360.000**.
7. **Pemeriksaan:** air bak 12 liter tiap kali, 3 bak, 10 kali = 360 liter. Larutan 20 mL per liter berarti 2 persen; 360 liter × 2 persen = 7,2 liter. Cocok.

Catatan: bila larutan keruh sebelum hari ketiga, penggantian lebih sering dan kebutuhan naik. Angka 20 mL per liter hanya milik label produk rekaan ini; **selalu ikuti label produk yang kamu pakai**.

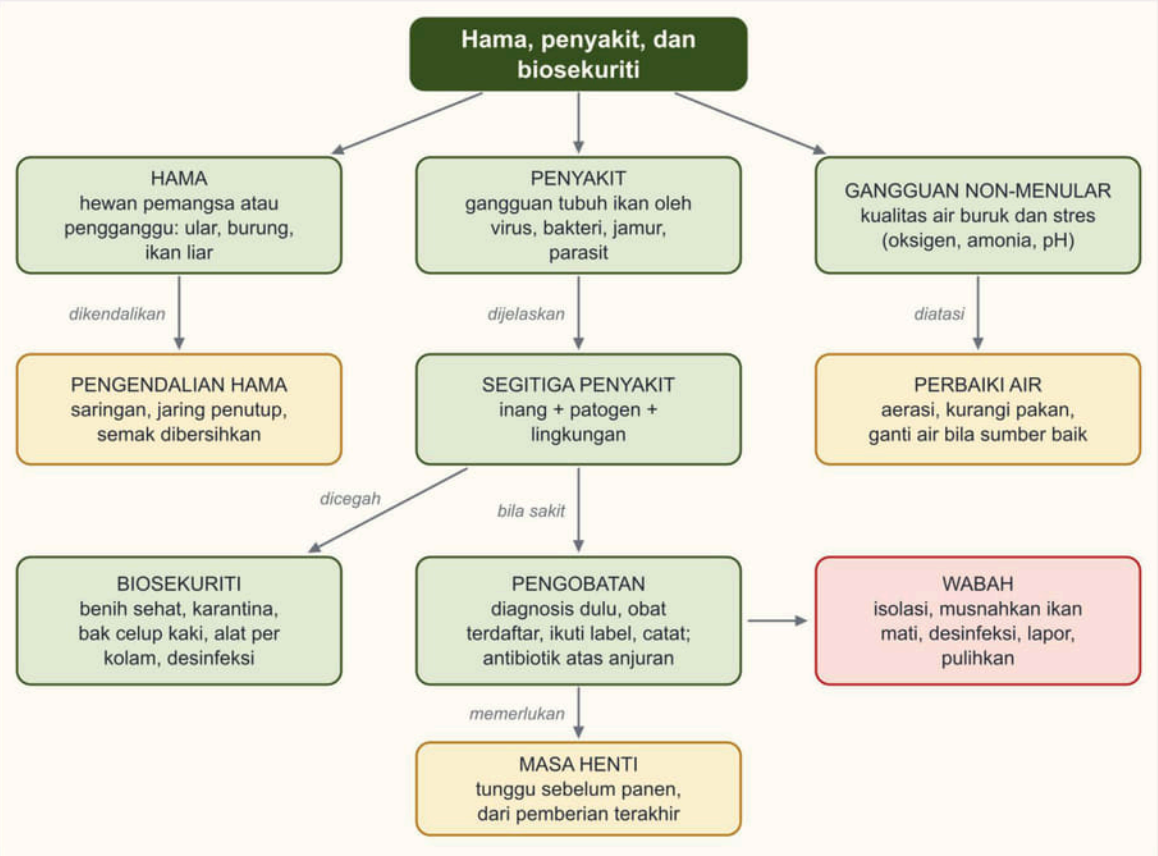
Jawaban: 7,2 liter (8 botol), biaya Rp360.000.

❖ PETA KONSEP

Gambar 3.27 merangkum hubungan antara hama, penyakit, gangguan air, biosekuriti,

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

pengobatan, masa henti, dan penanganan wabah.



Gambar 3.27 Peta konsep hama, penyakit, dan biosekuriti. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Tentukan dulu jenis gangguannya:** hama, penyakit menular, atau kualitas air. Pola kematian (bertahap atau serentak) dan ada tidaknya tanda di tubuh adalah petunjuk terbaik.
2. **Cocokkan penyebab dengan penanganan.** Antibiotik hanya untuk bakteri; garam atau perendaman untuk kasus tertentu seperti jamur dan parasit; perbaikan air untuk gangguan air; musnahkan dan desinfeksi untuk virus.
3. **Untuk soal pencegahan penyebaran,** daftar semua jalur penularan pada cerita (air, ikan, alat, orang) lalu cek apakah tiap opsi memutus jalur itu, atau malah membuka jalur baru.
4. **Untuk soal obat,** cari tiga hal pada cerita: penyebab, label (dosis, lama, masa henti), dan jadwal panen. Hitung masa henti dari pemberian terakhir.
5. **Untuk soal "lebih dari satu jawaban",** nilai tiap pernyataan sendiri-sendiri.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Antibiotik "agar aman" atau dosis tinggi.** Salah bila penyebabnya virus, jamur, atau parasit, dan menimbulkan residu.
- **Membuang air kolam sakit ke saluran bersama.** Terdengar tegas, tetapi menyebarkan patogen.
- **Memindahkan ikan yang belum bergejala ke kolam sehat.** Ikan itu mungkin sudah membawa patogen.
- **Satu alat untuk semua kolam,** atau alat dibilas dengan air kolam yang sama.
- **Ikan baru langsung dicampur karena "tampak sehat".** Gejala sering muncul kemudian.
- **Kematian serentak dianggap wabah.** Bila tanpa tanda di tubuh dan sesumber air, periksa kualitas air dulu.
- **Mengganti air setiap hari** ketika sumber airnya justru bermasalah atau menuju kolam tetangga.
- **Menunda masa henti** karena pembeli sudah menunggu.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa membaca "ikan mas mati massal, insang rusak, mata cekung, dipastikan virus" lalu memilih "beri antibiotik dosis tinggi ke seluruh kolam agar cepat sembuh". Ia mengira antibiotik obat segala penyakit. Antibiotik tidak membunuh virus; yang tepat adalah memutus penularan: tutup aliran ke saluran bersama, musnahkan bangkai, dan desinfeksi.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memadukan gejala pada gambar dan aturan penggunaan obat. Perhatikan bagaimana setiap pasangan "dugaan penyebab dan penanganan" diuji satu per satu, dan bagaimana opsi yang menukar penanganan menjadi jebakan.

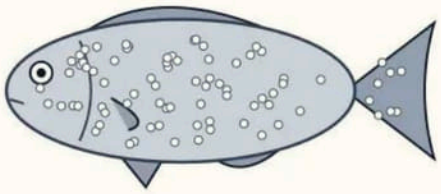
►. Laras mengambil ikan contoh dari kolam P dan kolam Q (2027) karena ikan di kedua kolam mulai jarang makan. Gambar menunjukkan ikan contoh tersebut. Unit budidaya

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

memiliki garam ikan, bak karantina, dan obat antibakteri yang penggunaannya harus mengikuti anjuran petugas kesehatan ikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Dugaan penyebab dan penanganan yang paling tepat adalah ....

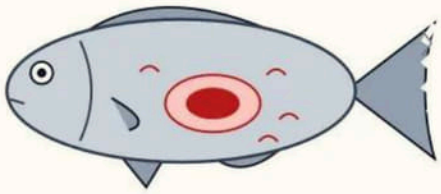
Ikan contoh dari dua kolam nila

Kolam P



bintik putih ±1 mm di badan, sirip, dan insang

Kolam Q



luka merah terbuka, sisik di sekitarnya lepas

A. P parasit bintik putih → rendam garam; Q infeksi bakteri → karantina dan beri antibakteri
B. P serangan jamur → rendam garam; Q parasit bintik putih → naikkan suhu air secara bertahap
C. P infeksi bakteri → beri antibakteri; Q serangan jamur → rendam garam secara berkala
D. P parasit bintik putih → beri antibakteri; Q infeksi bakteri → rendam garam saja
E. P kekurangan oksigen → tambah aerasi; Q luka karena benturan → biarkan sembuh sendiri

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

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Penyakit bintik putih (*white spot*) disebabkan parasit *Ichthyophthirius*: bintik putih kecil merata di badan, sirip, dan insang; ditangani dengan perendaman garam dan perbaikan suhu air. Infeksi bakteri (misalnya *Aeromonas*) ditandai luka merah/borok dan sisik lepas; ikan sakit dikarantina dan diobati antibakteri sesuai anjuran dengan memperhatikan waktu henti obat.

Langkah:

1. Kolam P: bintik putih kecil merata → parasit bintik putih.
2. Kolam Q: luka merah terbuka, sisik lepas → infeksi bakteri.
3. Cocokkan penanganan dengan penyebab.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Penyebab dan penanganan kedua kolam sesuai.
• **B.** ✗ Jamur tampak seperti gumpalan kapas, bukan bintik kecil merata; luka merah di Q bukan ciri parasit bintik putih.
• **C.** ✗ Penyebab di P dan Q tertukar dan tidak sesuai gejalanya.
• **D.** ✗ Jebakan: dugaan penyebabnya benar, tetapi penanganannya tertukar — antibakteri tidak membunuh parasit, dan garam saja tidak cukup untuk luka bakteri yang sudah terbuka.
• **E.** ✗ Kekurangan oksigen tidak menimbulkan bintik putih, dan luka terbuka yang dibiarkan mudah terinfeksi lebih parah.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal biosekuriti, cek jalur penularan satu per satu; pada soal hama, tanyakan apakah opsi itu menutup jalan masuk atau malah merusak ikan budidaya.

1. Ikan di kolam 3 dari delapan kolam unit budidaya sekolah (2027) terserang penyakit bakteri, sedangkan tujuh kolam lain masih sehat. Semua kolam memakai satu saluran pembuangan bersama yang bermuara ke sungai. Selama ini siswa memakai satu set serok, ember, dan sepatu bot untuk semua kolam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang tepat untuk mencegah penyakit menyebar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Air kolam 3 dibuang seluruhnya ke saluran pembuangan hari itu juga agar bibit penyakit cepat keluar dari unit.
☐ B. Serok, ember, dan sepatu bot khusus kolam 3 dipisahkan dan didesinfeksi setelah dipakai.
☐ C. Ikan yang mati diangkat setiap hari, lalu dikubur jauh dari kolam atau dibakar.
☐ D. Siswa yang bertugas mengerjakan kolam 3 paling akhir setelah kolam-kolam yang sehat.
☐ E. Ikan di kolam 3 yang belum bergejala dipindahkan ke kolam sehat agar terhindar dari penularan.

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

2. Dalam sebulan terakhir (2027), jumlah benih gurami di kolam tanah Pak Rahmat terus berkurang. Pada pagi hari ditemukan jejak ular di pematang, burung blekok sering hinggap di pinggir kolam, dan saat air dikurangi tampak beberapa ikan gabus besar yang masuk lewat saluran pemasukan tanpa saringan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah pengendalian yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menaburkan racun ikan ke kolam agar ikan gabus mati tanpa harus mengeringkan kolam.
☐ B. Memasang saringan pada saluran pemasukan agar ikan liar tidak masuk lagi.
☐ C. Memasang jaring atau bentangan tali di atas kolam untuk menghalangi burung.
☐ D. Ikan gabus dibiarkan karena hanya memakan sisa pakan dan tidak memangsa benih gurami.
☐ E. Membersihkan semak di sekitar pematang agar ular tidak bersarang di dekat kolam.

3. Dua minggu setelah Pak Dodi (2027) memasukkan ikan mas baru yang dibeli dari pasar tanpa dikarantina, ikan mas di kolamnya mati massal. Ikan yang sakit tampak lemas, insangnya rusak berbercak putih, dan matanya cekung. Petugas dinas perikanan memastikan ikan terserang penyakit virus. Kolam Pak Dodi berbagi saluran air dengan tiga kolam tetangga.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Memberikan antibiotik dosis tinggi ke seluruh kolam agar virus cepat mati
B. Menebar benih baru setelah ikan sakit diangkat agar produksi tidak terhenti
C. Memberi probiotik dan vitamin, lalu terus mengalirkan air seperti biasa
D. Mengganti air kolam setiap hari dengan mengalirkannya ke saluran bersama
E. Menutup aliran ke saluran bersama, memusnahkan bangkai, dan desinfeksi

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

4. Di bak penetasan telur gurami (2027), Sari melihat sebagian telur berwarna putih susu dan tidak berkembang dan mulai diselubungi benang-benang halus seperti kapas. Telur yang lain masih bening kekuningan dan tampak berkembang.
(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
Telur berjamur dapat dibiarkan karena jamur hanya tumbuh pada telur yang sudah mati.	○	○
Telur berwarna putih susu yang tidak berkembang adalah telur yang mati atau tidak dibuahi.	○	○
Mengambil telur yang mati secara rutin membantu mencegah serangan jamur meluas.	○	○

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa ikan yang belum bergejala di kolam sakit tidak boleh dipindahkan ke kolam sehat, dan mengapa ikan baru perlu dikarantina beberapa minggu?
- Jika ikan mati serentak dan megap-megap di beberapa kolam yang sesumber air, apa yang kamu periksa lebih dulu, dan mengapa antibiotik bukan pilihan?
- **Yang harus kuingat:** pisahkan jalur penularan (ikan, air, alat, orang); kerjakan kolam sehat lebih dulu; antibiotik hanya untuk bakteri dan hanya atas anjuran petugas; masa henti dihitung dari pemberian terakhir; virus berarti isolasi, musnahkan, desinfeksi, dan lapor.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-3.4

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

Sub bab 3.5 · Panen dan pascapanen

SMKAPI-3.5

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi tahapan proses produksi tentang **teknik panen dan pascapanen**. Di soal latihan, hal ini muncul sebagai **kasus kerja**: ikan, udang, atau rumput laut akan dipanen, lalu kamu diminta memilih **waktu, cara, atau penanganan** yang paling tepat agar hasil tetap hidup, segar, bersih, dan laku dengan harga baik. Ada soal tentang puasa sebelum panen, panen total dan parsial, pengangkutan ikan hidup, penyusunan es dan ikan, penilaian kesegaran, serta bau lumpur. Ada pula soal bergambar yang meminta kamu membandingkan beberapa cara menyusun ikan dan es.

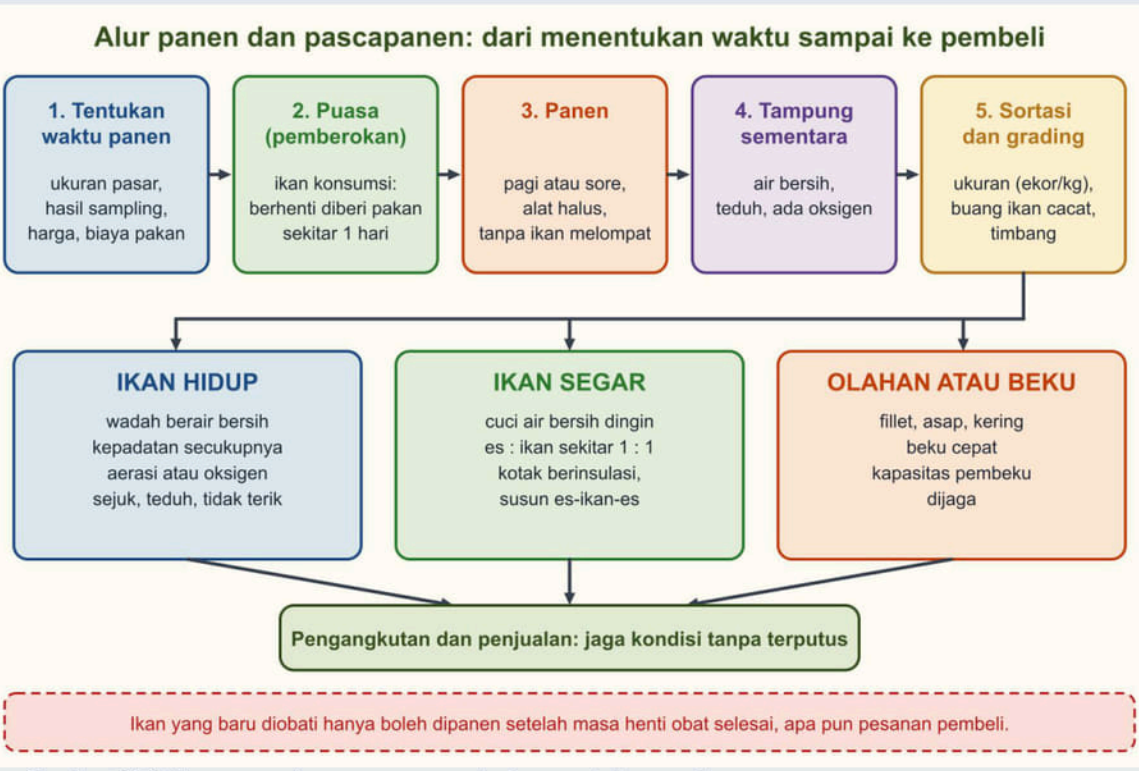
Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menentukan waktu panen dari ukuran pasar, hasil sampling, biaya pakan, dan harga;
- membedakan panen total dan panen parsial, serta memilih teknik panen menurut jenis wadah;
- menangani ikan hidup dan ikan segar dengan benar, termasuk menyusun es dan ikan;
- menilai kesegaran ikan dari mata, insang, daging, dan bau;
- menjelaskan sortasi, pembekuan, penanganan rumput laut, dan penyebab serta cara mengatasi bau lumpur.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Panen adalah hari ketika kerja berbulan-bulan dinilai. Ikan yang sehat dan tumbuh bagus bisa kehilangan separuh harganya dalam beberapa jam bila dipanen di siang terik, dibiarkan menumpuk, atau dibilas dengan air kotor. Sebaliknya, panen yang direncanakan dengan baik menaikkan harga dan mengurangi ikan yang terbuang. Karena itu panen tidak boleh dianggap sekadar "menangkap ikan". Panen dan **pascapanen** (semua penanganan sesudah panen sampai ikan sampai ke pembeli) adalah satu rangkaian, seperti pada Gambar 3.28.

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



Gambar 3.28 Alur panen dan pascapanen: dari menentukan waktu panen, puasa, panen, penampungan, sortasi, sampai tiga jalur penanganan menurut produk yang dijual. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

1. Menentukan waktu panen

Waktu panen tidak ditentukan oleh kalender saja. Ada empat pertimbangan yang dipakai bersama.

1. **Ukuran pasar.** Pembeli menginginkan ukuran tertentu, biasanya dinyatakan dalam **ekor per kg**. Misalnya restoran meminta nila 4 ekor/kg, berarti satu ekor sekitar 250 g. Makin kecil angka ekor per kg, makin besar ikannya.
2. **Hasil sampling.** Timbang sebagian ikan (sampling, dibahas pada sub bab 3.3) untuk mengetahui bobot rata-rata dan laju pertumbuhan harian. Dari sana kamu bisa memperkirakan berapa hari lagi ikan mencapai ukuran target:perkiraan hari = (bobot target − bobot sekarang) ÷ pertumbuhan harian
3. **Biaya pakan dan efisiensi.** Ikan yang makin besar tumbuh makin lambat dan FCR cenderung naik, sehingga tiap tambahan bobot makin mahal. Menunggu satu minggu lagi hanya masuk akal bila **tambahan nilai jual lebih besar daripada tambahan biaya** pakan, listrik, tenaga, dan risiko.
4. **Harga dan kondisi.** Bila harga sedang tinggi, panen lebih awal bisa menguntungkan. Bila ikan sehat tetapi pasokan di pasar sedang melimpah, harga jatuh (dibahas pada sub bab 3.6). Bila ada tanda masalah (oksigen malam hari kritis, penyakit mulai muncul, cuaca ekstrem), ikan segera dipanen sebagian atau seluruhnya. Satu syarat tidak bisa ditawar: **ikan yang baru diobati hanya dipanen setelah masa henti obat selesai** (sub bab 3.4).

Panen total dan panen parsial. Panen total mengambil seluruh ikan sekaligus, lalu kolam dikosongkan, dibersihkan, dan disiapkan untuk siklus berikut. **Panen parsial** (panen selektif) hanya mengambil ikan yang sudah mencapai ukuran, sedangkan sisanya dipelihara terus. Panen parsial berguna ketika pertumbuhan ikan tidak seragam, ketika pembeli meminta pasokan bertahap, atau ketika kepadatan dan biomassa sudah terlalu tinggi sehingga oksigen kritis. Dengan mengurangi biomassa, kebutuhan oksigen turun dan ikan yang tersisa tumbuh lebih baik.

2. Puasa sebelum panen dan saat panen

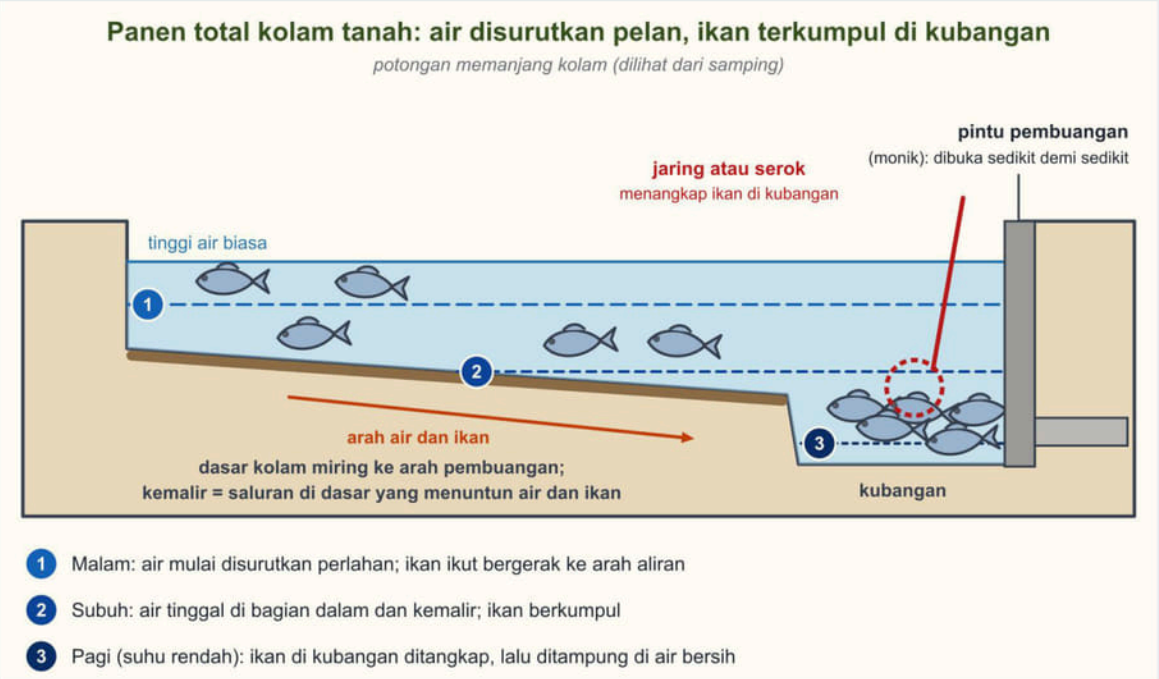
Beberapa jam atau sekitar satu hari sebelum panen, ikan **dipuasakan** (disebut juga **pemberokan**). Usus ikan mengosongkan diri sehingga kotoran dan amonia di wadah angkut berkurang, air tidak cepat keruh, dan ikan lebih tahan selama perjalanan. Untuk ikan konsumsi seperti lele, acuan penyuluhan yang umum adalah sekitar satu hari (24 jam); lamanya mengikuti jenis ikan, ukuran, dan lama perjalanan. Puasa yang terlalu lama membuat bobot ikan susut dan ikan lemas, jadi jangan berlebihan.

Panen dilakukan pada **pagi atau sore hari** ketika suhu rendah. Siang terik membuat suhu air dan udara naik, oksigen turun, ikan stres, dan ikan yang ditangkap cepat melemah. Pakai **alat tangkap yang halus** (jaring bermata kecil, serok berjaring lembut) dan jangan menjinjing ikan dengan tangan kering, karena sisik dan lendir pelindung mudah lepas dan luka menjadi pintu masuk bakteri dan jamur. Ikan yang mudah luka seperti gurami diperlakukan paling hati-hati.

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

3. Teknik panen menurut wadah

- **Kolam tanah.** Untuk panen total, **air disurutkan perlahan**, biasanya sejak malam, melalui pintu pembuangan. Air dan ikan bergerak mengikuti kemiringan dasar kolam dan **kemalir**, yaitu saluran di dasar kolam, menuju **kubangan** di dekat pintu pembuangan. Saat pagi ikan sudah terkumpul di kubangan dan mudah ditangkap dengan jaring atau serok, lalu segera dipindahkan ke wadah berair bersih (Gambar 3.29). Penyurutan mendadak membuat banyak ikan tertinggal di lumpur, kotor, dan stres. Ikan yang dibiarkan semalaman berdesakan di kubangan tanpa aliran air juga kekurangan oksigen.
- **Kolam terpal atau beton.** Air diturunkan sebagian, ikan digiring ke satu sisi dengan jaring, lalu diserok dan dipindahkan ke wadah berair.
- **Keramba jaring apung (KJA).** Jaring diangkat atau dikecilkan bertahap sehingga ikan terkumpul, lalu diserok ke wadah penampung (hapa atau bak) di atas perahu. Hindari menumpuk ikan di dasar perahu.
- **Tambak udang.** Panen parsial dilakukan dengan jala atau jaring tertentu, sedangkan panen total dilakukan saat air disurutkan melalui pintu air dengan jaring penangkap. Udang harus **cepat didinginkan** karena mudah menghitam.
- **Rumput laut.** Tali bentang diangkat, rumput laut dilepas dari tali, dibersihkan dari pasir, kotoran, dan tali yang terbawa, lalu dijemur (dibahas pada bagian pengolahan sederhana).



Gambar 3.29 Panen total kolam tanah: air disurutkan pelan pada malam hari, ikan terkumpul di kemalir dan kubangan, lalu ditangkap pada pagi hari. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

4. Ikan hidup: menjaga ikan tetap hidup sampai tujuan

Banyak pembeli, seperti restoran dan pasar, menginginkan ikan hidup. Ikan hidup butuh tiga hal: **oksigen cukup, suhu sejuk, dan air bersih**. Karena itu:

- ikan **dipuasakan** lebih dulu (alasannya di atas);
- ikan **ditampung sementara** di bak atau hapa berair bersih yang teduh agar pulih dari stres dan membuang lumpur;
- wadah angkut berisi **air bersih**, bukan air kolam yang keruh, dengan **kepadatan secukupnya**. Makin banyak ikan per liter air, makin cepat oksigen habis dan amonia naik;
- ada **aerasi** atau oksigen. Pada pengangkutan **sistem terbuka** (ikan konsumsi dalam drum atau bak berair dengan aerator) aerasi menjadi andalan; pada **sistem tertutup** (kantong plastik berisi air dan oksigen, umum untuk benih) oksigen diberikan dari tabung;
- wadah **dilindungi dari panas matahari** dan diangkut pada waktu sejuk. Kenaikan suhu mempercepat metabolisme sehingga ikan memerlukan lebih banyak oksigen sementara oksigen di air makin sedikit;
- **jangan mengganti air** dengan air sungai atau air yang tidak diketahui mutunya di tengah jalan, karena suhu dan kualitasnya tidak terkontrol dan ikan bisa stres atau keracunan.

Bila ikan dijual hidup di lapak, prinsipnya sama: bak berair bersih, aerator, tempat teduh, kepadatan tidak berlebihan, dan sebagian air diganti dengan air bersih bila mulai keruh.

5. Ikan segar: rantai dingin

Ikan yang mati langsung memasuki proses kemunduran mutu. Mula-mula tubuh lemas, lalu kaku (disebut *rigor mortis*), kemudian lunak kembali ketika enzim dan bakteri mulai merombak daging, dan akhirnya membusuk. Ikan **kaku masih segar**; ikan lunak yang berbau sudah turun mutunya. **Suhu tinggi mempercepat semua proses ini**. Karena itu cara menjaga kesegaran adalah **menurunkan suhu secepat mungkin dan mempertahankannya tetap rendah tanpa terputus**. Rangkaian ini disebut **rantai dingin**: ikan didinginkan sejak diangkat dari air, selama sortasi, selama pengangkutan, sampai tiba di pembeli. Satu mata rantai yang putus, misalnya ikan dibiarkan berjam-jam di bawah matahari, cukup untuk merusak mutu yang sudah dijaga.

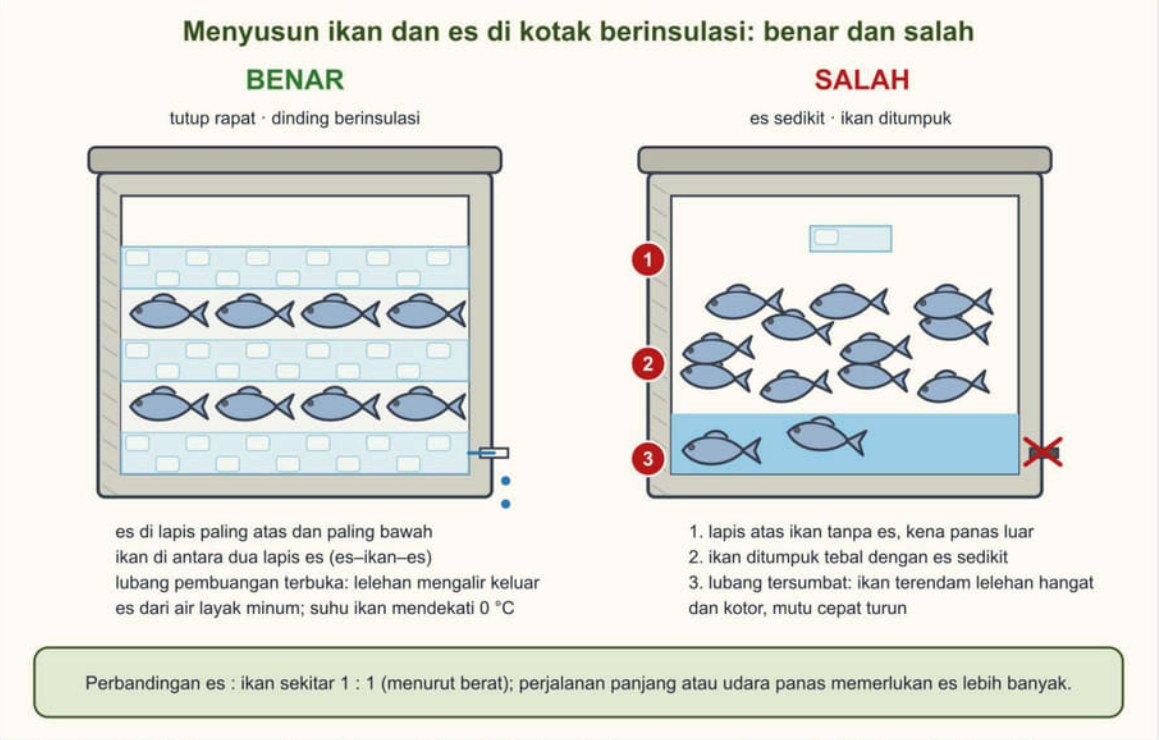
Aturan praktis rantai dingin:

1. **Cuci ikan dengan air bersih dingin** untuk membuang lumpur dan lendir kotor. Jangan membilas dengan air kolam, air sungai, atau air tambak yang kotor karena mencemari ikan dengan bakteri.
2. **Dinginkan dengan es**, bukan hanya air biasa. Es mendinginkan ikan mendekati **0 °C**, suhu es mencair. Gunakan **es dari air yang layak diminum**, sebab bakteri dari es kotor menempel pada ikan.
3. **Perbandingan es dan ikan** yang dianjurkan dalam buku teks pascapanen adalah sekitar

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

1 : 1 menurut berat. Pada perjalanan jauh, udara panas, atau wadah yang kurang berinsulasi, es mencair lebih cepat sehingga perlu lebih banyak. Es yang habis di tengah jalan memutus rantai dingin.

4. **Susun berlapis es–ikan–es** (lihat Gambar 3.30). Dasar wadah dilapisi es, ikan disusun satu lapis, ditutup es, lalu ikan lagi, dan lapisan paling atas adalah es. Dengan begitu setiap ikan bersentuhan dengan es dan tidak ada lapisan ikan yang berhadapan langsung dengan udara luar.
5. **Pakai wadah berinsulasi yang berlubang pembuangan** (kotak pendingin atau boks stirofoam). Insulasi memperlambat panas masuk, dan lubang membuang **air lelehan** agar ikan tidak terendam air yang makin hangat dan kotor. Jangan menyumbat lubangnya.
6. **Jaga sanitasi:** tangan, alat, meja, dan wadah dibersihkan, ikan tidak diinjak atau ditumpuk tinggi, dan wadah ditutup serta dijauhkan dari sinar matahari.



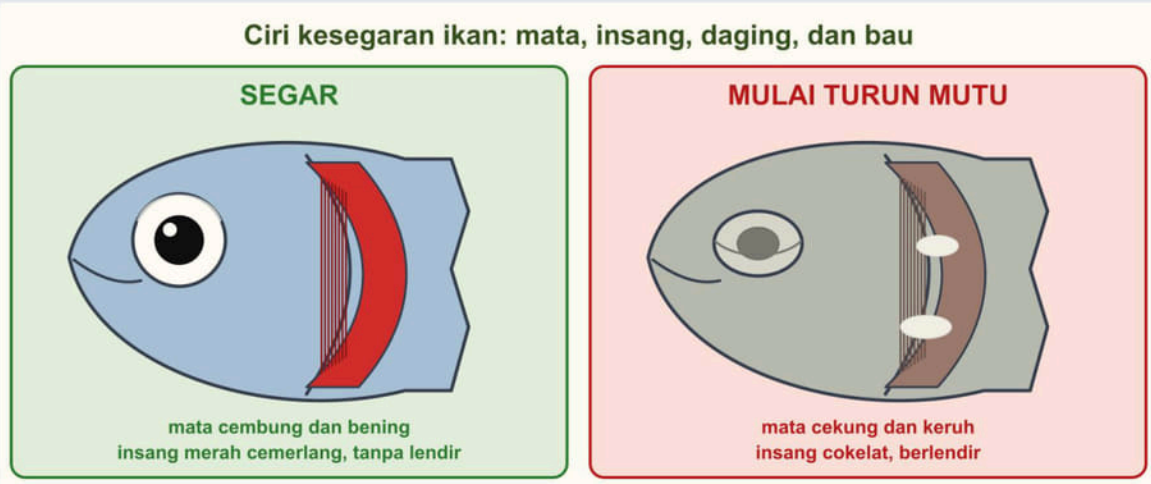
Gambar 3.30 Menyusun ikan dan es di kotak berinsulasi: cara yang benar (kiri) dan tiga kesalahan yang sering terjadi (kanan). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Udang memerlukan perhatian khusus: bercak hitam pada kepala dan kaki (melanosis) muncul cepat bila suhu tinggi. Udang segera dicuci dengan air bersih dan dimasukkan ke es atau air es, serta dilindungi dari matahari selama menunggu pengepul.

6. Menilai kesegaran ikan

Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk ikan segar menilai kesegaran secara **organoleptik**, yaitu dengan indra, pada beberapa ciri: mata, insang, lendir, daging, bau, dan tekstur. Tiap ciri diberi nilai pada skala 1 sampai 9, dan ikan dinyatakan segar bila nilainya **minimal 7**. Bagi pembudidaya, empat ciri berikut cukup untuk keputusan sehari-hari (Gambar 3.31).

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



Yang dinilai	Segar	Mulai turun mutu	Tidak layak
Mata	cembung, kornea bening	rata atau agak cekung, mulai keruh	cekung, keruh, berdarah
Insang	merah cemerlang, tanpa lendir	merah muda lalu cokelat, berlendir	kelabu atau cokelat, lendir keruh
Daging	kenyal, bekas tekanan jari cepat kembali	agak lunak, bekas jari lambat kembali	lembek, mudah lepas dari tulang
Bau	segar, khas jenis ikan	amis kuat	asam, busuk, menyengat

Gambar 3.31 Ciri ikan segar dan ikan yang mulai turun mutu, beserta tabel penilaian mata, insang, daging, dan bau. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

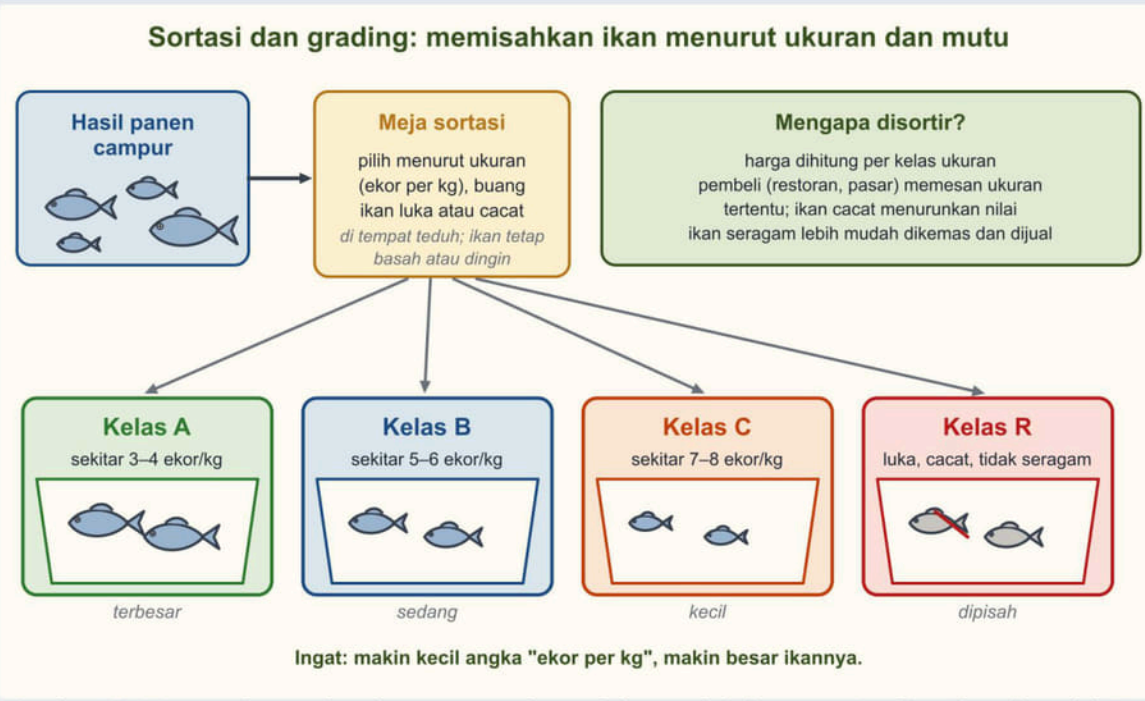
- **Mata:** segar bila cembung dan beningnya jernih; makin cekung dan keruh, makin lama ikan mati.
- **Insang:** segar bila merah cemerlang tanpa lendir; berubah menjadi merah muda pucat, cokelat, lalu kelabu berlendir.
- **Daging:** segar bila kenyal; bekas tekanan jari **cepat kembali**. Daging yang lunak dan bekas jari lambat kembali menandakan mutu menurun.
- **Bau:** segar dan khas jenis ikan; berubah menjadi amis kuat, asam, lalu busuk.

Satu ciri saja belum cukup. Periksa **semua ciri**, dan ingat bahwa ikan bisa tampak segar dari luar tetapi suhunya sudah tinggi bila rantai dinginnya terputus. Ikan bersuhu tinggi akan cepat turun mutunya meskipun penampilannya masih baik.

7. Sortasi dan grading

Sortasi adalah memisahkan ikan menurut ukuran dan mutu; **grading** adalah menggolongkannya ke dalam kelas (A, B, C, dan seterusnya). Pembeli membayar menurut kelas, sehingga ikan yang seragam lebih mudah dijual dan lebih mahal dibandingkan campuran (Gambar 3.32). Sortasi dilakukan di tempat teduh, ikan tetap basah atau dingin, ikan luka atau cacat dipisahkan karena menurunkan nilai dan dapat menulari ikan lain, dan hasil ditimbang per kelas. Sortasi dilakukan dengan hati-hati dan **pada pagi atau sore hari** agar ikan tidak kehilangan sisik dan lendir (kasus sortasi siang hari sering diikuti serangan jamur, seperti dibahas pada sub bab 3.4).

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



Gambar 3.32 Sortasi dan grading ikan menurut ukuran (ekor per kg) dan mutu. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

8. Pengolahan sederhana, pembekuan, dan rumput laut

Sebagian hasil panen tidak dijual segar. **Olahan sederhana** seperti fillet, ikan asap, ikan asin, atau kerupuk menambah nilai jual (sub bab 3.6). **Pembekuan** menahan kemunduran mutu lebih lama, tetapi harus **cepat dan sesuai kapasitas pembeku**. Pembekuan lambat membuat kristal es besar yang merusak tekstur daging, dan memasukkan produk melebihi kapasitas pembeku membuat bagian tengah lambat beku. Karena itu fillet dibuat bertahap menurut kapasitas pembeku harian, tidak ditumpuk rapat, dan pintu pembeku tidak sering dibuka. Ikan beku disimpan pada suhu sekitar **−18 °C atau lebih dingin** dan tidak dicairkan lalu dibekukan lagi. Lemari es biasa tidak membekukan.

Rumput laut dipanen basah, lalu harus **dibersihkan** dari pasir, kotoran, dan tali, **dijemur di para-para** (rak yang ditinggikan) atau alas terpal, bukan langsung di tanah atau pasir, dan **ditutup saat hujan**. Rumput laut dikemas setelah **benar-benar kering** sesuai syarat pembeli; permukaan yang terasa kering belum berarti bagian dalam kering, dan rumput laut yang dikemas basah berjamur dan ditolak.

9. Bau lumpur pada ikan

Ikan dari kolam tanah atau air yang banyak alga kadang berbau dan berasa lumpur setelah dimasak, padahal ikannya segar. Penyebabnya adalah zat yang dihasilkan mikroorganisme di air, terutama **geosmin** dan **2-metilisoborneol (MIB)**. Zat ini terserap dan tersimpan di jaringan ikan, terutama bagian berlemak, sehingga baunya ada **di dalam daging**, bukan hanya di permukaan. Karena itu mencuci permukaan ikan tidak menyelesaikan masalah.

Cara mengatasinya adalah **pemberokan di air bersih yang mengalir**: beberapa hari sebelum dijual ikan dipindah ke bak atau kolam berair bersih tanpa diberi pakan, sehingga zat penyebab bau keluar dari tubuh ikan secara bertahap. Lamanya (dari satu hingga beberapa hari) bergantung pada jenis ikan dan tingkat bau; ikuti saran penyuluh atau balai setempat. Pencegahannya: menjaga kualitas air dan mengendalikan alga (plankton) di kolam.

Yang harus kamu ingat:

- Waktu panen ditentukan ukuran pasar, hasil sampling, biaya pakan, harga, dan kondisi; masa henti obat harus selesai.
- Panen pagi atau sore, ikan dipuasakan sekitar satu hari, alat halus; kolam tanah disurutkan perlahan sejak malam melalui kemalir dan kubangan.
- Ikan hidup: air bersih, aerasi, sejuk, kepadatan secukupnya. Ikan segar: rantai dingin, es dari air layak minum, es : ikan sekitar 1 : 1, susunan es–ikan–es, lubang pembuangan terbuka.
- Kesegaran dinilai dari mata, insang, daging, dan bau; ikan dinyatakan segar bila nilai organoleptik minimal 7.
- Bau lumpur ada di dalam daging; atasi dengan pemberokan di air bersih mengalir.

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

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

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

Contoh 1 — Menunda panen atau panen sekarang?

Kelompok pembudidaya nila di Desa Tirtasari (2027) memelihara 1.800 ekor nila yang masih hidup. Hasil sampling menunjukkan bobot rata-rata 180 g dan pertumbuhan 2,5 g per ekor per hari. Restoran langganan meminta ukuran 250 g (4 ekor/kg). Harga di ukuran sekarang Rp24.000/kg, dan di ukuran 250 g Rp27.000/kg. Kelompok memperkirakan FCR untuk tambahan bobot sebesar 1,4, harga pakan Rp14.000/kg, dan kematian dianggap nol selama masa tunggu. Tentukan berapa hari lagi ikan mencapai 250 g dan apakah menunda panen menguntungkan.

1. **Lama menunggu** = (250 − 180) ÷ 2,5 = 70 ÷ 2,5 = **28 hari**.
2. **Biomassa sekarang** = 1.800 × 180 g = 324.000 g = **324 kg**. **Biomassa nanti** = 1.800 × 250 g = 450.000 g = **450 kg**. **Tambahan bobot** = 450 − 324 = **126 kg**.
3. **Pakan tambahan** = FCR × tambahan bobot = 1,4 × 126 = **176,4 kg**. **Biayanya** = 176,4 × Rp14.000 = **Rp2.469.600**.
4. **Nilai jual sekarang** = 324 × Rp24.000 = **Rp7.776.000**. **Nilai jual nanti** = 450 × Rp27.000 = **Rp12.150.000**. **Kenaikan nilai** = Rp4.374.000.
5. **Selisih bersih** = 4.374.000 − 2.469.600 = **Rp1.904.400**. Selisih positif, dan masih ada biaya lain yang belum dihitung (listrik, tenaga, risiko), jadi pastikan Rp1.904.400 cukup menutupnya. Bila ya, menunda panen menguntungkan.
6. **Uji sensitivitas.** Bila FCR tambahan ternyata 2,0 dan harga ukuran 250 g hanya Rp25.000/kg: pakan = 2,0 × 126 = 252 kg (Rp3.528.000), nilai nanti = 450 × 25.000 = Rp11.250.000, kenaikan nilai = 11.250.000 − 7.776.000 = Rp3.474.000, selisih bersih = 3.474.000 − 3.528.000 = **−Rp54.000**. Menunda tidak lagi menguntungkan, jadi panen sekarang lebih baik.

Jawaban: ikan mencapai 250 g dalam 28 hari; pada FCR 1,4 dan harga Rp27.000/kg menunda menambah selisih bersih Rp1.904.400, tetapi pada FCR 2,0 dan harga Rp25.000/kg menunda justru rugi Rp54.000.

Contoh 2 — Menghitung es untuk 120 kg ikan

Pembudidaya patin akan mengirim 120 kg patin segar ke pembeli di kota berjarak beberapa jam. Ia memakai kotak berinsulasi yang muatan total (ikan ditambah es) paling banyak 40 kg per kotak. Es dari air layak minum dibeli Rp3.500/kg. Tentukan kebutuhan es, jumlah kotak, dan biaya es dengan perbandingan es : ikan = 1 : 1 menurut berat.

1. **Kebutuhan es** = 120 kg ikan × 1 = **120 kg es** (perbandingan 1 : 1).
2. **Muatan total** = 120 kg ikan + 120 kg es = **240 kg**.
3. **Jumlah kotak** = 240 ÷ 40 = **6 kotak**. Tiap kotak berisi 20 kg ikan dan 20 kg es.
4. **Biaya es** = 120 × Rp3.500 = **Rp420.000**.

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

5. **Susunan di tiap kotak:** lapisan es di dasar, satu lapis ikan, es, satu lapis ikan, dan lapisan es paling atas; lubang pembuangan dibiarkan terbuka.
6. **Pemeriksaan:** 6 kotak × (20 + 20) kg = 240 kg, dan es 6 × 20 = 120 kg sama dengan berat ikan. Cocok. Bila perjalanan lebih lama atau udara panas, tambah es karena perbandingan 1 : 1 adalah patokan umum.

Jawaban: 120 kg es, 6 kotak, biaya es Rp420.000.

Contoh 3 — Menilai kesegaran tiga lot nila

Seorang pembeli menerima tiga lot nila dari pemasok berbeda pada hari yang sama (2027). Hasil pemeriksaannya:

Lot	Mata	Insang	Daging	Bau
X	cembung, bening	merah cemerlang, tanpa lendir	kenyal, bekas jari cepat kembali	segar
Y	rata, mulai keruh	merah muda pucat, agak berlendir	agak lunak, bekas jari lambat kembali	amis kuat
Z	cekung, keruh	kelabu, lendir keruh	lembek	busuk

Tentukan tingkat kesegaran tiap lot dan keputusannya.

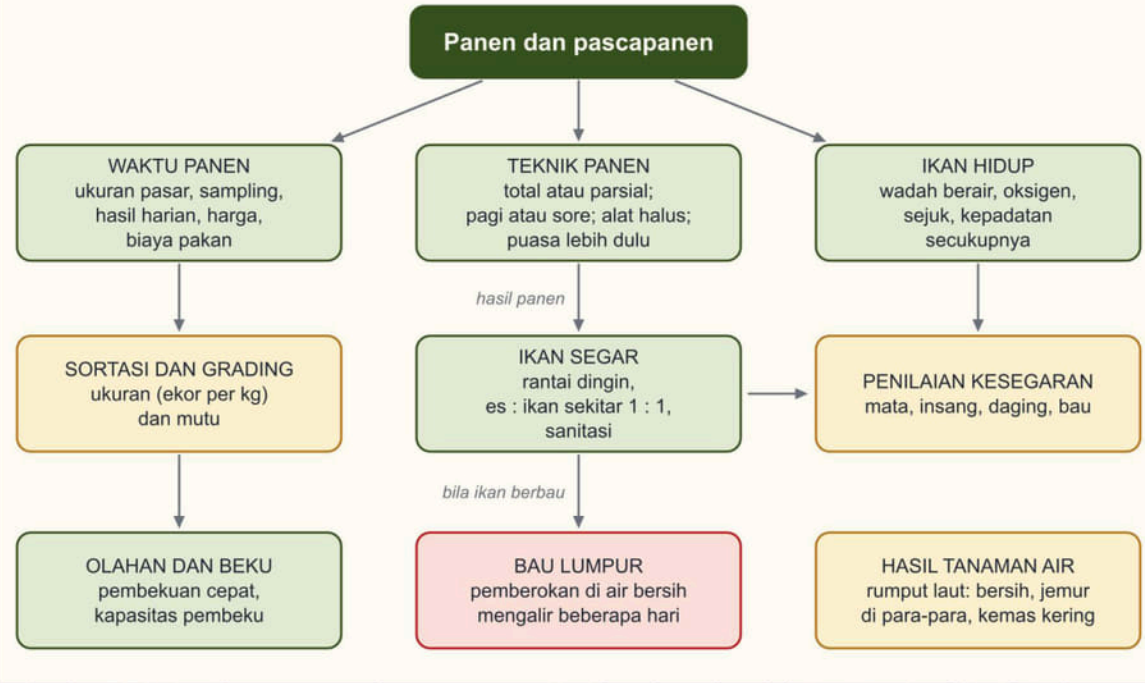
1. **Periksa keempat ciri tiap lot**, jangan berhenti pada satu ciri.
2. **Lot X:** keempat ciri sesuai ciri segar, jadi **segar** dan layak dijual sebagai ikan segar bila rantai dingin terjaga.
3. **Lot Y:** semua ciri menunjukkan mutu menurun, belum busuk. Keputusan: **mulai turun mutu**; sebaiknya segera dimasak atau diolah pada hari itu, atau dijual dengan harga lebih rendah, bukan untuk kontrak ikan segar.
4. **Lot Z:** insang kelabu, daging lembek, bau busuk. Keputusan: **tidak layak konsumsi** dan ditolak.
5. **Pelajaran:** ciri-ciri itu berubah bersama-sama; satu ciri baik tidak menyelamatkan ikan bila ciri lain sudah buruk.

Jawaban: X segar, Y mulai turun mutu (segera diolah atau dijual murah), Z tidak layak.

❖ PETA KONSEP

Gambar 3.33 merangkum hubungan antara waktu panen, teknik panen, ikan hidup, ikan segar, penilaian kesegaran, sortasi, pembekuan, rumput laut, dan bau lumpur.

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



Gambar 3.33 Peta konsep panen dan pascapanen. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Tentukan tujuan penjualan:** ikan hidup, segar, beku, atau kering. Tujuan menentukan penanganan yang benar.
2. **Cek tiga faktor panen:** waktu (pagi atau sore), suhu, dan kelembutan penanganan.
3. **Untuk soal es dan ikan,** pastikan ada lapisan es di atas dan di bawah, es dari air layak minum, wadah berinsulasi, dan lubang pembuangan terbuka.
4. **Untuk soal waktu panen,** hitung tambahan nilai dan tambahan biaya; bandingkan, jangan hanya melihat ukuran.
5. **Untuk soal kapasitas,** bagi total produk dengan kapasitas per hari untuk tahu berapa hari yang diperlukan.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Membilas ikan dengan air tambak atau air sungai** agar tampak bersih.
- **Es dari air yang tidak layak** (air sungai) atau ikan tanpa es di tengah perjalanan panjang.
- **Ikan disusun padat tanpa es** atau lubang pembuangan ditutup sehingga ikan terendam lelehan.
- **Panen siang terik** karena "lebih cepat selesai".
- **Menunggu ukuran** meskipun tambahan pakan lebih mahal daripada tambahan harga.
- **Puasa terlalu lama (empat hari)** yang membuat ikan susut, atau tidak puasa sama sekali.
- **Rumput laut dikemas saat permukaan sudah kering** padahal bagian dalamnya masih basah.
- **Menghilangkan bau lumpur dengan perasan jeruk** sementara baunya ada di dalam daging.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa memilih "memasukkan semua ikan ke kotak lalu menutupnya rapat dengan lubang disumbat agar es tidak habis". Ia mengira air lelehan membantu mendinginkan. Air lelehan makin hangat dan kotor, sehingga ikan yang terendam cepat turun mutunya; lubang pembuangan harus terbuka.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menguji pilihan teknik panen kolam tanah untuk ikan yang dijual hidup pada pagi hari. Perhatikan bagaimana waktu pengepul datang menentukan kapan air harus mulai disurutkan.

►. Kelompok akan memanen total kolam tanah nila seluas 500 m^2 (2027). Kolam memiliki kemalir (saluran di dasar kolam) yang bermuara ke kubangan di dekat pintu pembuangan. Ikan akan dijual hidup ke pengepul yang datang pukul 07.00, dan siang hari udara sangat panas.

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 panen yang paling tepat adalah ....

A. Membuka pintu pembuangan lebar-lebar pukul 06.00 agar air cepat surut dan ikan segera ditangkap
B. Menyurutkan air perlahan sejak malam agar ikan berkumpul di kemalir dan kubangan pada pagi
C. Menangkap ikan dengan jaring pada siang hari setelah air habis agar semua ikan terkumpul di lumpur
D. Menyurutkan air sejak siang sebelumnya, lalu membiarkan ikan di kubangan semalaman tanpa aliran
E. Mengaduk dasar kolam pada pagi hari agar ikan naik ke permukaan dan mudah ditangkap dengan jaring

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Panen total kolam tanah: air disurutkan perlahan (biasanya sejak malam) sehingga ikan mengikuti aliran ke kemalir dan kubangan, lalu ditangkap pagi hari saat suhu rendah dan ditampung di air bersih.

Langkah:

1. Pengepul datang pukul 07.00 → ikan sudah terkumpul pagi hari.
2. Penyurutan perlahan → ikan tidak terjebak di lumpur.
3. Panen pagi → suhu rendah, ikan tidak stres.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Penyurutan mendadak membuat banyak ikan tertinggal di lumpur dan panen terburu-buru.
- **B.** ✓ Ikan terkumpul tanpa stres dan siap ditangkap saat suhu masih rendah.
- **C.** ✗ Siang hari panas, dan ikan di lumpur menjadi kotor serta stres.
- **D.** ✗ Jebakan: ikan memang terkumpul, tetapi semalaman berdesakan di kubangan tanpa aliran membuat oksigen habis.
- **E.** ✗ Mengaduk dasar membuat air berlumpur dan ikan stres.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal pengangkutan ikan hidup dan es, cek tiap pernyataan terhadap tiga hal: suhu, oksigen, dan kebersihan.

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

1. Pak Wahyu (2027) akan memanen lele untuk dikirim hidup ke pasar kota dengan perjalanan sekitar 4 jam memakai drum berisi air. Ia bertanya kepada Rendi, siswa PKL, kapan sebaiknya lele terakhir diberi pakan sebelum dipanen.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Saran yang paling tepat dari Rendi adalah ....

A. Diberi pakan sebanyak-banyaknya pada pagi hari panen agar lele kuat selama perjalanan
B. Dipuasakan sekitar satu hari sebelum panen agar kotoran dalam drum berkurang
C. Diberi pakan setengah porsi dua jam sebelum panen agar lele tidak lemas di dalam drum
D. Dipuasakan empat hari sebelum panen agar air di dalam drum tetap jernih sampai tujuan
E. Diberi pakan seperti biasa karena lele tahan hidup di air yang kotor selama diangkut

2. Setelah panen pada tengah hari (2027), udang vaname di tambak Pak Bayu ditampung dalam keranjang di pematang sambil menunggu truk pengepul yang datang dua jam lagi. Beberapa udang mulai berwarna kehitaman di bagian kepala dan kakinya. Pengepul meminta udang tetap segar dan bersih saat diserahkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan penanganan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Udang dicuci dengan air tambak, lalu dijemur sebentar agar kering sebelum dimasukkan ke boks.
☐ B. Udang segera dicuci dengan air bersih dingin untuk membuang lumpur dan kotoran.
☐ C. Udang segera dimasukkan ke wadah berisi es atau air es agar suhunya turun mendekati 0 °C.
☐ D. Udang disortir menurut ukuran sambil tetap dijaga dingin sebelum diserahkan kepada pengepul.
☐ E. Udang ditutup karung basah saja di pematang tanpa es karena pengepul datang dua jam lagi.

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

3. Tambak udang vaname Pak Bayu (2027) berumur 75 hari dengan ukuran udang 70 ekor/kg, sedangkan target panen total adalah ukuran 50 ekor/kg sekitar 30 hari lagi. Seminggu terakhir DO subuh sering mendekati batas bawah walaupun semua kincir sudah menyala, karena biomassa udang sudah tinggi. Daya listrik tambak tidak dapat ditambah. Harga udang ukuran 70 ekor/kg Rp62.000/kg, sedangkan ukuran 50 ekor/kg Rp78.000/kg, dan udang dalam keadaan sehat. Biaya pakan 30 hari ke depan jauh lebih kecil daripada tambahan nilai jual bila udang mencapai ukuran target.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Memanen seluruh udang sekarang agar masalah oksigen subuh selesai seketika
B. Mengurangi pakan setengahnya sampai panen agar oksigen tidak cepat habis
C. Memanen sebagian udang sekarang, lalu sisanya dipelihara sampai target
D. Menambah jumlah kincir dua kali lipat tanpa mengubah jumlah udang di tambak
E. Menunggu sampai DO benar-benar di bawah batas karena kincir masih bekerja

4. Kelompok pembudidaya rumput laut *Eucheuma* (2027) memanen 2 ton rumput laut basah. Pembeli hanya mau membeli rumput laut kering yang bersih dari pasir dan kotoran, berkadar air rendah, dan tidak berbau busuk. Musim ini hujan sering turun pada sore hari.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah penanganan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Rumput laut dijemur langsung di atas pasir pantai agar cepat kering karena pasir menyerap panas.
☐ B. Rumput laut dijemur di atas para-para atau alas terpal yang ditinggikan.
☐ C. Saat hujan turun, rumput laut di para-para ditutup terpal, lalu dijemur lagi setelah hujan reda.
☐ D. Kotoran, pasir, dan tali yang terbawa dibersihkan sebelum rumput laut dijemur.
☐ E. Rumput laut dikemas begitu permukaannya terasa kering agar bobotnya tidak terlalu susut saat ditimbang.

Kunci singkat: 1. B 2. B, C, D 3. C 4. B, C, D

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa ikan dipuasakan sebelum panen untuk dijual hidup, dan mengapa puasa yang terlalu lama justru merugikan?
- Jelaskan mengapa es disusun berlapis (es–ikan–es) dan mengapa lubang pembuangan air lelehan harus terbuka.
- **Yang harus kuingat:** panen pagi atau sore dengan alat halus; kolam tanah disurutkan perlahan menuju kubangan; rantai dingin tidak boleh putus (es dari air layak minum, es :

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

ikan sekitar 1 : 1); kesegaran dinilai dari mata, insang, daging, dan bau; bau lumpur diatasi dengan pemberokan di air bersih mengalir.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-3.5

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Sub bab 3.6 · Analisis biaya dan pemasaran

SMKAPI-3.6

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi tahapan proses produksi tentang **analisis biaya produksi dasar** dan **strategi pemasaran**. Di soal latihan, hal ini muncul sebagai kasus kerja dengan angka: tabel rincian biaya satu siklus, hasil panen, harga jual, atau tawaran dua pembeli. Kamu diminta menghitung **biaya per kilogram, harga jual dengan laba tertentu, laba, titik impas, atau selisih penerimaan bersih**, lalu memilih strategi yang paling menguntungkan dan paling aman. Jebakannya biasanya salah memasukkan biaya (penyusutan terlupa, biaya tetap dianggap variabel), salah rumus laba, atau memilih pembeli dari harga tertinggi tanpa melihat ongkos dan cara bayar.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan biaya tetap dan biaya variabel, lalu menghitung total biaya dan harga pokok per kilogram (HPP);
- menghitung penerimaan, laba, R/C, dan titik impas (BEP) langkah demi langkah;
- menetapkan harga jual dengan target laba, lalu memeriksanya terhadap harga pasar;
- membandingkan saluran pemasaran dan dua penawaran pembeli (tunai dan tempo, dengan ongkos berbeda);
- menjelaskan bauran pemasaran, pengaruh panen serentak terhadap harga, nilai tambah olahan, dan catatan keuangan sederhana.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Banyak usaha budidaya yang panennya banyak tetapi uangnya tidak ada. Penyebabnya hampir selalu sama: pembudidaya tidak tahu **berapa sebenarnya biaya** untuk menghasilkan satu kilogram ikan, sehingga ikan dijual di bawah biaya tanpa sadar. Analisis biaya adalah kebiasaan menghitung dengan jujur: semua biaya dicatat, dibagi dengan hasil panen, dan dibandingkan dengan harga. Pemasaran adalah kelanjutannya: menjual ikan ke tempat dan dengan cara yang membuat hasil hitungan itu benar-benar menjadi laba.

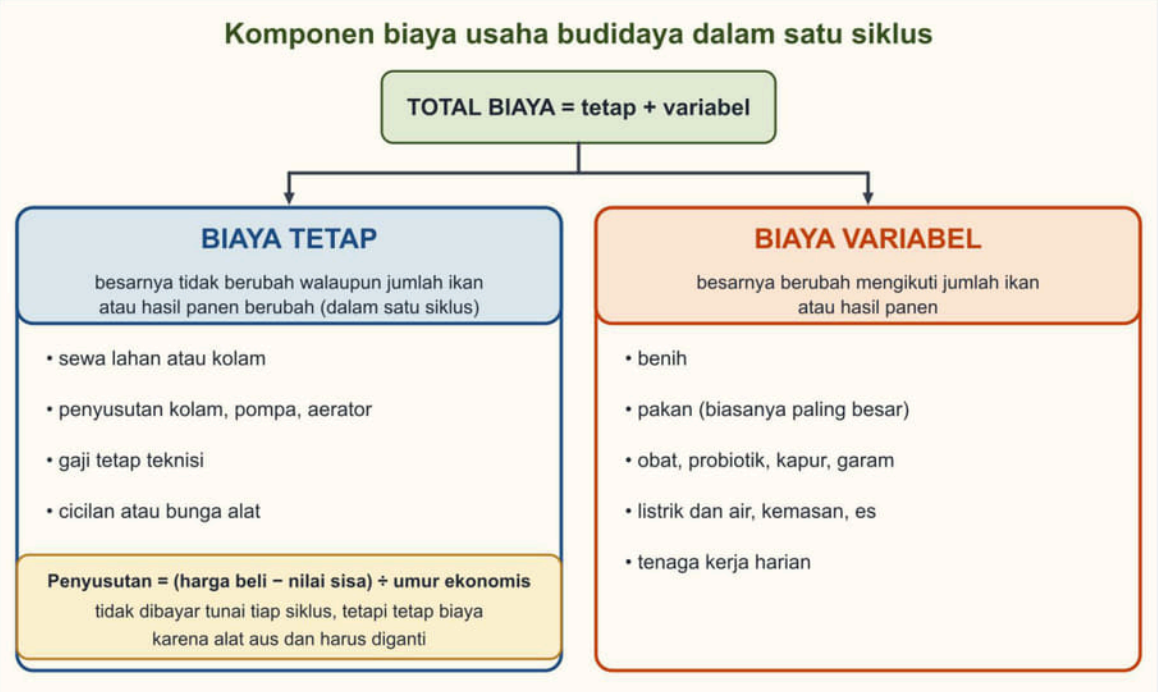
1. Biaya tetap dan biaya variabel

Semua pengeluaran usaha dibagi dua menurut hubungannya dengan jumlah produksi (Gambar 3.34).

- **Biaya tetap** adalah biaya yang besarnya **tidak berubah** walaupun jumlah ikan atau hasil panen berubah dalam satu siklus. Contoh: sewa lahan atau kolam, gaji tetap teknisi, cicilan alat, dan **penyusutan**.
- **Biaya variabel** adalah biaya yang besarnya **berubah mengikuti** jumlah ikan atau hasil

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

panen. Contoh: benih, pakan, obat, probiotik, kapur, listrik dan air untuk aerasi, es dan kemasan, serta upah harian. Pada budidaya intensif, **pakan umumnya komponen terbesar** sehingga efisiensi pakan (FCR, sub bab 3.3) sangat menentukan biaya.



Gambar 3.34 Komponen biaya usaha budidaya: total biaya terdiri atas biaya tetap dan biaya variabel. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Penyusutan sering terlupa. Kolam terpal, pompa, dan aerator dibeli sekali tetapi dipakai berkali-kali, dan lama-kelamaan aus sehingga harus diganti. Karena itu sebagian harganya dibebankan pada tiap siklus sebagai biaya:

penyusutan per siklus = (harga beli − nilai sisa) ÷ jumlah siklus selama umur ekonomis

Misalnya pompa dan aerator Rp6.000.000, nilai sisa Rp1.000.000, dipakai 5 tahun dengan 2 siklus per tahun (10 siklus): penyusutan per siklus = (6.000.000 − 1.000.000) ÷ 10 = **Rp500.000**. Walaupun tidak keluar uang tunai pada siklus itu, Rp500.000 tetap **biaya**, karena uang itulah yang kelak dipakai membeli pompa baru. Biaya yang dibayar tunai dan biaya penyusutan dijumlahkan menjadi **total biaya**:

total biaya = biaya tetap + biaya variabel

Catat setiap biaya dalam tabel rincian seperti pada Gambar 3.35: nama biaya, jenis (tetap atau variabel), cara hitung, dan jumlahnya. Tabel itu sekaligus alat untuk memeriksa apakah ada biaya yang terlupa.

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

Contoh tabel rincian biaya satu siklus pembesaran patin

Uraian	Jenis	Perhitungan	Biaya (Rp)
Sewa lahan kolam	Tetap	satu siklus	1.500.000
Penyusutan pompa dan aerator	Tetap	(6.000.000 − 1.000.000) ÷ 10 siklus	500.000
Benih patin	Variabel	2.000 ekor × Rp400	800.000
Pakan	Variabel	1.500 kg × Rp12.000	18.000.000
Listrik dan air	Variabel	tagihan satu siklus	600.000
Obat, probiotik, kapur	Variabel	sesuai catatan pembelian	450.000
Tenaga kerja harian	Variabel	upah satu siklus	1.200.000
Total biaya tetap			**2.000.000**
Total biaya variabel			**21.050.000**
TOTAL BIAYA			**23.050.000**

Hasil panen 1.000 kg → HPP = 23.050.000 ÷ 1.000 = Rp23.050 per kg

Baris berlatar biru = biaya tetap; baris berlatar krem = biaya variabel

Gambar 3.35 Contoh tabel rincian biaya satu siklus pembesaran patin, lengkap dengan jenis biaya, cara hitung, total, dan HPP. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

2. Harga pokok produksi (HPP) per kilogram

HPP per kilogram adalah biaya untuk menghasilkan satu kilogram ikan:

HPP per kg = total biaya ÷ hasil panen (kg)

Gunakan **hasil panen** dalam kilogram (bukan berat benih atau jumlah ekor). Pada tabel Gambar 3.35, total biaya Rp23.050.000 dan hasil panen 1.000 kg, sehingga HPP = 23.050.000 ÷ 1.000 = **Rp23.050 per kg**. Artinya, selama harga jual di bawah Rp23.050 per kg, usaha itu rugi, seberapa pun banyak ikannya. HPP juga turun bila hasil panen naik dengan total biaya sama (misalnya karena SR lebih baik) atau bila total biaya turun (misalnya karena FCR lebih baik). Itulah sebabnya semua tahap yang kamu pelajari sebelumnya, dari kualitas air sampai pakan dan penyakit, akhirnya bermuara pada HPP.

3. Penerimaan, laba, R/C, dan harga jual

- **Penerimaan** = hasil panen yang terjual (kg) × harga jual per kg.
- **Laba** = penerimaan − total biaya. Bila hasilnya negatif, itu rugi.
- **R/C** (*revenue/cost ratio*) = penerimaan ÷ total biaya. Bila R/C **lebih dari 1**, usaha menguntungkan; **sama dengan 1**, impas; **kurang dari 1**, rugi. R/C 1,17 berarti setiap Rp1 biaya menghasilkan Rp1,17 penerimaan. R/C **bukan** laba; ia hanya perbandingan.
- **Harga jual dengan target laba.** Bila kamu ingin laba tertentu dari biaya, tambahkan persentase itu pada HPP:harga jual = HPP × (1 + persentase laba)Dengan HPP Rp23.050 dan laba 25 persen dari biaya: 23.050 × 1,25 = Rp28.812,50, dibulatkan ke atas menjadi **Rp28.850**. Hati-hati dengan dua pengertian "laba 25 persen". Bila yang dimaksud laba 25 persen **dari harga jual**, rumusnya berbeda: harga jual = HPP ÷ (1 − 0,25) = 23.050 ÷ 0,75 = Rp30.733. Baca soal dengan teliti: laba dari biaya atau dari penjualan.
- **Pemeriksaan pasar.** Harga hasil hitungan baru berguna bila **dapat diterima pasar**. Jika harga hitungan Rp28.850 sedangkan pembeli membayar Rp27.000, kamu punya tiga pilihan: menurunkan HPP (efisiensi pakan, SR), mencari saluran dengan harga lebih baik, atau menerima laba yang lebih kecil. Menaikkan harga tanpa melihat pasar membuat ikan tidak laku.

4. Titik impas (BEP)

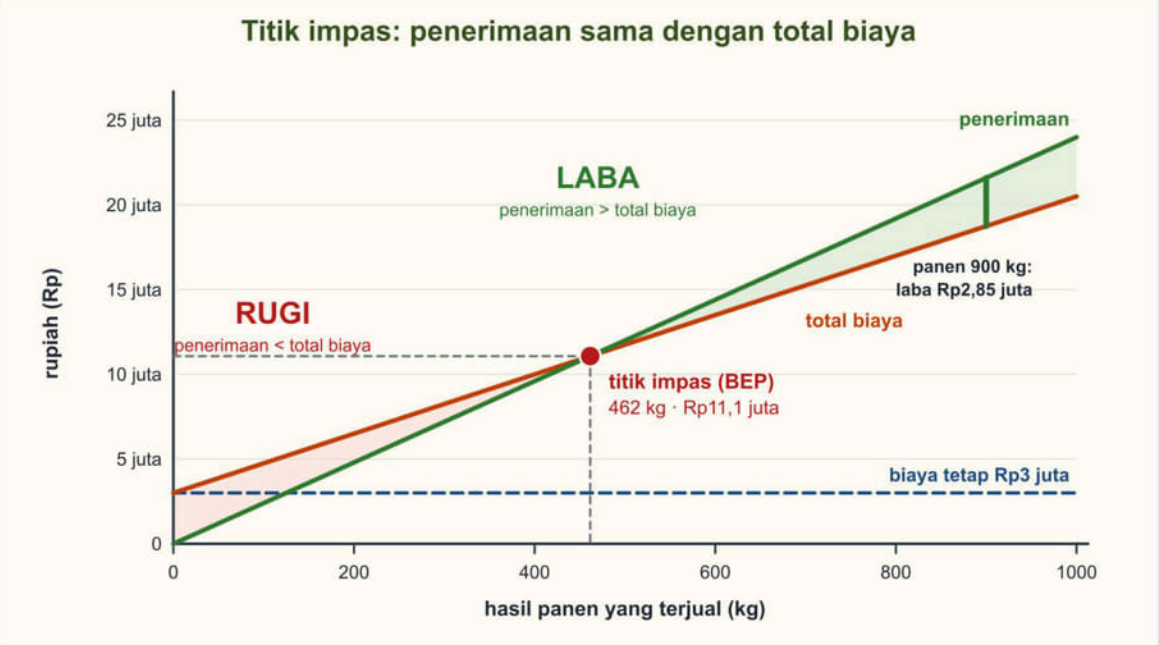
Titik impas atau *break even point* (BEP) adalah keadaan ketika penerimaan sama dengan total biaya: tidak untung dan tidak rugi. Ada dua pertanyaan yang bisa dijawab dengan BEP.

1. **Harga paling rendah agar tidak rugi (BEP harga)**, untuk hasil panen tertentu:BEP harga = total biaya ÷ hasil panen (kg)Rumusnya sama dengan HPP. Jadi harga di bawah HPP berarti rugi.
2. **Hasil panen paling sedikit yang harus terjual agar tidak rugi (BEP produksi)**, untuk harga tertentu. Di sini biaya tetap dan biaya variabel harus dipisah, sebab biaya tetap tidak bertambah bila ikan bertambah, sedangkan biaya variabel bertambah per kilogram:BEP produksi (kg) = biaya tetap ÷ (harga jual per kg − biaya variabel per kg)Selisih (harga − biaya variabel per kg) adalah **sumbangan setiap kilogram** untuk menutup biaya tetap. Rumus ini mengandaikan biaya variabel per kilogram kurang lebih

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

tetap.

Gambar 3.36 menunjukkan keduanya sebagai grafik. Garis penerimaan dimulai dari nol, sedangkan garis total biaya dimulai dari biaya tetap karena biaya itu sudah ada sebelum satu kilogram pun terjual. Di sebelah kiri titik potong kedua garis, usaha **rugi** (total biaya di atas penerimaan); di sebelah kanan, usaha **laba**. Jarak antara kedua garis di sebelah kanan titik impas adalah laba.



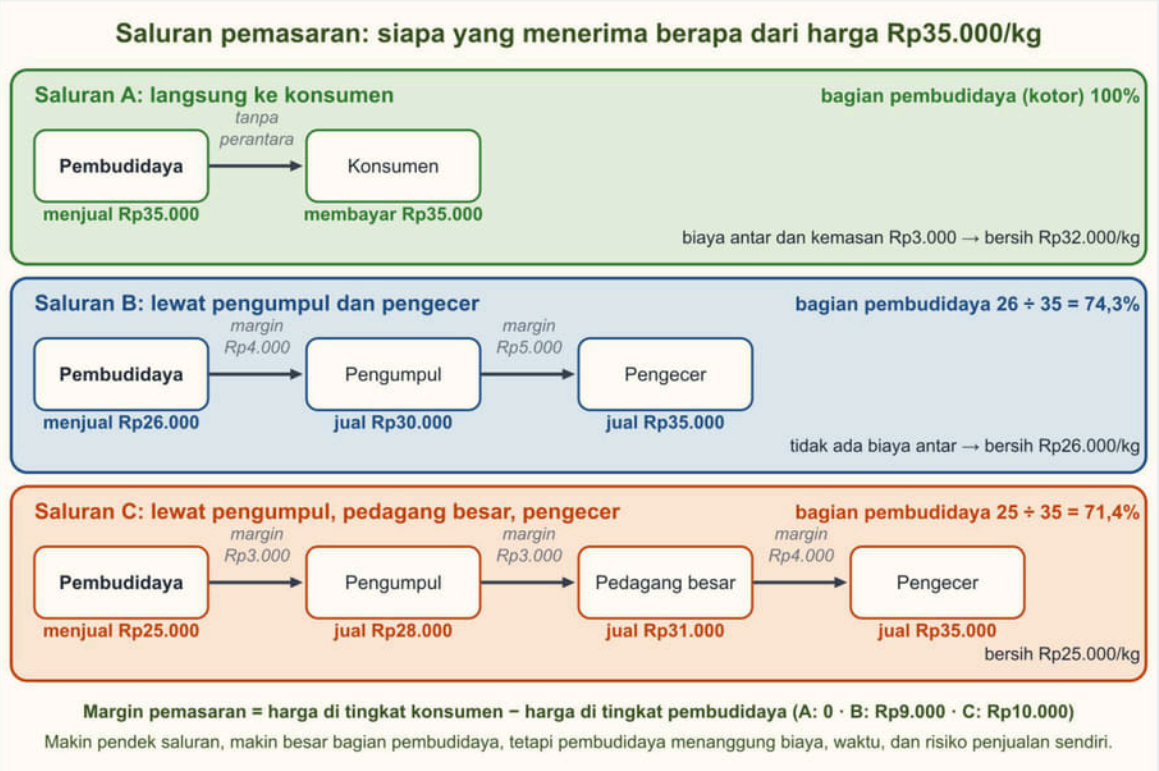
Gambar 3.36 Titik impas: perpotongan garis penerimaan dan total biaya, dengan daerah rugi dan laba. Angka sesuai Contoh 4. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

5. Saluran pemasaran dan margin

Saluran pemasaran adalah jalur yang dilewati ikan dari pembudidaya sampai ke konsumen akhir. Ada saluran **langsung** (ke rumah tangga, restoran, atau lapak sendiri) dan saluran **tidak langsung** lewat perantara seperti pengumpul, pedagang besar, dan pengecer (Gambar 3.37). Beberapa pengertian:

- **Margin pemasaran** = harga di tingkat konsumen − harga di tingkat pembudidaya. Margin dibagi ke para perantara untuk pekerjaan mereka: mengumpulkan, mengangkut, menyimpan, dan menanggung risiko.
- **Bagian pembudidaya** (*farmer's share*) = harga yang diterima pembudidaya ÷ harga di tingkat konsumen × 100 persen. Makin pendek saluran, makin besar bagian pembudidaya.
- **Harga bersih** = harga jual − biaya pemasaran yang kamu tanggung sendiri (ongkos antar, es, kemasan, sewa lapak, biaya tenaga). Selalu bandingkan **harga bersih**, bukan harga kotor. Penjualan ke pengepul di tepi kolam punya biaya pemasaran hampir nol; penjualan eceran di lapak punya banyak biaya.



Gambar 3.37 Tiga saluran pemasaran dengan harga, margin, dan bagian pembudidaya (angka rekaan untuk latihan). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

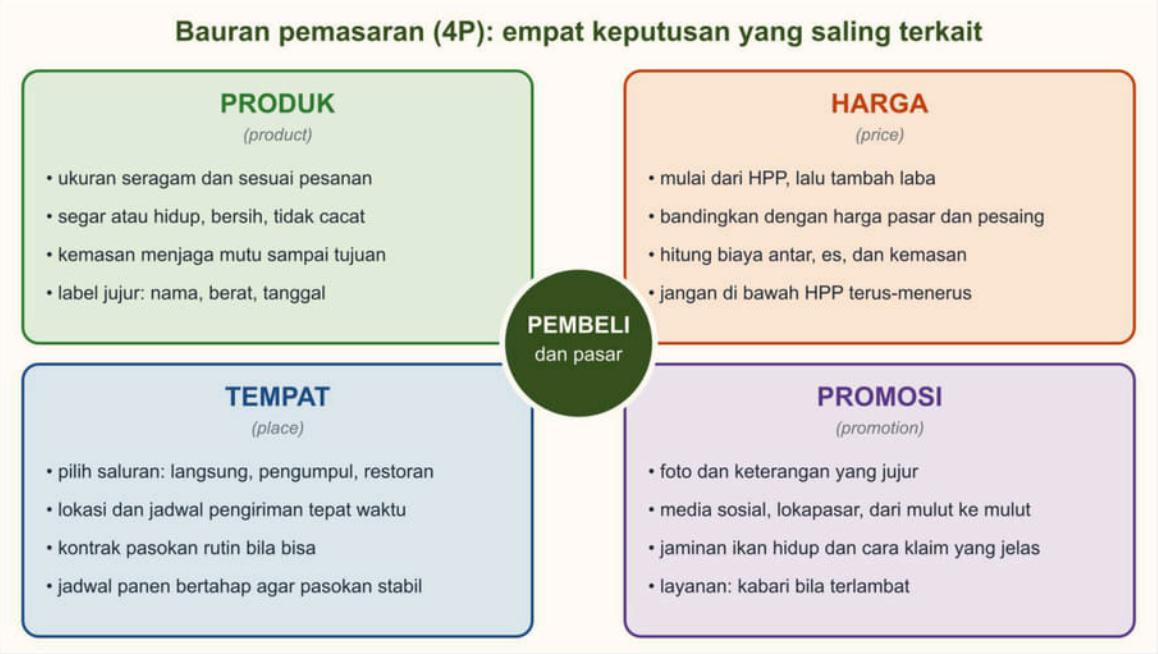
Saluran pendek memberi harga bersih lebih tinggi, tetapi ada syaratnya: pembudidaya harus **mampu memenuhi** jumlah, ukuran, dan kesinambungan pasokan, mampu mengantar dan melayani pembeli, dan menanggung risiko ikan tidak laku. Karena itu banyak kelompok memakai **kombinasi**: sebagian ikan ke pembeli yang memberi harga lebih baik (restoran, pesanan tetap), sisanya ke pengepul sebagai cadangan, misalnya untuk ikan yang ukurannya tidak sesuai pesanan.

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

6. Bauran pemasaran

Strategi pemasaran dirangkum dalam empat keputusan, disebut **bauran pemasaran** atau 4P (Gambar 3.38).

- **Produk:** ukuran seragam sesuai pesanan, ikan segar atau hidup, bersih, tidak cacat, kemasan menjaga mutu, label jujur.
- **Harga:** dimulai dari HPP ditambah laba, dibandingkan dengan harga pasar dan pesaing, dengan memasukkan biaya antar, es, dan kemasan. Menjual terus di bawah HPP berarti menghabiskan modal.
- **Tempat:** memilih saluran, lokasi dan jadwal pengiriman tepat waktu, kontrak pasokan rutin bila memungkinkan.
- **Promosi:** memperkenalkan produk lewat foto dan keterangan yang **jujur**, media sosial dan lokapasar, serta layanan (misalnya jaminan ikan hidup sampai tujuan dan cara klaim yang jelas). Foto yang tidak sesuai dengan barang yang dikirim akan merusak kepercayaan pembeli.



Gambar 3.38 Bauran pemasaran (4P): produk, harga, tempat, dan promosi dengan pembeli di tengahnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

7. Pembayaran tunai atau tempo, dan arus kas

Pembeli kadang menawarkan harga lebih tinggi dengan pembayaran **tempo** (dibayar kemudian, misalnya 30 hari). Selisih harganya menarik, tetapi ada dua hal yang harus dihitung. Pertama, **arus kas**: usaha budidaya harus terus membayar pakan, listrik, dan upah, sedangkan hasil panen baru jadi uang bila dibayar. Bila kas tidak cukup untuk siklus berikutnya, uang tempo yang masih tertahan tidak membantu. Kedua, **risiko**: pembeli tempo bisa terlambat atau gagal bayar. Aturan praktisnya: **terima tempo hanya bila** kas masih cukup membiayai kebutuhan sampai uang diterima, pembeli terbukti tepat bayar, selisih harga bersihnya sepadan dengan risikonya, dan kesepakatannya tertulis. Bila kas terbatas, ambil sebagian dibayar tunai dan sebagian tempo.

8. Panen serentak, jadwal tebar, dan nilai tambah

Bila banyak pembudidaya di satu daerah memanen bersamaan, pasokan melimpah dan **harga jatuh**. Sebaliknya, ketika pasokan sedikit, harga naik. Strategi yang masuk akal adalah **mengatur waktu produksi**: menebar bertahap supaya panen bergantian (menjaga pasokan rutin dan harga stabil), atau menggeser waktu tebar agar panen jatuh ketika pasokan sedikit. Siklus ikan berbeda-beda, jadi hitung mundur dari bulan panen yang diinginkan. Menunda panen ikan yang sudah besar hanya demi harga justru menambah biaya pakan dan risiko, seperti dibahas pada sub bab 3.5.

Nilai tambah muncul bila ikan diolah (fillet, ikan asap, kerupuk, bakso) dan dijual dengan harga lebih tinggi daripada ikan segar. Namun olahan menambah biaya (tenaga, bahan, kemasan, listrik, izin dan label), jadi hitung dulu: nilai tambah = harga olahan − (harga ikan segar + biaya tambahan). Bila negatif, mengolah tidak menguntungkan.

9. Catatan keuangan sederhana

Tanpa catatan, semua hitungan di atas hanya tebakan. Mulai dari buku kas sederhana: tanggal, uraian, uang masuk, uang keluar, dan saldo. Catat benih, pakan, obat, listrik, upah, dan penjualan per siklus. **Pisahkan uang usaha dari uang pribadi.** Tabel biaya per siklus (seperti Gambar 3.35) membantu menghitung HPP, membandingkan siklus satu dengan siklus berikutnya, dan membuktikan kepada koperasi atau bank bahwa usahamu layak diberi pinjaman.

Yang harus kamu ingat:

- Total biaya = biaya tetap + biaya variabel; penyusutan = (harga beli − nilai sisa) ÷ jumlah siklus, dan termasuk biaya tetap.
- HPP per kg = total biaya ÷ hasil panen. Laba = penerimaan − total biaya. R/C = penerimaan ÷ total biaya (di atas 1 untung).
- Harga jual dengan laba x persen dari biaya = HPP × (1 + x persen). Selalu cocokkan dengan harga pasar.
- BEP harga = total biaya ÷ hasil; BEP produksi = biaya tetap ÷ (harga − biaya variabel per kg).

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

- Bandingkan penawaran dengan harga bersih (harga − biaya pemasaran) dan perhatikan kas serta risiko tempo.
- Bauran pemasaran: produk, harga, tempat, promosi. Panen serentak menurunkan harga; atur jadwal tebar.

CONTOH TERSELESAIKAN

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

Contoh 1 — HPP dan harga jual dengan laba 25 persen dari biaya

Kelompok Tani Mina Lestari di Kabupaten Fiktif Jaya (2027) membesarkan 2.000 ekor patin di kolam tanah. Tabel rincian biayanya pada Gambar 3.35: sewa lahan Rp1.500.000, penyusutan pompa dan aerator Rp500.000, benih Rp800.000, pakan 1.500 kg × Rp12.000, listrik dan air Rp600.000, obat dan kapur Rp450.000, upah Rp1.200.000. Hasil panen 1.000 kg. Kelompok menginginkan laba 25 persen dari biaya. Harga yang berlaku di pasar Rp27.000/kg. Hitung HPP, harga jual target, dan laba bila dijual di harga pasar.

1. **Biaya tetap** = 1.500.000 + 500.000 = **Rp2.000.000** (sewa dan penyusutan).
2. **Biaya variabel** = 800.000 + 18.000.000 + 600.000 + 450.000 + 1.200.000 = **Rp21.050.000** (pakan 1.500 × 12.000 = 18.000.000).
3. **Total biaya** = 2.000.000 + 21.050.000 = **Rp23.050.000**.
4. **HPP** = 23.050.000 ÷ 1.000 = **Rp23.050 per kg**.
5. **Harga jual target** = 23.050 × 1,25 = Rp28.812,50, dibulatkan ke atas **Rp28.850/kg**. Pemeriksaan: 28.850 × 1.000 = 28.850.000; laba = 28.850.000 − 23.050.000 = Rp5.800.000, yaitu 25,2 persen dari biaya. Cocok.
6. **Bandingkan dengan pasar.** Harga pasar Rp27.000 lebih rendah dari target. Penerimaan = 27.000 × 1.000 = Rp27.000.000; laba = 27.000.000 − 23.050.000 = **Rp3.950.000**; laba atas biaya = 3.950.000 ÷ 23.050.000 = 17,1 persen; R/C = 27.000.000 ÷ 23.050.000 = **1,17**.
7. **Kesimpulan:** usaha tetap untung di harga pasar, tetapi laba 17,1 persen, belum 25 persen. Pakan 18.000.000 ÷ 23.050.000 = 78 persen biaya, sehingga satu-satunya jalan realistis untuk mendekati target adalah menurunkan biaya pakan (FCR) atau menjual sebagian lewat saluran berharga lebih baik. Menaikkan harga ke Rp28.850 tanpa dasar pasar berisiko ikan tidak laku.

Jawaban: HPP Rp23.050/kg, harga target Rp28.850/kg, dan di harga pasar Rp27.000 laba Rp3.950.000 (R/C 1,17).

Contoh 2 — R/C dan laba satu siklus nila kolam beton

Kelompok Mina Sejahtera (2027) memelihara nila di kolam beton. Biaya satu siklus: benih 6.000 ekor × Rp350, pakan 2.400 kg × Rp11.500, listrik dan air Rp900.000, obat dan probiotik Rp700.000, upah Rp2.400.000, penyusutan kolam dan pompa Rp1.100.000, sewa lahan Rp1.800.000. Panen 1.800 kg terjual Rp21.500/kg. Satu siklus 3 bulan. Hitung total biaya, HPP, laba, R/C, laba per bulan, dan berapa persen harga boleh turun sebelum rugi.

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

1. **Biaya per komponen:** benih 6.000 × 350 = 2.100.000; pakan 2.400 × 11.500 = 27.600.000.
2. **Total biaya** = 2.100.000 + 27.600.000 + 900.000 + 700.000 + 2.400.000 + 1.100.000 + 1.800.000 = **Rp36.600.000**. (Tetap: 1.100.000 + 1.800.000 = 2.900.000; variabel: 33.700.000.)
3. **HPP** = 36.600.000 ÷ 1.800 = **Rp20.333 per kg** (20.333,33).
4. **Penerimaan** = 1.800 × 21.500 = **Rp38.700.000**.
5. **Laba** = 38.700.000 − 36.600.000 = **Rp2.100.000**; per kilogram Rp2.100.000 ÷ 1.800 = Rp1.167; **per bulan** = 2.100.000 ÷ 3 = **Rp700.000**.
6. **R/C** = 38.700.000 ÷ 36.600.000 = **1,06** (1,057).
7. **Batas aman harga.** Harga boleh turun paling banyak 21.500 − 20.333 = Rp1.167 per kg, yaitu 1.167 ÷ 21.500 = **5,4 persen**, sebelum rugi.
8. **Kesimpulan:** usaha layak (R/C di atas 1) tetapi **tipis**: harga turun sedikit saja atau FCR memburuk, laba hilang. Pakan 27.600.000 ÷ 36.600.000 = 75 persen biaya.

Jawaban: total biaya Rp36.600.000; HPP Rp20.333/kg; laba Rp2.100.000 (Rp700.000 per bulan); R/C 1,06; harga hanya boleh turun sekitar 5,4 persen.

Contoh 3 — Membandingkan dua pembeli: tunai atau tempo, dengan ongkos berbeda

Kelompok petambak bandeng di Desa Pesisir Baru (2027) siap memanen 2.000 kg bandeng. Pembeli P (pedagang pasar) membayar Rp21.500/kg tunai, ikan diambil di tambak. Pembeli Q (perusahaan pengolah) membayar Rp23.000/kg, dibayar 21 hari kemudian, dan kelompok menanggung ongkos antar Rp500/kg. Kas kelompok Rp6.000.000, sedangkan benih dan pakan siklus berikutnya senilai Rp20.000.000 harus dibayar dalam 7 hari. Perusahaan pengolah itu selama ini tepat bayar. Tentukan keputusan terbaik.

1. **Harga bersih Q** = 23.000 − 500 = **Rp22.500/kg**. **Penerimaan bersih:** P = 2.000 × 21.500 = Rp43.000.000; Q = 2.000 × 22.500 = Rp45.000.000.
2. **Selisih** = 45.000.000 − 43.000.000 = **Rp2.000.000** (4,7 persen) untuk Q. Dilihat dari angka saja, Q lebih baik.
3. **Cek kas.** Kebutuhan tunai dalam 7 hari = 20.000.000 − 6.000.000 (kas) = **Rp14.000.000**. Bila semua dijual ke Q, tidak ada uang tunai dalam 7 hari dan benih serta pakan tidak terbeli, sehingga siklus berikutnya tertunda.
4. **Tentukan bagian ke P** agar kebutuhan tunai terpenuhi: 14.000.000 ÷ 21.500 = 651,2 kg, dibulatkan ke atas **652 kg** (652 × 21.500 = Rp14.018.000).
5. **Sisa ke Q** = 2.000 − 652 = **1.348 kg**, bernilai 1.348 × 22.500 = **Rp30.330.000** (diterima 21 hari kemudian).
6. **Total penerimaan** = 14.018.000 + 30.330.000 = **Rp44.348.000**; dibandingkan semua ke P (Rp43.000.000), tambahannya **Rp1.348.000**.
7. **Risiko.** Yang dipertaruhkan pada Q adalah Rp30.330.000 demi tambahan Rp1.348.000 (sekitar 4 persen). Bila Q gagal bayar, kerugiannya jauh lebih besar daripada tambahan itu.

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

Karena perusahaan itu tepat bayar, kombinasi ini wajar, dengan perjanjian tertulis dan batas waktu bayar yang jelas.

Jawaban: jual 652 kg ke P (tunai) dan 1.348 kg ke Q (tempo); total Rp44.348.000, lebih besar Rp1.348.000 daripada semua dijual ke P, dan kebutuhan tunai 7 hari terpenuhi.

Contoh 4 — Titik impas produksi

Usaha pembesaran nila (2027) memiliki biaya tetap Rp3.000.000 per siklus dan biaya variabel Rp17.500 per kilogram hasil panen. Harga jual Rp24.000/kg. Panen siklus ini 900 kg. Hitung BEP produksi, BEP harga untuk panen 900 kg, laba, dan margin keamanan.

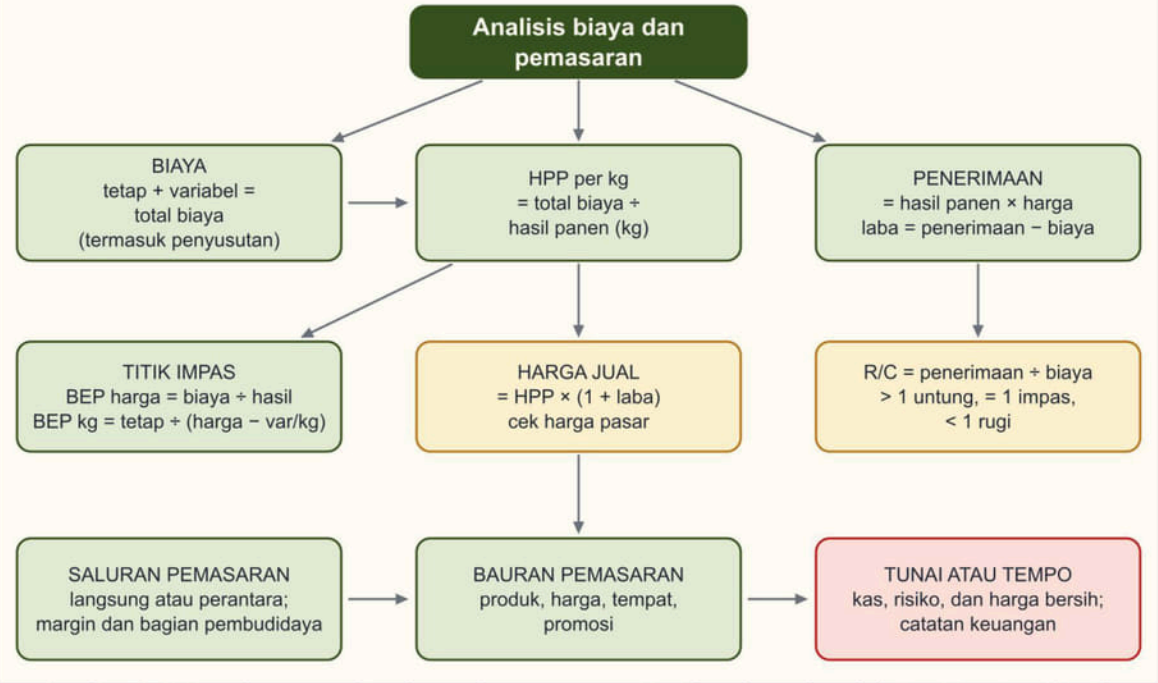
1. **Sumbangan per kg** = harga − biaya variabel per kg = 24.000 − 17.500 = **Rp6.500**.
2. **BEP produksi** = biaya tetap ÷ sumbangan per kg = 3.000.000 ÷ 6.500 = 461,5 kg, jadi **462 kg**. Penerimaan di titik itu = 461,5 × 24.000 = Rp11,08 juta (sesuai Gambar 3.36).
3. **Total biaya panen 900 kg** = 3.000.000 + 17.500 × 900 = 3.000.000 + 15.750.000 = **Rp18.750.000**.
4. **BEP harga** = 18.750.000 ÷ 900 = **Rp20.833/kg**; harga jual 24.000 di atasnya, jadi untung.
5. **Laba** = penerimaan − total biaya = 24.000 × 900 − 18.750.000 = 21.600.000 − 18.750.000 = **Rp2.850.000**.
6. **Margin keamanan** = (900 − 461,5) ÷ 900 = **48,7 persen**: panen boleh turun hampir separuh sebelum rugi.
7. **Periksa:** pada panen 462 kg, penerimaan 462 × 24.000 = 11.088.000 dan total biaya = 3.000.000 + 17.500 × 462 = 11.085.000. Hampir sama (selisih pembulatan), jadi benar titik impas.

Jawaban: BEP produksi 462 kg; BEP harga Rp20.833/kg; laba Rp2.850.000; margin keamanan 48,7 persen.

❖ PETA KONSEP

Gambar 3.39 merangkum hubungan antara biaya, HPP, penerimaan, laba, R/C, titik impas, harga jual, bauran pemasaran, saluran, dan pembayaran.

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



Gambar 3.39 Peta konsep analisis biaya dan pemasaran. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Tulis semua angka dalam satu tabel dan beri label** tetap atau variabel. Jangan langsung menjumlah di kepala.
2. **Pastikan semua biaya masuk,** termasuk penyusutan, dan periksa satuan (kg, ekor, rupiah).
3. **Hitung HPP dari total biaya ÷ hasil panen,** bukan dari sebagian biaya.
4. **Untuk laba dengan persen,** tentukan dulu "dari biaya" atau "dari harga jual", lalu pakai rumus yang sesuai.
5. **Untuk dua penawaran,** hitung harga bersih tiap pembeli (kurangi ongkos), kalikan dengan jumlah, lalu cek kas dan risiko.
6. **Untuk soal strategi,** pilih opsi yang menutup biaya, sesuai kemampuan memenuhi pesanan, dan tidak membahayakan kas.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Harga jual dihitung dari penerimaan, bukan dari biaya.**
- **Penyusutan terlupa atau dianggap bukan biaya,** sehingga HPP terlalu rendah.
- **Biaya tetap dianggap variabel** (atau sebaliknya), terutama pada soal BEP.
- **Laba 20 persen dari biaya tertukar dengan 20 persen dari harga jual** (jawaban 18.000 ÷ 0,8 alih-alih 18.000 × 1,2).
- **Pembeli tempo berharga tertinggi dianggap terbaik** padahal kas tidak cukup atau pembeli berisiko.
- **Harga tertinggi dianggap pasti paling menguntungkan** padahal belum dikurangi ongkos antar, lapak, dan waktu.
- **Rata-rata harga biasa dipakai pada ukuran berbeda,** padahal yang benar rata-rata tertimbang menurut jumlah tiap ukuran.
- **Laba dibaca sebagai penerimaan** atau R/C dibaca sebagai laba.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa menghitung "laba 25 persen" dengan mengalikan penerimaan 1,25 padahal penerimaan belum diketahui, lalu mengambil harga itu sebagai harga jual. Ia lupa bahwa harga jual diturunkan dari **biaya**: HPP × 1,25. Dengan HPP Rp23.050, harga jualnya Rp28.812,50, bukan angka yang berasal dari penerimaan.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menguji hitungan HPP dan harga jual dengan target laba dari tabel biaya. Perhatikan bahwa penyusutan peralatan termasuk biaya produksi dan laba dihitung dari biaya, bukan dari harga jual.

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

►. Kelompok usaha siswa (2027) mencatat biaya satu siklus lele di kolam terpal.

Komponen biaya	Jumlah (Rp)
Benih 3.000 ekor	750.000
Pakan 600 kg	7.200.000
Listrik dan air	300.000
Obat dan probiotik	250.000
Penyusutan terpal dan peralatan	500.000

Hasil panen 500 kg. Kelompok menginginkan laba 20% dari total biaya produksi. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Harga jual minimum per kilogram agar target laba tercapai adalah ....

A. Rp17.000
B. Rp18.000
C. Rp20.400
D. Rp21.600
E. Rp22.500

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Biaya produksi per kg (harga pokok) = total biaya ÷ hasil panen. Harga jual dengan laba x% dari biaya = harga pokok × (1 + x%). Penyusutan peralatan termasuk biaya produksi.

Langkah:
1. Total biaya = 750.000 + 7.200.000 + 300.000 + 250.000 + 500.000 = Rp9.000.000.
2. Biaya per kg = 9.000.000 ÷ 500 = Rp18.000.
3. Harga jual = 18.000 × 1,2 = Rp21.600.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Penyusutan tidak dihitung dan laba belum ditambahkan (8.500.000 ÷ 500).
• **B.** ✗ Ini harga pokok; pada harga ini kelompok belum memperoleh laba.
• **C.** ✗ Jebakan: laba sudah ditambahkan, tetapi penyusutan tidak dihitung (17.000 × 1,2).
• **D.** ✓ Benar: 18.000 × 1,2.
• **E.** ✗ Jebakan: laba dihitung 20% dari harga jual (18.000 ÷ 0,8), padahal target laba 20% dari biaya.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Tulis angka dalam tabel dulu; pada soal dua pembeli, hitung harga bersih sebelum membandingkan.

1. Kelompok pembudidaya gurami (2027) selama ini menjual seluruh panen kepada pengepul seharga Rp32.000/kg. Sebuah restoran menawarkan kontrak pasokan rutin 50

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

kg/minggu ukuran 500–700 g/ekor seharga Rp40.000/kg dengan pembayaran tunai. Harga eceran gurami di pasar kota Rp45.000/kg, tetapi kelompok harus berjualan sendiri di lapak sewaan. Kelompok memiliki satu sepeda motor dan kotak ikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang strategi pemasaran kelompok adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menjual ke restoran menambah pendapatan Rp8.000 per kg dengan biaya penjualan yang sama seperti saat menjual ke pengepul.
☐ B. Harga Rp45.000/kg di pasar kota menunjukkan penjualan eceran sebagai pilihan paling menguntungkan.
☐ C. Kelompok perlu mengatur jadwal tebar bertahap agar pasokan rutin 50 kg per minggu dapat dipenuhi.
☐ D. Kelompok perlu memastikan gurami yang dikirim berukuran sesuai permintaan, yaitu 500–700 g per ekor.
☐ E. Pengepul dapat tetap dijadikan pembeli cadangan untuk gurami yang ukurannya tidak sesuai permintaan restoran.

2. Data usaha pembesaran patin Bu Rini dalam satu siklus (2027):

Uraian	Jumlah
Biaya tetap (penyusutan kolam dan pompa, sewa lahan)	Rp3.000.000
Biaya variabel (benih, pakan, obat, listrik, tenaga kerja)	Rp27.000.000
Hasil panen	1.500 kg
Harga jual	Rp24.000/kg

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

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Laba usaha Rp9.000.000, diperoleh dari penerimaan dikurangi biaya variabel.
☐ B. Biaya pakan termasuk biaya variabel karena jumlahnya bertambah bila ikan yang dipelihara bertambah.
☐ C. Penyusutan kolam dan pompa termasuk biaya tetap karena tidak bergantung pada jumlah ikan.
☐ D. Bila harga jual turun menjadi Rp19.000/kg, usaha masih memperoleh laba.
☐ E. Harga jual terendah agar usaha tidak rugi (BEP harga) adalah Rp20.000/kg.

3. Kelompok siswa (2027) membudidayakan ikan cupang hias dan ingin menjualnya lewat media sosial dan lokapasar ke luar kota. Pembeli daring sering mengeluh karena ikan yang diterima berbeda dengan foto, atau ikan mati dalam pengiriman.

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

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

Strategi pemasaran yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memotret atau merekam ikan yang akan dikirim sehingga pembeli menerima ikan sesuai gambar.

☐ B. Memakai foto ikan terbaik dari internet agar toko tampak lebih menarik daripada pesaing.

☐ C. Mengemas ikan dalam kantong berisi air dengan jumlah tepat dan wadah yang melindungi dari benturan serta panas.

☐ D. Menuliskan ketentuan jaminan ikan hidup sampai tujuan beserta syarat klaimnya.

☐ E. Menetapkan harga sama dengan pesaing termurah agar cepat laku, lalu biaya kemasan diambil dari laba.

4. Hasil panen lele kelompok Pak Rahman (2027) setelah ditimbang per ukuran:

Ukuran	Jumlah (kg)	Harga pembeli P (Rp/kg)
Besar (4–5 ekor/kg)	200	30.000
Sedang (7–8 ekor/kg)	500	25.000
Kecil (10–12 ekor/kg)	300	18.000

Pembeli P membeli per ukuran sesuai harga pada tabel. Pembeli Q membeli semua ukuran secara campur dengan satu harga, Rp25.000/kg. Biaya angkut kedua pembeli sama.

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

Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Pembeli P lebih menguntungkan karena memberi harga tertinggi, yaitu Rp30.000/kg

B. Pembeli P lebih menguntungkan Rp1.100.000 karena hasil sudah disortir per ukuran

C. Kedua pembeli hampir sama karena rata-rata harga pembeli P sekitar Rp24.300/kg

D. Pembeli Q lebih menguntungkan dengan selisih penerimaan sebesar Rp1.100.000

E. Pembeli Q lebih menguntungkan dengan selisih penerimaan sebesar Rp2.500.000

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

✔ PERIKSA DIRI

- Apa beda biaya tetap dan biaya variabel, dan mengapa penyusutan tetap dihitung sebagai biaya walaupun tidak dibayar tunai?
- Mengapa pembeli yang memberi harga tertinggi dengan pembayaran tempo belum tentu pilihan terbaik?
- **Yang harus kuingat:** HPP = total biaya ÷ hasil panen; harga jual = HPP × (1 + laba atas biaya); R/C di atas 1 berarti untung; BEP harga = total biaya ÷ hasil; BEP produksi = biaya

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

tetap ÷ (harga − biaya variabel per kg); bandingkan penawaran dengan harga bersih dan periksa kas serta risiko tempo.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.6: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-3.6

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Kuis Akhir Bab 3

SMKAPI-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-smkapi&node=SMKAPI-KB3

1. Kelompok Pak Ahmad (2027) menebar 8.000 benih nila dan memanen 6.800 ekor pada akhir siklus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tingkat kelangsungan hidup (SR) siklus itu adalah ....

A. 68 %
B. 85 %
C. 15 %
D. 118 %
E. 8,5 %

2. Kolam tanah milik kelompok Bu Wati (2027) berukuran dasar 20 m × 10 m. Hasil uji menunjukkan tanah dasar asam, dan penyuluh menganjurkan kapur 100 g per meter persegi.
(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
Kebutuhan kapur kolam itu adalah 20 kg.	○	○
Kapur sebaiknya ditebar setelah kolam penuh dan ikan ditebar agar menyebar sendiri.	○	○
Pengapuran bertujuan menaikkan pH tanah dasar yang asam dan membantu mengurangi bibit penyakit.	○	○

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

3. Kelompok Bu Dewi (2027) menargetkan panen 1.350 kg nila dengan bobot rata-rata 150 g per ekor. Dari pengalaman siklus lalu, tingkat kelangsungan hidup 90 %.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah benih yang perlu ditebar adalah ....

A. 8.100 ekor
B. 9.000 ekor
C. 10.000 ekor
D. 11.250 ekor
E. 15.000 ekor

4. Rina (2027) mengukur pH kolam nila dengan pH meter yang sudah enam bulan tidak dikalibrasi. Hasilnya 9,3, padahal kemarin 7,3 dan tidak ada perubahan perlakuan di kolam. Ikan tampak aktif dan makan seperti biasa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah pertama yang paling tepat adalah ....

A. melakukan kalibrasi alat dengan larutan penyangga lalu mengukur ulang
B. menebar kapur dalam jumlah besar agar pH segera turun ke angka normal
C. mengganti seluruh air kolam sampai habis agar pH kembali seperti kemarin
D. menghentikan pemberian pakan selama seminggu tanpa mengukur ulang
E. mencatat 9,3 sebagai data resmi karena angka dari alat selalu benar

5. Unit pembenihan sekolah (2027) hanya memiliki air PDAM yang berbau kaporit (klor) untuk bak benih ikan cupang. Air itu akan dipakai besok pagi.
(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. Klor dalam air PDAM dapat merusak insang dan membahayakan benih ikan.
☐ B. Air berbau kaporit aman karena kaporit juga membunuh penyakit tanpa merugikan ikan.
☐ C. Air dapat diaerasi dan diendapkan dalam bak terbuka beberapa hari agar klor berkurang.
☐ D. Air PDAM tidak memerlukan perlakuan bila diambil pagi hari.
☐ E. Penetral klor yang dipakai sesuai petunjuk dapat membantu menyiapkan air lebih cepat.

6. Benih patin dalam kantong plastik beroksigen tiba di kolam kelompok Pak Dedi (2027) setelah perjalanan tiga jam. Suhu air dalam kantong terasa lebih dingin daripada air kolam. Pak Dedi menanyakan cara menebar yang benar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

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

Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kantong dibiarkan terapung dalam kolam beberapa belas menit agar suhu air kantong dan kolam menyamakan diri.
☐ B. Benih boleh langsung dituang karena perbedaan beberapa derajat tidak berpengaruh.
☐ C. Air kolam dimasukkan sedikit demi sedikit ke kantong sebelum benih dilepaskan.
☐ D. Aklimatisasi tidak perlu dilakukan bila perjalanan singkat.
☐ E. Penebaran dilakukan pagi atau sore ketika suhu air lebih rendah.

7. Pukul 07.00, tiga kolam nila unit budidaya (2027) diukur. Batas aman yang dipakai unit: suhu 25–32 °C, DO minimal 3 mg/L, pH 6,5–8,5, amonia bebas di bawah 0,1 mg/L.

Kolam	Suhu (°C)	DO (mg/L)	pH	Amonia bebas (mg/L)
A	28	4,2	7,4	0,03
B	29	3,4	7,1	0,05
C	27	4,0	9,2	0,22

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kolam yang paling perlu segera ditangani dan tindakan awal yang tepat adalah ....

A. kolam A; tambahkan aerator karena suhunya paling tinggi di antara ketiga kolam
B. kolam B; ganti seluruh air kolam karena kadar DO-nya paling rendah dibanding kolam lain
C. kolam C; ganti sebagian air dan kurangi pakan karena pH dan amonia melewati batas
D. kolam B dan C; tambahkan pakan lebih banyak agar ikan menjadi lebih kuat
E. semua kolam masih aman karena tidak ada tindakan yang perlu dilakukan sekarang

8. Kolam bundar bioflok lele milik kelompok Pak Sam (2027) berumur tiga minggu. Flok masih sedikit, air jernih, dan amonia naik hingga 1,2 mg/L selama tiga hari. Pemberian pakan dan aerasi sama seperti hari-hari sebelumnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. menghentikan aerasi agar hemat listrik dan flok terbentuk dengan lebih tenang
B. menambah pakan agar flok bertambah banyak dan cepat menyerap amonia di air
C. menguras seluruh kolam setiap hari sampai amonia hilang total dari kolam
D. menambahkan garam dalam jumlah besar untuk menetralkan amonia di dalam air
E. menambahkan sumber karbon seperti molase, menjaga aerasi, dan memantau amonia

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

9. Dua kolam nila kelompok Pak Surya (2027) dipelihara satu siklus dengan pakan yang sama.

Keterangan	Kolam P	Kolam Q
Benih ditebar	4.000 ekor × 10 g	4.000 ekor × 10 g
Ikan dipanen	3.600 ekor × 250 g	3.800 ekor × 220 g
Pakan habis	1.100 kg	950 kg

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

A. Kolam P lebih efisien karena bobot panennya lebih besar, yaitu 900 kg total
B. Kolam Q lebih efisien karena FCR-nya lebih rendah, sekitar 1,19 daripada 1,28
C. Kedua kolam sama efisien karena pakan yang dipakai berasal dari merek yang sama
D. Kolam P lebih efisien karena memakai pakan lebih banyak sehingga ikan lebih besar
E. Kolam Q lebih efisien karena SR-nya 95 %, sedangkan FCR tidak perlu dihitung

10. Kelompok nila kolam beton (2027) mencatat biaya satu siklus.

Komponen biaya	Jumlah
Benih	Rp2.000.000
Pakan	Rp8.800.000
Kapur dan obat	Rp400.000
Listrik	Rp600.000
Tenaga kerja	Rp1.600.000
Penyusutan kolam dan alat	Rp600.000

Panen direncanakan 800 kg, tetapi karena serangan penyakit hanya diperoleh 640 kg. Seluruh biaya di atas tetap harus ditanggung.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
HPP per kilogram berdasarkan panen sebenarnya dan perubahannya dari rencana adalah ....

A. Rp17.500; tidak berubah karena total biaya yang dikeluarkan tetap sama
B. Rp21.875; naik Rp4.375 dari rencana karena hasil panen lebih sedikit
C. Rp14.000; sama dengan total biaya yang telah dikeluarkan kelompok
D. Rp19.250; naik Rp1.750 karena hanya biaya pakan yang ikut berubah
E. Rp21.875; turun dari rencana karena hasil panen lebih sedikit

11. FCR kolam lele kelompok Pak Rudi (2027) naik dari 1,3 pada siklus lalu menjadi 1,7 pada siklus ini, dengan merek pakan yang sama. DO, pH, dan suhu air normal. Catatan harian menunjukkan sisa pakan cukup banyak ditemukan di nampan pemeriksa sore hari, sedangkan jumlah pakan masih dihitung dari sampling bulan lalu.

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 paling tepat adalah ....

A. mengganti merek pakan dengan yang lebih mahal tanpa memeriksa sisa pakan di nampan
B. menambah jumlah pakan agar ikan cepat besar dan FCR kembali turun seperti semula
C. menghentikan sampling karena sampling membuat ikan stres dan FCR menjadi naik
D. menghitung ulang pakan dari sampling terbaru dan mengamati sisa pakan tiap pemberian
E. menambah garam dalam jumlah besar supaya nafsu makan ikan meningkat kembali

12. Kelompok nila (2027) akan mengirim 150 kg ikan segar ke restoran memakai wadah styrofoam. Tiap wadah muat 30 kg ikan, dan ikan disusun berselang-seling dengan es dengan perbandingan massa es : ikan = 1 : 1.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah wadah dan jumlah es yang diperlukan adalah ....

A. 3 wadah dan 90 kg es
B. 5 wadah dan 75 kg es
C. 10 wadah dan 150 kg es
D. 5 wadah dan 150 kg es
E. 4 wadah dan 120 kg es

13. Populasi kolam lele kelompok Bu Lina (2027) diperkirakan 4.000 ekor. Teknisi menangkap 5 % ikan sebagai sampel, lalu menimbangnya bersama-sama dengan hasil 8 kg. Feeding rate yang dipakai 3 % per hari.
(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. Jumlah ikan sampel adalah 200 ekor.
☐ B. Pakan harian adalah 6,4 kg.
☐ C. Bobot rata-rata ikan adalah 40 g.
☐ D. Biomassa kolam adalah 160 kg.
☐ E. Pakan dihitung dari bobot ikan sampel, yaitu 8 kg.

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

14. Nila kelompok Bu Ratna (2027) sampai ke konsumen melalui dua perantara. Harga per kilogram pada tiap tingkat:

Pelaku	Harga beli	Harga jual
Pembudidaya (kelompok)	—	Rp28.000
Pengepul	Rp28.000	Rp33.000
Pedagang pasar	Rp33.000	Rp40.000

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang paling tepat tentang rantai pemasaran itu adalah ....

A. Margin pemasaran seluruhnya Rp5.000/kg dan bagian pembudidaya 70 % dari harga konsumen
B. Margin pemasaran seluruhnya Rp12.000/kg dan bagian pembudidaya 30 % dari harga konsumen
C. Margin pemasaran seluruhnya Rp12.000/kg dan bagian pembudidaya 70 % dari harga konsumen
D. Margin pemasaran seluruhnya Rp7.000/kg dan bagian pembudidaya 82,5 % dari harga konsumen
E. Margin pemasaran seluruhnya Rp40.000/kg dan bagian pembudidaya 70 % dari harga konsumen

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

15. Seorang teknisi (2027) mencatat hasil sampling kolam nila seperti pada gambar. Ia menghitung jumlah pakan sekali beri.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah pakan setiap kali pemberian adalah ....



A. 8 kg
B. 2 kg
C. 16 kg
D. 1,6 kg
E. 4 kg

16. Di kolam pendederan kelompok Pak Aji (2027), seekor biawak sering memangsa benih pada malam hari. Di kolam lain, benih memiliki bintik-bintik putih kecil di tubuhnya dan sering menggosokkan badan pada dasar kolam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....

A. biawak penyebab penyakit, sedangkan bintik putih adalah hama pengganggu benih
B. keduanya hama, karena sama-sama merugikan benih di kolam pendederan itu
C. keduanya penyakit, karena sama-sama menyebabkan kematian benih di kolam
D. biawak termasuk hama, sedangkan bintik putih menandakan penyakit parasit
E. biawak tidak berpengaruh, sedangkan bintik putih adalah hama pengganggu benih

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

17. Kelompok gurami Pak Hasan (2027) akan mengirim ikan hidup ke restoran dengan perjalanan sekitar lima jam. Anggota kelompok berdebat tentang cara yang benar. *(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. Ikan dipuasakan beberapa waktu sebelum panen agar kotorannya di dalam wadah berkurang.
☐ B. Ikan boleh dipadatkan sebanyak mungkin asalkan wadahnya ditutup rapat.
☐ C. Air wadah dijaga sejuk dan beroksigen agar kebutuhan oksigen ikan tidak meningkat.
☐ D. Ikan diberi pakan sebanyak-banyaknya sebelum berangkat agar kenyang selama perjalanan.
☐ E. Air wadah yang keruh dan berbusa perlu diganti dengan air bersih yang cukup oksigen.

18. Siswa menyusun ringkasan rumus untuk kolam nila dengan biomassa 200 kg (2027). *(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
Dengan FR 3 %, pakan yang diberikan sehari adalah 6 kg.	○	○
FCR 1,5 berarti 1 kg pakan menghasilkan 1,5 kg ikan.	○	○
SR 80 % berarti 20 % ikan yang ditebar mati atau hilang sebelum panen.	○	○

19. Usaha pembesaran lele kelompok Pak Ismail (2027) pada satu siklus: biaya tetap Rp2.400.000, biaya variabel Rp7.200.000, produksi 480 kg, dan harga jual Rp22.000 per kg. *(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. Titik impas produksi adalah 480 kg sehingga usaha tepat impas.
☐ B. R/C usaha ini sekitar 1,1 sehingga usaha layak.
☐ C. Biaya tetap naik dua kali lipat bila produksi naik dua kali lipat.
☐ D. Laba satu siklus adalah Rp960.000.
☐ E. Titik impas harga adalah Rp20.000 per kg.

20. Restoran Laut Biru menawarkan kelompok lele Pak Bagus (2027) kontrak tiga bulan untuk membeli 60 % panen dengan harga tetap Rp25.000/kg. Harga pasar selama ini berkisar Rp22.000–Rp30.000/kg. HPP lele kelompok Rp19.000/kg.

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

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

A. menolak kontrak karena harga pasar bisa mencapai Rp30.000/kg sehingga tetap lebih baik
B. menerima kontrak untuk seluruh panen karena kepastian harga selalu lebih penting
C. menerima kontrak untuk sebagian panen dan menjual sisanya ke pasar agar ada kepastian dan peluang
D. menerima kontrak lalu menurunkan mutu ikan agar biaya produksi turun
E. menerima kontrak hanya bila harga dinaikkan sampai Rp30.000/kg

21. Sepuluh ikan mati karena penyakit di kolam lele milik kelompok Pak Doni (2027). Pak Doni harus menangani bangkai, air kolam, dan jaring yang dipakai.
(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. Bangkai dikubur cukup dalam atau dimusnahkan jauh dari kolam dan air.
☐ B. Bangkai dibuang ke sungai terdekat agar cepat hilang dari area kolam.
☐ C. Air kolam sakit dikuras ke saluran bersama bersama dengan kolam lain.
☐ D. Jaring dicuci, didesinfeksi, dan dijemur sebelum dipakai di kolam lain.
☐ E. Air buangan perlu diendapkan dan diperlakukan sebelum dibuang ke lingkungan.

22. Di satu petak tambak udang vaname (2027), udang berenang di tepi petak, nafsu makannya turun, dan beberapa bangkai ditemukan di anco. Tiga petak lain yang berdekatan masih tampak normal. Petugas menduga penyakit menular.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang penanganan petak itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Petak dipisahkan dari petak lain, termasuk pintu air dan alat kerjanya.
☐ B. Air petak sakit dibuang ke saluran bersama agar cepat segar kembali dan bersih.
☐ C. Udang sakit diperiksa petugas dan penyebabnya dipastikan sebelum bertindak.
☐ D. Antibiotik langsung diberikan ke seluruh petak tanpa diagnosis agar lebih aman.
☐ E. Jaring dan ember petak sakit tidak dipakai di petak lain sebelum didesinfeksi.

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

23. Kelompok pembudidaya nila (2027) berdiskusi tentang penggunaan obat setelah satu kolam mereka terserang infeksi bakteri.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

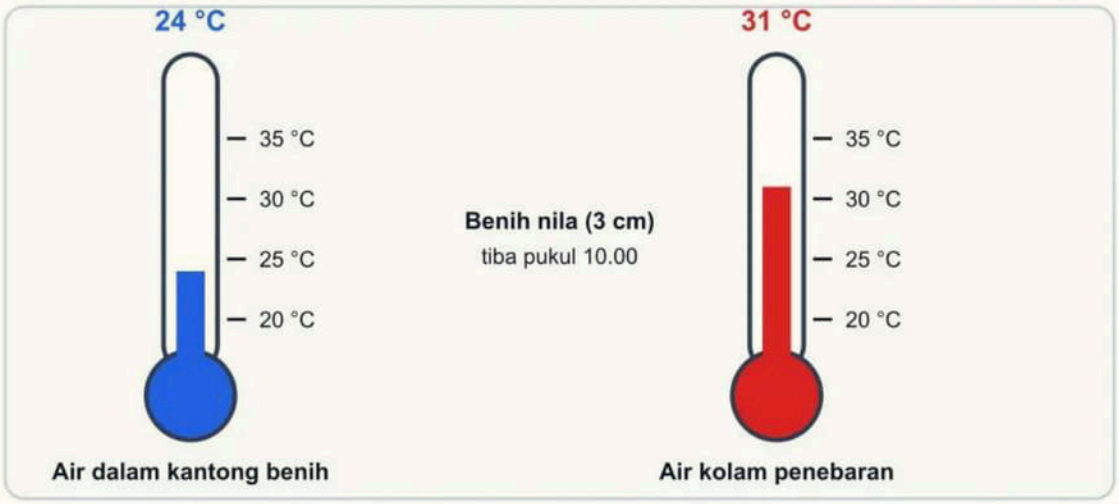
Pernyataan	Benar	Salah
Antibiotik hanya diberikan atas anjuran petugas kesehatan ikan dengan dosis dan lama sesuai petunjuk.	○	○
Memberi antibiotik setiap minggu sebagai pencegahan rutin aman karena menambah daya tahan ikan.	○	○
Ikan yang baru diobati dipanen setelah melewati masa henti obat agar residunya aman.	○	○

24. Hasil sampling terakhir kolam nila kelompok Bu Tari (2027) menunjukkan bobot rata-rata 180 g per ekor. Pembeli meminta ukuran 300 g per ekor. Dari catatan sampling, ikan bertambah rata-rata 3 g per hari.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perkiraan waktu yang diperlukan sampai ikan mencapai ukuran yang diminta adalah ....

A. 40 hari
B. 60 hari
C. 100 hari
D. 25 hari
E. 120 hari

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

25. Benih nila baru tiba di unit budidaya sekolah (2027). Gambar menunjukkan suhu air dalam kantong benih dan air kolam penebaran.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Selisih suhu dan langkah yang paling tepat adalah ....



A. selisih 7 °C; apungkan kantong, lalu campurkan air kolam sedikit demi sedikit
B. selisih 5 °C; tuang benih langsung ke kolam karena selisihnya dianggap kecil
C. selisih 7 °C; rendam kantong dalam air es agar suhu air kolam ikut turun
D. selisih 55 °C; benih harus ditunda penebarannya sampai suhu kantong 31 °C
E. selisih 7 °C; masukkan benih ke kolam dan segera tambah aerator agar suhu menyamakan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 3.1 · Persiapan wadah, media air, dan kualitas air	2, 4, 5, 7, 8	___ / 5	Ulangi hlm. 139
Sub bab 3.2 · Benih: kriteria, pengangkutan, aklimatisasi, penebaran	1, 3, 6, 25	___ / 4	Ulangi hlm. 157
Sub bab 3.3 · Pakan, FR, FCR, dan pertumbuhan	9, 11, 13, 15, 18	___ / 5	Ulangi hlm. 173
Sub bab 3.4 · Hama, penyakit, dan biosekuriti	16, 21, 22, 23	___ / 4	Ulangi hlm. 191
Sub bab 3.5 · Panen dan pascapanen	12, 17, 24	___ / 3	Ulangi hlm. 207
Sub bab 3.6 · Analisis biaya dan pemasaran	10, 14, 19, 20	___ / 4	Ulangi hlm. 224

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 · Budidaya Berkelanjutan, Teknologi, dan Ketahanan Pangan

SMKAPI-B4

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menerapkan prinsip budidaya berkelanjutan dan ramah lingkungan, termasuk pengelolaan limbah
- menganalisis peran sensor dan teknologi IoT dalam efisiensi produksi serta keterbatasannya
- mengevaluasi peran budidaya perikanan bagi ketahanan pangan

Peta bab

Sub bab	Judul
4.1	Budidaya berkelanjutan dan ramah lingkungan
4.2	Teknologi IoT dalam budidaya
4.3	Ketahanan pangan dan peran budidaya



Bab 4 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-B4

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

Sub bab 4.1 · Budidaya berkelanjutan dan ramah lingkungan

SMKAPI-4.1

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi **budidaya berkelanjutan dan ramah lingkungan**. Kisi-kisi memintamu menjelaskan, menerapkan, dan mengevaluasi cara budidaya yang menjaga lingkungan sekaligus tetap menguntungkan. Di soal latihan, hal ini muncul sebagai kasus kerja: sebuah kelompok punya masalah limbah, penyakit, atau pakan, lalu kamu diminta **memilih keputusan yang paling sesuai prinsip berkelanjutan**. Kadang kasusnya disertai denah atau gambar, dan sebagian soal berbentuk pernyataan yang harus kamu nilai satu per satu.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan tiga pilar budidaya berkelanjutan dan arti daya dukung perairan;
- menentukan cara mengelola limbah budidaya, dari sumbernya sampai ke air buangan;
- menjelaskan cara kerja polikultur, IMTA, akuaponik, dan bioflok dalam mengurangi limbah;
- menilai sebuah rencana (pakan, obat, lokasi, pelepasan ikan) berdasarkan dampaknya bagi lingkungan, usaha, dan masyarakat.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Bayangkan sebuah kolam yang airnya hijau pekat, berbau, dan ikannya sering mati. Pemiliknya terus menambah pakan dan obat, tetapi keadaan tidak membaik. Masalahnya bukan kekurangan pakan atau obat. Masalahnya adalah **kolam itu menerima beban yang lebih besar daripada kemampuannya**. Budidaya berkelanjutan adalah cara berbudidaya yang menghindari keadaan itu: hasilnya baik hari ini, dan lingkungan serta usahanya masih sehat untuk musim-musim berikutnya.

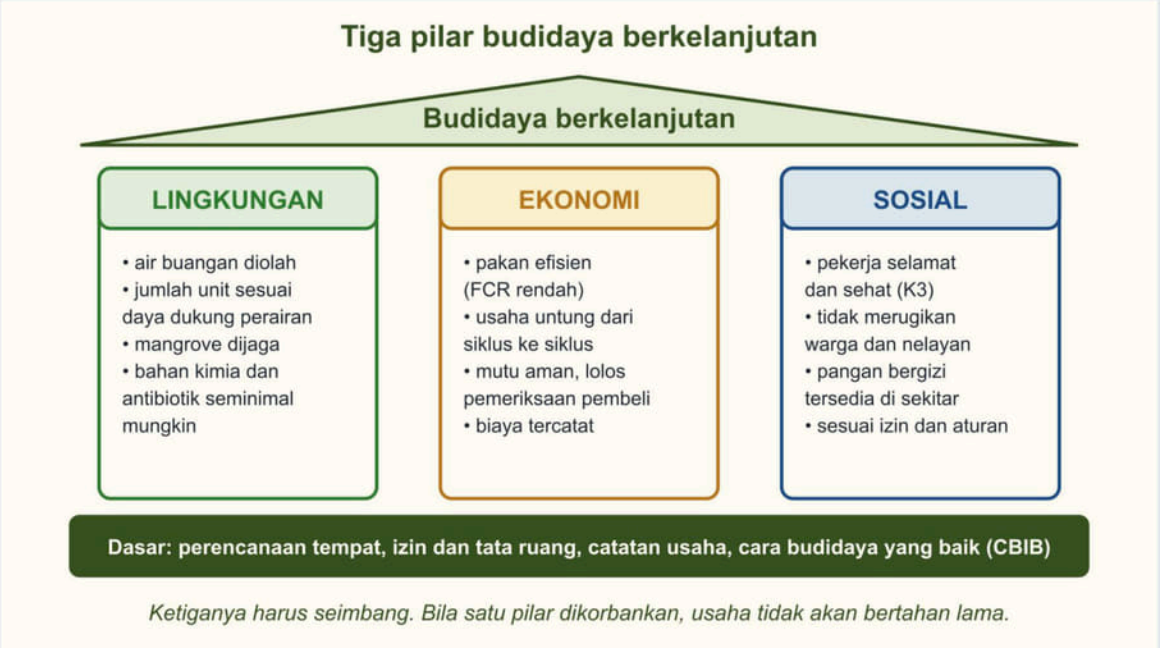
1. Tiga pilar budidaya berkelanjutan

Berkelanjutan berarti memenuhi kebutuhan sekarang tanpa merusak kemampuan untuk memenuhi kebutuhan di masa depan. Dalam budidaya, ini bertumpu pada tiga pilar yang harus seimbang (lihat Gambar 4.1).

1. **Pilar lingkungan.** Air, tanah, dan makhluk hidup di sekitar usaha tetap sehat: limbah diolah, jumlah ikan sesuai kemampuan perairan, mangrove dijaga, dan bahan kimia dipakai seminimal mungkin.
2. **Pilar ekonomi.** Usaha untung dari siklus ke siklus, bukan hanya sekali. Pakan efisien, tingkat hidup tinggi, dan mutu ikan aman sehingga lolos pemeriksaan pembeli.
3. **Pilar sosial.** Pekerja selamat dan sehat (K3), warga dan nelayan sekitar tidak dirugikan, dan

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

hasil usaha ikut menyediakan pangan bergizi bagi masyarakat.



Gambar 4.1 Tiga pilar budidaya berkelanjutan dan dasar yang menopangnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Usaha yang hanya mengejar satu pilar akan goyah. Tambak yang membuang limbah ke sungai mungkin murah hari ini, tetapi air yang tercemar kembali masuk ke tambaknya sendiri dan memicu penyakit. Usaha yang aman bagi lingkungan tetapi merugi terus juga tidak berkelanjutan, karena pemiliknya akan berhenti.

2. Lokasi dan daya dukung perairan

Berkelanjutan dimulai dari **memilih lokasi**. Lokasi yang baik punya sumber air bersih yang cukup, jauh dari pencemar (limbah pabrik, rumah tangga, atau tambak lain), tidak menggusur mangrove, tidak mengganggu alur pelayaran dan wilayah tangkap nelayan, serta sesuai tata ruang dan izin.

Yang tidak kalah penting adalah **daya dukung perairan**: kemampuan sebuah perairan untuk menampung kegiatan budidaya tanpa mutu airnya turun melewati batas aman. Bayangkan sebuah bak mandi. Keran masuk mengalirkan air, lubang pembuangan mengeluarkannya. Selama aliran masuk tidak lebih besar daripada aliran keluar, bak aman. Perairan bekerja serupa: limbah pakan dan kotoran ikan "masuk", sedangkan pergantian air oleh arus, pasang surut, dan penguraian alami "mengeluarkan"-nya. Daya dukung dihitung dari luas dan volume perairan, kecepatan pertukaran airnya, dan beban limbah tiap unit budidaya. Karena itu para ahli menghitungnya lewat kajian ilmiah, misalnya kajian untuk Danau Toba dan untuk teluk-teluk tempat keramba kerapu. Hasilnya dapat ditinjau ulang bila keadaan perairan berubah.

Bila jumlah keramba atau kolam melebihi daya dukung, terjadi **eutrofikasi**: perairan kelebihan zat hara (nitrogen dan fosfor) dari sisa pakan dan kotoran. Akibatnya alga berkembang pesat. Siang hari alga menghasilkan oksigen, tetapi malam hari alga justru memakai oksigen, dan alga yang mati diurai bakteri yang juga memakai oksigen. DO anjlok dan ikan mati massal. Pada

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

danau, perubahan cuaca juga dapat mengaduk lapisan air yang miskin oksigen ke atas sehingga ikan keramba mati serentak. Menambah keramba "karena masih ada tempat" tanpa melihat daya dukung adalah langkah keliru. **Perairan yang tampak luas belum tentu mampu menampung**.

3. Mengelola limbah budidaya

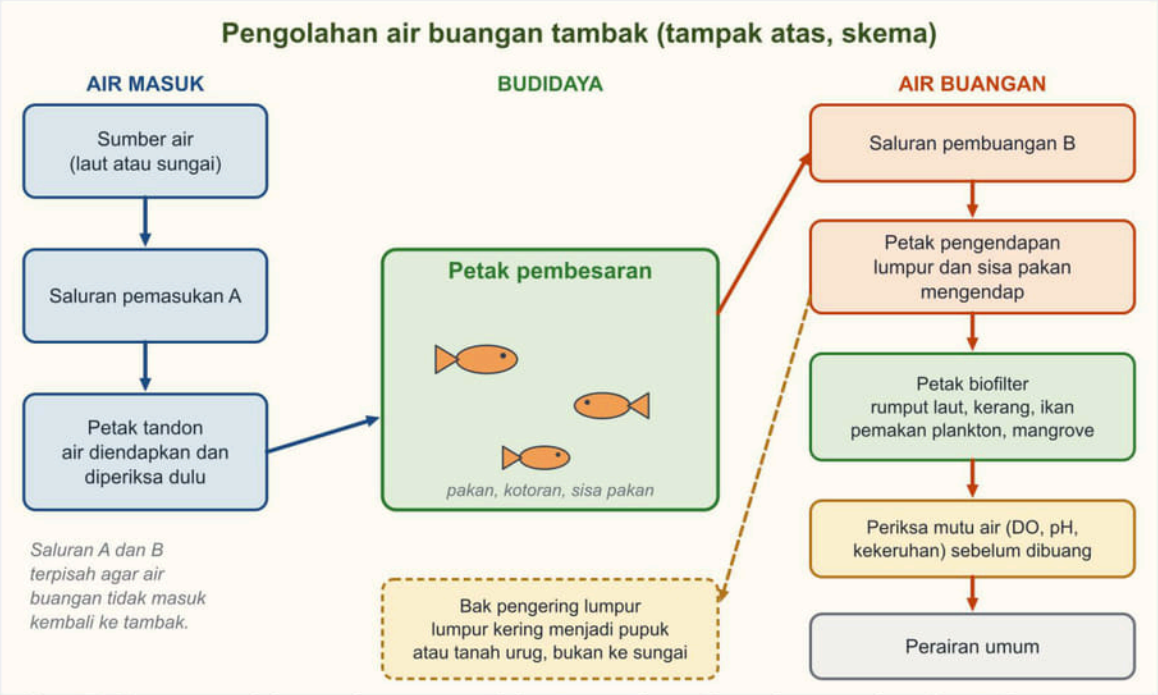
Limbah budidaya terutama berasal dari **sisa pakan, kotoran ikan, ikan mati, lumpur dasar, dan sisa bahan kimia**. Prinsipnya: kurangi di sumbernya, tangkap di tengah jalan, dan olah sebelum dibuang.

Pada tambak, pengolahan limbah dilakukan dengan susunan petak yang sering disebut instalasi pengolahan air limbah (IPAL) tambak. Urutannya (lihat Gambar 4.2):

1. **Petak tandon.** Air dari laut atau sungai ditampung dan diendapkan dahulu, lalu diperiksa mutunya sebelum masuk ke petak pembesaran.
2. **Petak pembesaran.** Tempat ikan atau udang dipelihara. Di sini limbah pakan dan kotoran terbentuk.
3. **Saluran pembuangan.** Air buangan dialirkan lewat saluran yang **terpisah** dari saluran pemasukan, agar air kotor tidak kembali masuk ke tambak.
4. **Petak pengendapan.** Air dibiarkan tenang sehingga lumpur, sisa pakan, dan kotoran mengendap.
5. **Petak biofilter.** Air melewati makhluk hidup penyerap hara, misalnya rumput laut, kerang, ikan pemakan plankton, atau tanaman mangrove.
6. **Pemeriksaan mutu air.** Air diukur (DO, pH, kekeruhan) sebelum dibuang ke perairan umum.
7. **Pengelolaan lumpur.** Lumpur yang terangkat dikeringkan di bak pengering, lalu dimanfaatkan sebagai pupuk atau tanah urug. Lumpur tidak dibuang ke sungai atau laut.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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



Gambar 4.2 Skema pengolahan air buangan tambak: air masuk, petak pembesaran, dan jalur air buangan sampai ke perairan umum. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dua catatan penting. **Pertama**, luas dan tata letak tiap petak diatur oleh petunjuk teknis dan disesuaikan dengan intensitas budidaya; ikuti petunjuk setempat. **Kedua**, pengolahan hanya *mengurangi* limbah, tidak menghapusnya. Karena itu air hasil olahan tetap perlu diperiksa, dan jumlah limbah tetap harus ditekan sejak sumbernya. Mengencerkan limbah dengan air bersih sebelum dibuang tidak mengurangi jumlah zat pencemarnya.

Pada wadah yang tidak bisa dipasangi petak pengendapan, misalnya keramba jaring apung (KJA), pengendalian dilakukan dengan **menekan limbah di sumbernya**: pakan sesuai takaran, jumlah unit sesuai daya dukung, jaring dibersihkan teratur, dan ikan mati diangkat serta dikubur atau dikomposkan jauh dari perairan. Memindahkan keramba ke tempat baru tiap bulan hanya memindahkan pencemarannya.

4. Pakan efisien: limbah dikurangi dari sumbernya

Pakan adalah sumber limbah terbesar. Pakan yang tidak termakan akan membusuk dan menambah amonia. Pakan yang dimakan pun tidak seluruhnya menjadi daging; sebagian keluar sebagai kotoran. Di sinilah **FCR** (pakan ÷ pertambahan bobot) berperan: makin rendah FCR, makin sedikit pakan yang dipakai untuk menghasilkan 1 kg ikan, dan makin sedikit limbah. FCR yang rendah membuat usaha lebih hemat sekaligus lebih ramah lingkungan, dua pilar sekaligus.

Cara menurunkan FCR sudah kamu pelajari di Sub bab 3.3: takaran sesuai biomassa hasil sampling, pakan bermutu yang tidak cepat hancur di air, pemberian dalam porsi kecil dan sering, serta mengamati sisa pakan. Pakan juga perlu dihentikan atau dikurangi bila ikan tidak mau makan atau DO rendah.

Pakan ikan rucah (ikan kecil hasil tangkapan) punya dua masalah. Konversinya besar (banyak kilogram rucah untuk 1 kg ikan), sisanya mudah membusuk, dan penangkapannya dapat

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

mengambil anakan ikan bernilai di laut. Peralihan bertahap ke pelet yang FCR-nya rendah mengurangi limbah sekaligus tekanan pada ikan liar.

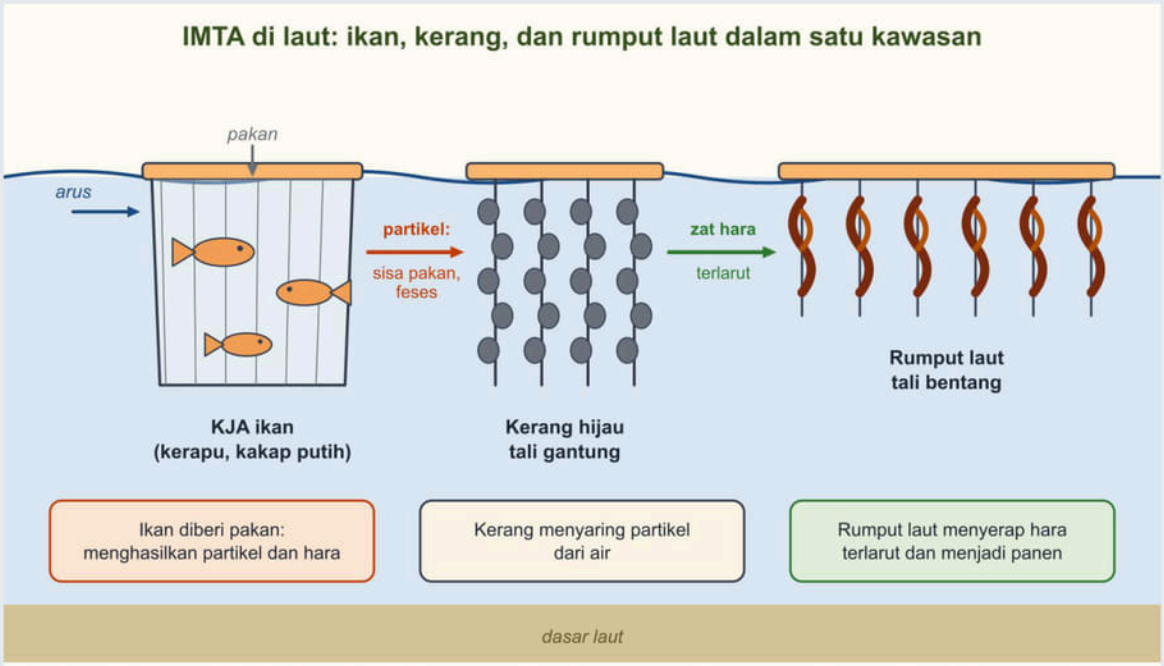
Bahan pakan alternatif membantu mengurangi ketergantungan pada tepung ikan. Contohnya maggot lalat tentara hitam yang dipelihara dengan sampah organik, serta bahan dari hasil sampingan pertanian seperti bungkil kelapa atau dedak. Bahan baru harus diuji dahulu: kandungan gizinya, pertumbuhan ikan, dan keamanannya. Sampah tidak pernah ditebar langsung ke kolam sebagai pakan; sampah dipakai untuk memelihara maggot, lalu maggotlah yang menjadi pakan.

5. Polikultur dan IMTA: limbah satu jenis menjadi makanan jenis lain

Polikultur memelihara dua jenis atau lebih dalam satu wadah. Jenis-jenis itu memakai makanan atau ruang yang berbeda sehingga tidak berebut. Contoh: bandeng dan udang di tambak, atau nila dan ikan pemakan plankton di kolam. Minapadi (ikan di sawah) yang kamu kenal di Sub bab 2.1 adalah bentuk lain pemanfaatan lahan yang sama.

IMTA (*integrated multi-trophic aquaculture*, budidaya terpadu multitrofik) mengembangkan gagasan itu di perairan terbuka. Jenis yang dipelihara berasal dari tingkat makanan yang berbeda dan saling memanfaatkan limbah (lihat Gambar 4.3):

- **ikan** (misalnya kerapu atau kakap putih) diberi pakan dan menghasilkan sisa pakan serta kotoran;
- **kerang** (misalnya kerang hijau) menyaring partikel sisa pakan dan plankton dari air;
- **rumput laut** menyerap zat hara terlarut, seperti amonium dan fosfat, dan hasilnya dapat dipanen dan dijual.



Gambar 4.3 Skema IMTA: ikan di KJA, kerang pada tali gantung, dan rumput laut pada tali bentang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

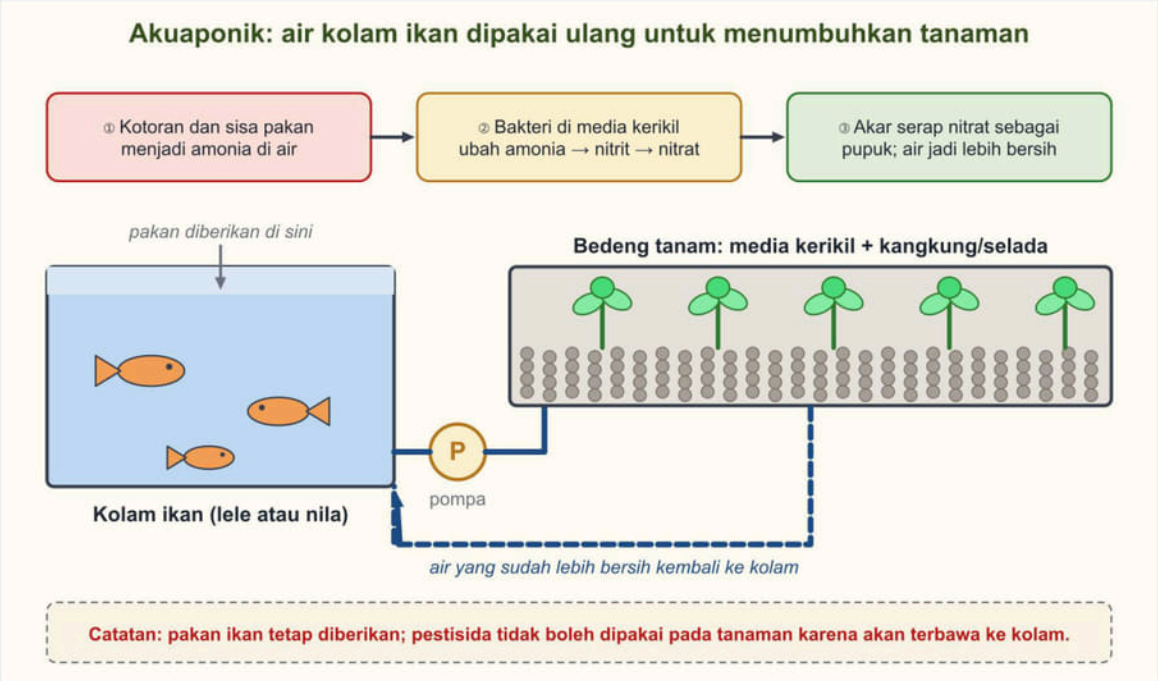
IMTA punya batas. Kerang dan rumput laut hanya mampu menyerap sejumlah tertentu. Bila padat tebar ikan dinaikkan dua kali lipat, limbah ikut berlipat dan penyerap tidak ikut berlipat.

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

IMTA melengkapi pengendalian pakan, bukan penggantinya, dan lokasinya harus memenuhi syarat tiap jenis (arus, kedalaman, salinitas).

6. Akuaponik dan bioflok: air dipakai ulang

Akuaponik menggabungkan budidaya ikan dan tanaman dalam satu sistem air tertutup (lihat Gambar 4.4). Kotoran dan sisa pakan ikan diubah menjadi amonia, yang berbahaya bagi ikan. Di media tanam (kerikil atau rakit apung) hidup **bakteri nitrifikasi** yang mengubah amonia menjadi nitrit, lalu nitrat. Nitrat adalah zat hara yang diserap akar tanaman seperti kangkung atau selada. Air yang sudah bersih dipompa kembali ke kolam. Hasilnya: limbah menjadi pupuk, air lebih jarang diganti, dan ada dua hasil panen.



Gambar 4.4 Skema akuaponik: kolam ikan, pompa, bedeng tanam berkerikil, dan aliran air yang kembali ke kolam. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Akuaponik tetap punya aturan. Ikan harus tetap diberi pakan, karena ikan tidak dapat memakan tanaman di bedeng. Pestisida kimia tidak boleh dipakai pada tanaman, sebab larut dalam air dan terbawa ke kolam sehingga membahayakan ikan. Pompa membutuhkan listrik, dan bila pompa mati, bakteri dan tanaman kekurangan air dan oksigen.

Bioflok sudah kamu kenal di Sub bab 3.1. Prinsipnya memanfaatkan bakteri untuk mengubah limbah nitrogen menjadi gumpalan (flok) yang dapat dimakan ikan. Air tidak banyak diganti sehingga hemat air, dan limbah cair yang keluar sedikit. Syaratnya aerasi kuat dan kontinu, sehingga listrik dan perawatan harus dipastikan; endapan flok yang berlebih dibuang secara terkendali, bukan ke saluran umum.

7. Mencegah penyakit dengan sedikit bahan kimia dan antibiotik

Penyakit sering dijawab dengan obat. Cara yang berkelanjutan justru **mencegah penyakit dari sumbernya**: benih sehat dari sumber yang jelas (misalnya benur bebas penyakit untuk udang), padat tebar wajar, kualitas air terjaga, pakan tidak berlebih, dan biosekuriti seperti yang dibahas

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

di Sub bab 3.4.

Mengapa antibiotik dan bahan kimia tidak boleh dipakai rutin?

- **Residu.** Obat yang tertinggal di daging ikan atau udang dapat membahayakan konsumen, dan pembeli (terutama pasar ekspor) memeriksa residu. Panen yang ditolak berarti rugi besar.
- **Bakteri kebal obat.** Pemakaian terus-menerus atau dengan dosis tidak tepat membuat bakteri yang bertahan menjadi kebal, sehingga obat tidak lagi manjur saat benar-benar dibutuhkan.
- **Pencemaran dan kerusakan keseimbangan.** Obat dan desinfektan yang dibuang ke perairan dapat membunuh plankton dan bakteri baik yang menjaga mutu air.
- **Biaya.** Obat rutin menambah biaya dan menutupi masalah yang sebenarnya.

Pakailah obat **hanya bila penyakitnya sudah didiagnosis, atas anjuran petugas (misalnya penyuluh atau petugas kesehatan ikan), memakai obat yang diizinkan, sesuai dosis dan masa henti sebelum panen**. Tidak semua antibiotik boleh dipakai pada ikan yang dikonsumsi manusia. Probiotik (bakteri menguntungkan) dapat membantu menjaga mutu air, tetapi probiotik bukan obat dan bukan pengganti perbaikan sumber masalah.

> **Pengayaan.** Bakteri yang selamat dari dosis obat yang kurang tepat dapat mewariskan sifat kebalnya, bahkan menularkan gen kebal ke bakteri lain. Kekebalan ini dapat berpindah dari lingkungan kolam ke bakteri yang menyerang manusia. Karena itu pembatasan antibiotik di budidaya dipandang sebagai bagian dari kesehatan masyarakat.

Jangan pula melepas ikan budidaya yang tersisa ke waduk, sungai, atau laut. Nila dan lele dumbo, misalnya, bukan ikan asli perairan Indonesia. Ikan budidaya yang lepas dapat bersaing makanan dan tempat bertelur, memangsa, atau membawa penyakit bagi ikan asli. Ikan sisa sortir dapat dipelihara lagi, dijual sebagai ikan kecil, atau diolah. Jaring dan saringan pada saluran pembuangan dijaga rapat agar ikan tidak lolos.

8. Mangrove, tata ruang, dan sertifikasi

Mangrove adalah hutan pantai yang tumbuh di air payau. Perannya besar bagi pesisir dan bagi budidaya itu sendiri: akarnya menahan gelombang dan abrasi, menahan lumpur, menjadi tempat berkembang biak dan membesarnya udang, kepiting, dan ikan, serta menyerap karbon. Menebang mangrove untuk membuka tambak merusak semua fungsi itu dan bertentangan dengan prinsip berkelanjutan (lihat Gambar 4.5).

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



Gambar 4.5 Tambak yang dibatasi barisan pohon mangrove. Sumber: Akhmad Fauzi, CC BY 3.0, melalui Wikimedia Commons.

Mangrove dan tambak dapat dipadukan lewat **silvofishery** (wanamina): mangrove ditanam di dalam atau di sekitar tambak, misalnya di tanggul, di parit keliling, atau di petak tersendiri. Perbandingan luas mangrove dan kolam menentukan hasilnya: semakin luas kolam, semakin besar hasil usaha, tetapi manfaat ekologinya berkurang. Karena itu perbandingannya ditentukan lewat kajian dan petunjuk teknis setempat (lihat Gambar 4.6).

Educational Institutions

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



Gambar 4.6 Petak tambak yang ditanami bibit mangrove muda dengan pagar jaring pelindung. Sumber: Maros25, CC0, melalui Wikimedia Commons.

Tata ruang dan izin mengatur wilayah mana yang boleh untuk budidaya, pelayaran, konservasi, dan permukiman. Usaha yang berdiri di luar peruntukannya mudah menimbulkan konflik dan dapat ditutup. Sebagai bukti bahwa sebuah unit usaha menerapkan praktik yang baik, pemerintah memiliki sertifikasi **CBIB** (Cara Budidaya Ikan yang Baik). Penilaiannya meliputi sarana, pakan, obat, kebersihan, kesehatan ikan, pencatatan, dan pengelolaan lingkungan, dan dilakukan melalui audit. Sertifikat ini membantu usaha diterima pembeli yang menuntut mutu dan keamanan pangan.

Yang harus kamu ingat

- Tiga pilar: lingkungan, ekonomi, sosial, dan harus seimbang.
- Daya dukung perairan membatasi jumlah unit budidaya. Menambah keramba tanpa melihat daya dukung menyebabkan eutrofikasi dan kematian massal.
- Limbah dikurangi di sumbernya (pakan efisien, FCR rendah), ditangkap (petak pengendapan, biofilter), dan diolah sebelum dibuang. Saluran masuk dan buang dipisah; lumpur tidak dibuang ke sungai.
- Polikultur, IMTA, dan akuaponik memakai limbah satu jenis sebagai sumber hara jenis lain, tetapi tidak menggantikan pengendalian pakan.
- Pencegahan penyakit dari sumbernya didahulukan; antibiotik rutin menimbulkan residu, bakteri kebal obat, dan pencemaran.

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

- Ikan budidaya tidak dilepas ke perairan umum; mangrove dijaga dan usaha mengikuti tata ruang serta CBIB.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

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

Contoh 1 — Keramba terlalu banyak di sebuah teluk

Pada 2027, sebuah kajian dinas perikanan menyatakan Teluk Karangmas mampu menampung **60 unit KJA** kerapu tanpa mutu airnya turun melewati batas. Kenyataannya sudah ada **84 unit**, masing-masing diberi pakan rata-rata 20 kg per hari. Warga mengeluh air keruh dan berbau. Pengelola mengusulkan tiga langkah: (a) menambah tali kerang dan rumput laut di sekeliling keramba; (b) mengurangi unit sampai sesuai daya dukung, sambil menurunkan FCR; (c) memindahkan sebagian keramba ke lokasi lain tiap bulan. Mana langkah utama yang tepat?

1. **Hitung bebannya.** Pakan sekarang 84 × 20 = **1.680 kg per hari**. Pada 60 unit, pakan menjadi 60 × 20 = **1.200 kg per hari**. Kelebihan 480 kg per hari, atau 24 unit (40 % di atas batas 60 unit).
2. **Cari akar masalah.** Air keruh dan berbau berasal dari beban pakan yang melebihi kemampuan teluk. Jadi penyebabnya adalah jumlah unit di atas daya dukung.
3. **Nilai langkah (a).** Kerang dan rumput laut menyerap sebagian limbah, tetapi daya serapnya terbatas. Bila beban tetap 40 % di atas batas, tali tambahan tidak akan cukup. Langkah ini hanya pelengkap.
4. **Nilai langkah (c).** Memindahkan keramba tiap bulan hanya memindahkan pencemaran ke tempat lain dan merepotkan usaha.
5. **Nilai langkah (b).** Mengurangi unit sampai ≤ 60 dan menurunkan limbah dari sumbernya menjawab akar masalah. Pengurangan dapat dilakukan bertahap, misalnya tidak menebar ulang pada unit yang panen lebih dulu.
6. **Susun keputusan.** Utama: (b). Pelengkap: tambahkan kerang dan rumput laut (IMTA) bila lokasinya sesuai. Pantau mutu air tiap bulan untuk membuktikan perbaikan.

Jawaban: kurangi unit sampai sesuai daya dukung (turun 480 kg pakan per hari, atau 24 unit) sambil menekan FCR; IMTA hanya pelengkap.

Contoh 2 — Penghematan pakan bila FCR turun

Sebuah kelompok memelihara nila di kolam dan menargetkan **pertambahan bobot ikan 5.000 kg** per siklus. Harga pakan Rp14.000 per kg. Setelah memakai pelet bermutu dan menakar pakan berdasarkan sampling, FCR turun dari **1,6 menjadi 1,3**. Hitung pakan yang dihemat, biaya pakan per kg ikan, dan nilai penghematannya.

1. **Rumus.** Pakan = FCR × pertambahan bobot.
2. **Sebelum:** 1,6 × 5.000 = **8.000 kg** pakan. **Sesudah:** 1,3 × 5.000 = **6.500 kg** pakan.
3. **Pakan dihemat** = 8.000 − 6.500 = **1.500 kg** (1.500 ÷ 8.000 = 18,75 %).

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

4. **Biaya pakan per kg ikan.** Sebelum: 1,6 × Rp14.000 = Rp22.400. Sesudah: 1,3 × Rp14.000 = Rp18.200. Selisih **Rp4.200 per kg ikan**.
5. **Nilai penghematan** = 1.500 kg × Rp14.000 = **Rp21.000.000** per siklus. Cek: Rp4.200 × 5.000 kg = Rp21.000.000 (sama).
6. **Arti lingkungannya.** Pakan yang dipakai 1.500 kg lebih sedikit, jadi sisa pakan dan kotoran yang masuk ke air juga berkurang. Penghematan biaya dan pengurangan limbah berjalan bersama.

Jawaban: hemat 1.500 kg pakan atau Rp21.000.000 per siklus; biaya pakan turun Rp4.200 per kg ikan.

Contoh 3 — Menilai rencana antibiotik rutin

Kelompok pembesaran patin di enam petak kolam sering melihat ikan yang mati satu-satu. Mereka berencana mencampur antibiotik ke pakan **tiap dua minggu** pada semua petak selama siklus 24 minggu "supaya aman". Biaya obat Rp650.000 per petak per pemberian. Seorang penyuluh mengusulkan cara lain: aerator tambahan Rp7.200.000, alat uji kualitas air Rp1.500.000, selisih harga benih bersertifikat Rp3.000.000, dan bak karantina serta bak celup kaki Rp800.000. Nilai panen yang diharapkan Rp180.000.000. Nilai kedua rencana itu.

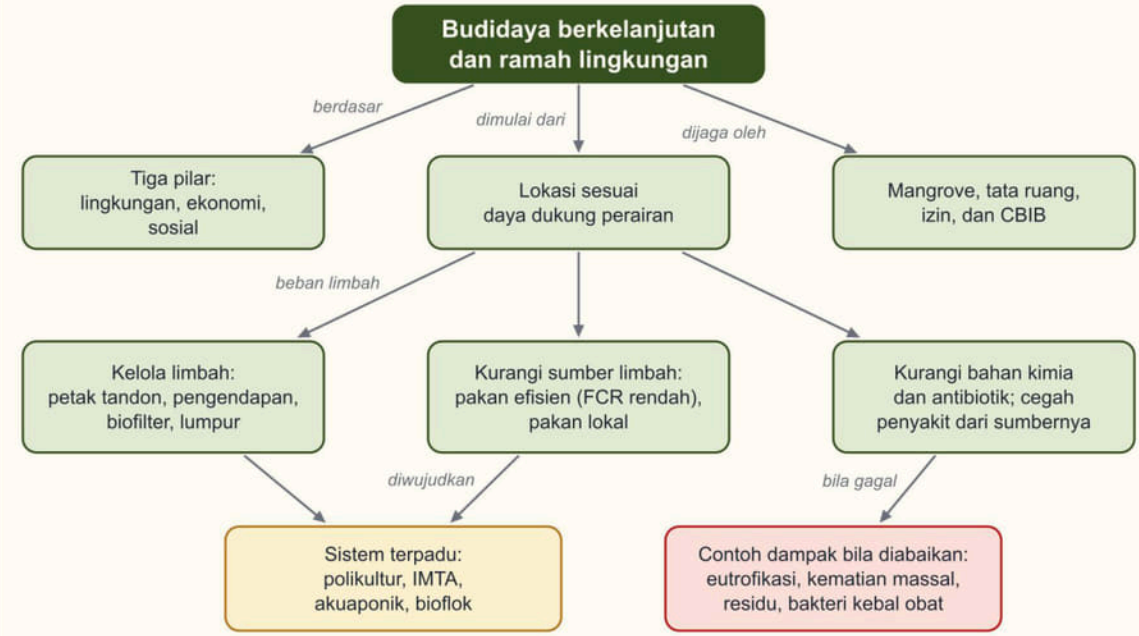
1. **Tanyakan tiga hal pada rencana antibiotik.** Apakah penyakitnya sudah didiagnosis? (Belum; hanya terlihat ikan mati.) Apakah penyebab dasarnya dibenahi? (Tidak; kualitas air dan benih tidak diperiksa.) Apa dampaknya? (Residu, bakteri kebal obat, dan obat yang terbawa air buangan.)
2. **Hitung biaya antibiotik.** Dua minggu sekali selama 24 minggu = 24 ÷ 2 = 12 kali. Biaya = 6 petak × 12 × Rp650.000 = **Rp46.800.000**.
3. **Hitung biaya perbaikan sumber masalah.** Rp7.200.000 + Rp1.500.000 + Rp3.000.000 + Rp800.000 = **Rp12.500.000**.
4. **Bandingkan.** Rp46.800.000 ÷ Rp12.500.000 ≈ 3,7. Pemberian antibiotik rutin hampir **empat kali lebih mahal** dan tidak memperbaiki sumbernya.
5. **Hitung risiko.** Bila panen ditolak pembeli karena residu, kerugian bisa sebesar nilai panen: **Rp180.000.000**.
6. **Keputusan.** Tolak rencana antibiotik rutin. Lakukan pembenahan sumber (aerasi, uji air, benih sehat, karantina), dan minta petugas mendiagnosis penyebab kematian lebih dulu. Obat baru dipakai bila ada diagnosis, sesuai anjuran, dosis, dan masa henti.

Jawaban: rencana antibiotik rutin tidak layak (Rp46.800.000, risiko residu); pembenahan sumber masalah (Rp12.500.000) lebih tepat.

❖ PETA KONSEP

Gambar 4.7 merangkum hubungan antarkonsep dalam sub bab ini: lokasi dan daya dukung menentukan beban limbah, limbah dikelola dengan mengurangi sumbernya dan mengolahnya, dan sistem terpadu serta pencegahan penyakit membuat usaha tetap berkelanjutan.

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



Gambar 4.7 Peta konsep budidaya berkelanjutan dan ramah lingkungan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Tentukan masalah lingkungannya** dari cerita: limbah menumpuk, air tercemar, ikan sakit, atau tekanan pada ikan liar.
2. **Cari sumber masalahnya.** Pilihan yang menjawab sumber (pakan, jumlah unit, benih) lebih kuat daripada pilihan yang hanya menangani akibat.
3. **Periksa apakah pilihan memindahkan masalah.** Limbah yang hanya dipindah, diencerkan, atau ditutupi tidak berkurang.
4. **Cek tiga pilar.** Pilih keputusan yang masuk akal bagi lingkungan, biaya, dan masyarakat sekaligus.
5. **Pada soal denah,** telusuri arah panah air dulu (masuk atau buang), baru tentukan letak petak.

Jebakan yang sering dipasang:

- **"Diencerkan lalu dibuang".** Mengalirkan limbah ke perairan umum setelah dicampur air bersih tetap membuang zat pencemar yang sama.
- **Menambah keramba karena perairan luas.** Jumlah unit dibatasi daya dukung, bukan luas tampak mata.
- **Antibiotik pencegahan rutin.** Tampak aman, padahal memicu residu dan bakteri kebal obat.
- **Dosis rendah atau jadwal "hanya menjelang panen".** Dosis rendah memicu kekebalan; pemberian menjelang panen paling mudah meninggalkan residu.
- **IMTA dianggap bisa melipatgandakan padat tebar.** Penyerap limbah punya batas.
- **Melepas ikan sisa ke perairan umum** sebagai "tebar benih untuk alam".
- **Mencuci atau memindahkan sumber limbah** (rucah dicuci, keramba dipindah) tanpa mengurangi jumlahnya.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa memilih "menambah kerang dan rumput laut" sebagai satu-satunya solusi limbah keramba yang jumlahnya sudah melebihi daya dukung. Ia mengira penyerap alami dapat menyerap berapa pun limbahnya. Padahal penyerap punya batas, sehingga jumlah unit dan pakan tetap harus dikurangi dari sumbernya.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut bergambar denah tambak dengan dua saluran dan empat calon lokasi petak pengendapan. Perhatikan cara menelusuri arah air lebih dulu sebelum memilih lokasi, lalu cocokkan dengan urutan pengolahan pada Gambar 4.2.

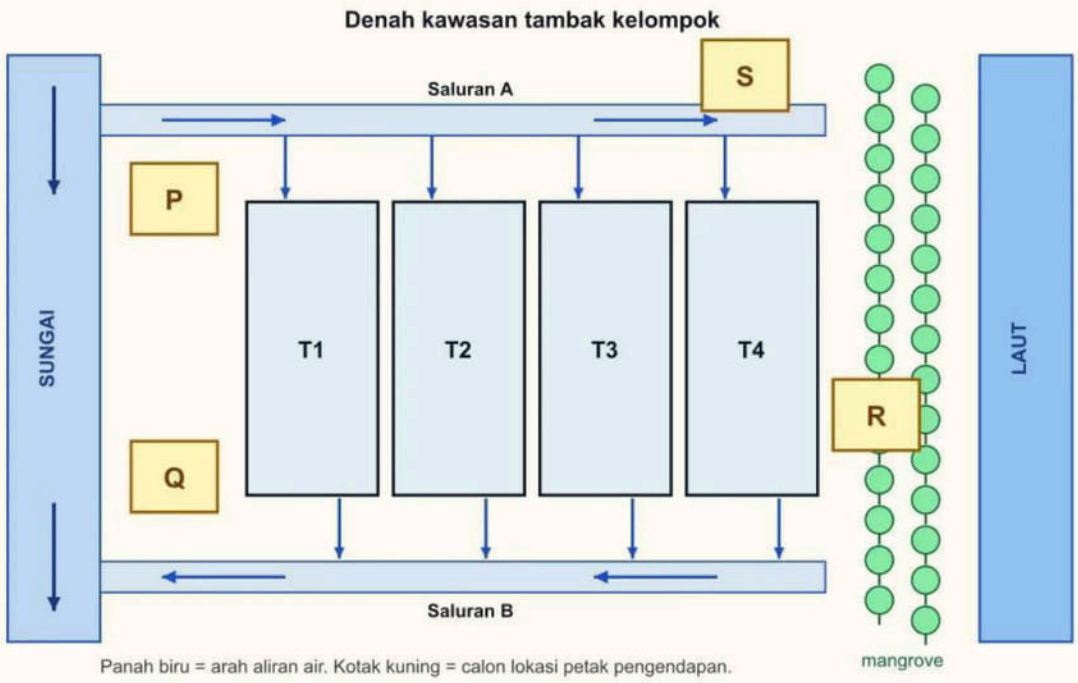
►. Kelompok tambak udang (2027) wajib membuat satu petak pengendapan untuk mengendapkan lumpur dan sisa pakan dari air buangan tambak sebelum air itu kembali ke perairan umum. Denah kawasan dan empat calon lokasi (P, Q, R, S) ditunjukkan pada

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

gambar. Kelompok sepakat tidak menebang mangrove.

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

Lokasi petak pengendapan yang paling tepat beserta alasannya adalah ....



A. Q, karena berada di ujung saluran B sebelum air buangan masuk sungai
B. P, karena paling dekat dengan sungai sehingga air endapan cepat terbuang
C. R, karena akar mangrove di sekitarnya ikut menyaring air buangan tambak
D. S, karena letaknya paling jauh dari sungai sehingga sungai tidak tercemar
E. P, karena air sungai yang masuk ke tambak dapat ikut diendapkan dahulu

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

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Budidaya ramah lingkungan mengolah air buangan (berisi lumpur, sisa pakan, dan kotoran) di petak pengendapan sebelum dibuang. Petak itu diletakkan pada jalur saluran pembuangan, terpisah dari saluran pemasukan, dan tidak merusak ekosistem penyangga seperti mangrove.

Langkah:

1. Panah saluran A mengalir dari sungai ke tambak → saluran pemasukan.
2. Panah saluran B mengalir dari tambak ke sungai → saluran pembuangan.
3. Lokasi di jalur saluran B sebelum sungai = Q.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Q menerima air buangan dari saluran B sebelum air kembali ke sungai.
- **B.** ✗ Jebakan: P memang dekat sungai, tetapi berada di ujung saluran A yang membawa air masuk, bukan air buangan.
- **C.** ✗ Jebakan: mangrove memang menyaring, tetapi R berada di sabuk mangrove sehingga harus menebang mangrove.
- **D.** ✗ S berada di dekat saluran pemasukan dan tidak dilalui air buangan.
- **E.** ✗ Jebakan: mengendapkan air masuk (petak tandon) berguna, tetapi tidak mengolah air buangan yang diwajibkan.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap pilihan, tanyakan: apakah ini mengurangi limbah dari sumbernya atau hanya memindahkannya?

1. Kelompok keramba jaring apung kerapu di sebuah teluk (2027) mendapat keluhan nelayan bahwa air di sekitar keramba makin keruh dan subur oleh sisa pakan serta kotoran ikan. Kelompok ingin tetap berproduksi sambil mengurangi dampak lingkungan dengan memelihara beberapa komoditas dari tingkat makanan berbeda di sekitar keramba (budidaya terpadu).

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

Pernyataan yang tepat tentang rencana kelompok adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Kerang hijau di sekitar keramba dapat menyaring partikel sisa pakan dan plankton dari air.
- ☐ B. Rumput laut di sekitar keramba dapat menyerap zat hara terlarut dari kotoran ikan.
- ☐ C. Menambah keramba kerapu membuat air makin subur sehingga rumput laut tumbuh cepat dan masalah selesai.
- ☐ D. Memberi pakan sesuai kebutuhan ikan mengurangi sisa pakan yang terbuang ke perairan.
- ☐ E. Budidaya terpadu membuat padat tebar kerapu dapat dinaikkan dua kali lipat tanpa menambah limbah.

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

2. Untuk mencegah penyakit, seorang petambak udang (2027) berencana mencampurkan antibiotik ke pakan setiap minggu sepanjang siklus. Tetangganya menyarankan cara lain. Udang akan dijual kepada pembeli yang memeriksa residu obat, dan petambak ingin usahanya bertahan bertahun-tahun.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara pencegahan yang paling tepat adalah ....

A. Tetap memberi antibiotik setiap minggu, tetapi dengan dosis yang lebih rendah
B. Memberi antibiotik hanya pada dua minggu terakhir sebelum udang dipanen
C. Memberi antibiotik saat udang tampak sakit, tanpa menunggu hasil pemeriksaan
D. Memakai benur bebas penyakit, kepadatan wajar, dan air yang terjaga
E. Menambah kepadatan benur agar hasil tetap tinggi walau sebagian mati

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa menambah jumlah keramba "karena perairannya masih luas" dapat menyebabkan kematian ikan, dan apa yang harus dilihat lebih dulu?
- Sebutkan urutan pengolahan air buangan tambak dan fungsi tiap petaknya.
- Mengapa antibiotik rutin tidak termasuk cara pencegahan penyakit yang berkelanjutan, dan apa gantinya?
- **Yang harus kuingat:** tiga pilar harus seimbang; jumlah unit mengikuti daya dukung; limbah dikurangi dari sumbernya lalu diolah; sistem terpadu hanya pelengkap; cegah penyakit dari sumbernya; ikan budidaya tidak dilepas ke perairan umum.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-4.1

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

Sub bab 4.2 · Teknologi IoT dalam budidaya

SMKAPI-4.2

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi **inovasi teknologi budidaya**, yaitu konsep umum *Internet of Things* (IoT) dan perannya dalam efisiensi. Kamu tidak diminta merakit alat. Kamu diminta **menjelaskan cara kerjanya, membaca datanya, dan menilai keputusan** yang berdasar teknologi itu. Di soal latihan, hal ini muncul sebagai kasus kerja dengan layar aplikasi, log sensor, atau aturan otomatis, lalu kamu memilih tindakan yang paling tepat. Sering kali jebakannya adalah data yang tampak meyakinkan padahal tidak dapat dipercaya.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan IoT dan empat bagiannya (sensor, jaringan, aplikasi, aktuator) dengan contoh di kolam atau tambak;
- membaca layar aplikasi dan log sensor, termasuk menilai apakah datanya masih dapat dipercaya;
- menelusuri aturan jika–maka dan menentukan keadaan kincir atau alat lain pada waktu tertentu;
- menilai manfaat, keterbatasan, dan langkah cadangan penggunaan teknologi di sebuah unit usaha.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pukul tiga dini hari, kebanyakan orang tertidur. Padahal pada jam itulah oksigen terlarut (DO) di kolam biasanya paling rendah. Dulu, pembudidaya harus bangun dan berkeliling membawa lampu senter untuk memeriksa. Kini, sebuah alat di kolam dapat mengukur DO sepanjang malam, mengirim angkanya ke ponsel, dan menyalakan kincir sendiri bila DO turun. Itulah gagasan IoT dalam budidaya: **alat yang mengukur, berkomunikasi, dan bertindak lewat jaringan**, sehingga manusia dapat memantau dan mengendalikan kolam dari mana saja.

1. Apa itu IoT dan dari apa saja ia tersusun

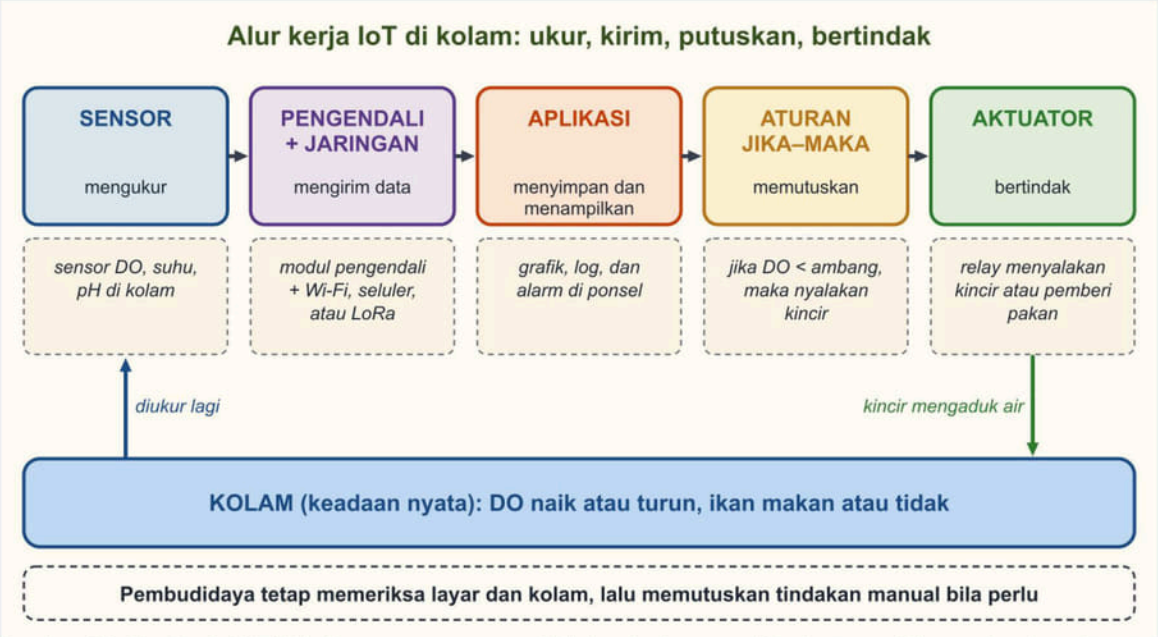
IoT (*Internet of Things*, internet untuk benda) adalah sistem di mana benda-benda yang dilengkapi sensor dan alat komunikasi terhubung ke jaringan, sehingga dapat dipantau atau dikendalikan dari jauh. Kamu sudah mengenal contohnya sehari-hari: meteran listrik pintar, lacak lokasi pada aplikasi ojek, atau kamera pengawas yang gambarnya bisa dilihat dari ponsel.

Di kolam, IoT tersusun dari **empat bagian** yang bekerja berurutan (lihat Gambar 4.8):

1. **Sensor**: alat yang mengubah keadaan nyata (kadar oksigen, suhu, pH, tinggi air) menjadi sinyal listrik yang dapat dibaca. Sensor adalah "indra" sistem.

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

2. **Pengendali dan jaringan**: pengendali (mikrokontroler) adalah "otak kecil" yang membaca sinyal sensor dan mengirimkannya lewat jaringan, misalnya Wi-Fi (jarak pendek), jaringan seluler (butuh sinyal operator), atau LoRa (jarak jauh dengan daya rendah, cocok untuk area luas seperti tambak).
3. **Aplikasi**: tempat data disimpan dan ditampilkan sebagai angka, grafik, dan log (catatan riwayat), serta pengirim alarm ke ponsel penjaga.
4. **Aktuator**: alat yang melakukan tindakan fisik, seperti kincir, aerator, pompa, pintu air, atau pemberi pakan otomatis. Aktuator adalah "tangan" sistem.



Gambar 4.8 Alur kerja IoT di kolam: sensor, pengendali dan jaringan, aplikasi, aturan jika–maka, dan aktuator, dengan kolam sebagai keadaan nyata yang terus berubah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perhatikan bahwa alurnya berupa **lingkaran**. Kincir menyala, DO naik, sensor mengukur lagi, dan aturan memutuskan lagi. Ada dua tingkat penggunaan. Pada tingkat **pemantauan**, sistem hanya mengukur dan memberi tahu, dan manusia yang bertindak. Pada tingkat **pengendalian**, sistem juga menggerakkan aktuator berdasarkan aturan. Keduanya tetap membutuhkan manusia yang mengawasi.

2. Sensor yang umum dan cara memasangnya

Sensor di budidaya paling sering mengukur **DO, suhu, pH, dan tinggi air**.

Sensor	Yang diukur	Hal yang perlu kamu tahu
DO	oksigen terlarut (mg/L)	dua jenis umum: **optik** (umumnya lebih mahal tetapi lebih stabil dan jarang dikalibrasi) dan **galvanik/elektrokimia** (lebih murah tetapi perlu perawatan dan kalibrasi lebih sering)
Suhu	suhu air (°C)	paling sederhana dan tahan lama; suhu memengaruhi banyak hal lain, termasuk kadar DO
pH	tingkat keasaman	elektroda perlu **dikalibrasi** dengan larutan penyangga (buffer) bernilai pH diketahui, dan angkanya dapat bergeser seiring pemakaian

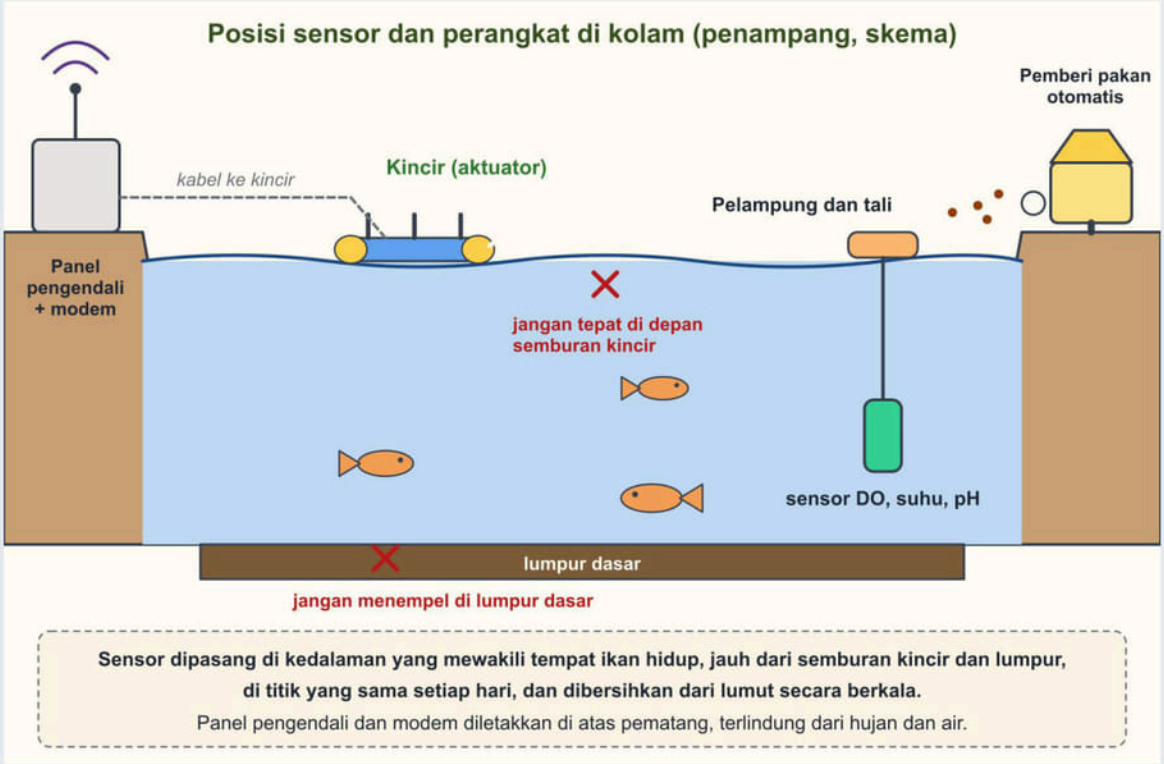
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tinggi air	level air di kolam atau tandon	memakai pelampung atau gelombang ultrasonik untuk mencegah kolam kering atau meluap

Tidak semua parameter punya sensor yang murah dan andal. Karena itu banyak unit usaha tetap menguji beberapa parameter, misalnya amonia, secara manual dengan alat uji (test kit).

Kalibrasi adalah mencocokkan pembacaan sensor dengan nilai acuan yang diketahui, mengikuti petunjuk pabrik. Sensor yang tidak pernah dikalibrasi dapat menunjukkan angka yang rapi, stabil, tetapi salah. Selain itu, permukaan sensor sering ditumbuhi lumut atau lapisan lendir yang membuat pembacaan meleset.

Letak sensor sangat menentukan benar tidaknya data (lihat Gambar 4.9). Sensor dipasang di kedalaman yang mewakili tempat ikan hidup, bukan menempel di lumpur dasar dan bukan di permukaan saja. Sensor juga dijauhkan dari semburan kincir, karena gelembung dan pengadukan membuat angka lebih tinggi daripada keadaan sebagian besar kolam. Titik pemasangan dibuat tetap supaya data hari ini dapat dibandingkan dengan kemarin.



Gambar 4.9 Penampang kolam dengan posisi sensor, kincir, pemberi pakan otomatis, dan panel pengendali. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

3. Aktuator: kincir dan pemberi pakan otomatis

Kincir (aerator kincir air) adalah rakit apung yang memutar sudu-sudu di permukaan air. Putaran itu mengaduk air dan memasukkan oksigen dari udara. Pada budidaya intensif, kincir menjadi alat utama menjaga DO, terutama pada malam dan dini hari (lihat Gambar 4.10).



Gambar 4.10 Kincir air dua tenaga kuda yang sedang bekerja di tambak udang di Indonesia. Sumber: Herman Gunawan, CC BY-SA 3.0, melalui Wikimedia Commons.

Pengendali tidak langsung menggerakkan motor kincir. Ia mengirim sinyal kecil ke **relay**, yaitu saklar elektronik yang menyambung atau memutus listrik ke kincir. Relay inilah yang menjadi penghubung antara dunia sinyal (data) dan dunia tenaga (listrik).

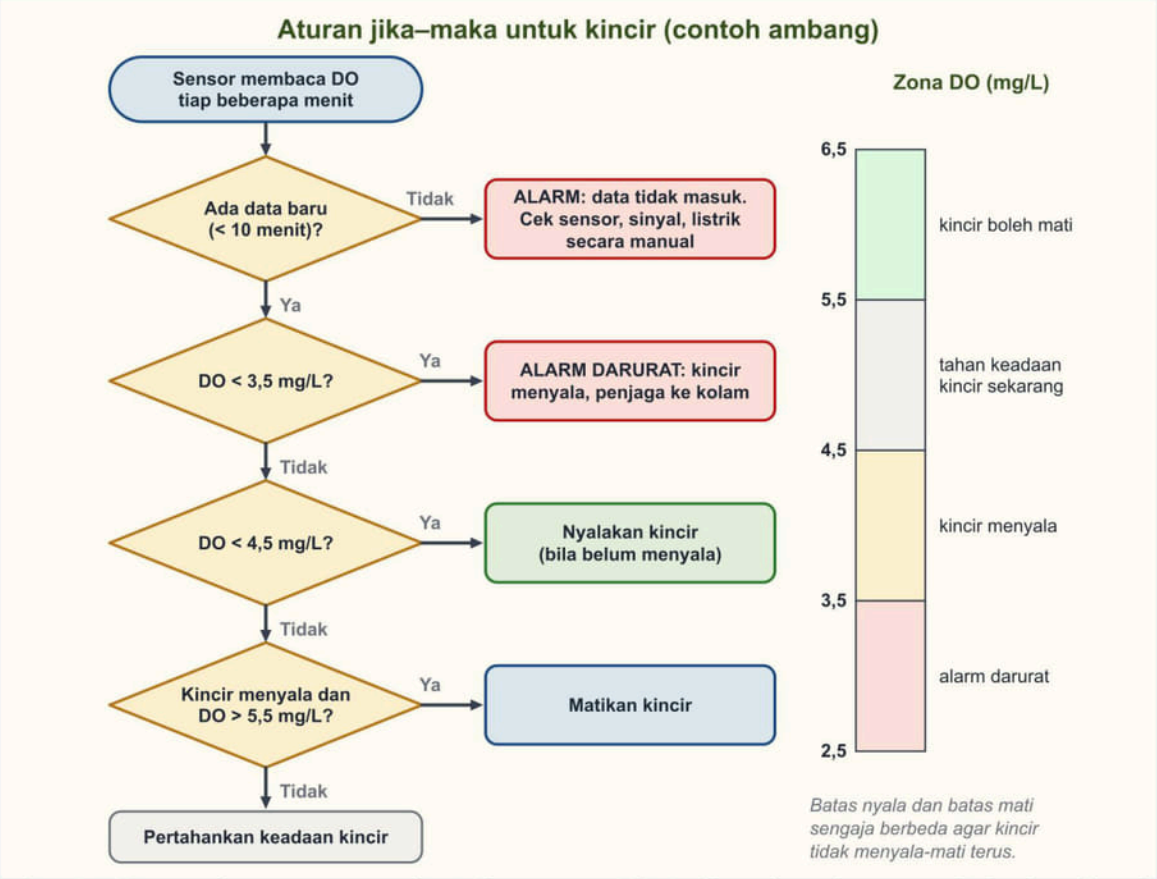
Pemberi pakan otomatis terdiri dari wadah pakan, pelempar atau pemutar, dan pewaktu. Alat ini memberi pakan pada jam dan takaran yang diatur lewat panel atau ponsel. Manfaatnya: pakan tepat waktu walau tidak ada orang, takaran konsisten, dan pakan dapat dibagi dalam porsi kecil yang lebih sering sehingga lebih sedikit terbuang. Namun alat ini tidak tahu apakah ikan sedang sehat dan mau makan. Takarannya tetap harus disesuaikan dengan hasil sampling (Sub bab 3.3), dan wadah serta pelemparnya tetap perlu diperiksa dan dibersihkan.

4. Aturan jika–maka

Sistem otomatis bekerja dengan **aturan jika–maka**: *jika* sebuah syarat terpenuhi, *maka* lakukan tindakan tertentu. Contoh: *jika DO kurang dari 4,5 mg/L, maka nyalakan kincir*. Angka 4,5 disebut **ambang** (batas pemicu). Ambang sebenarnya ditetapkan menurut jenis komoditas, sistem budidaya, dan petunjuk teknis; sumber yang berbeda menyebut batas DO minimum yang tidak persis sama, sekitar 3 sampai 5 mg/L. Karena itu angka dalam sub bab ini adalah **contoh ambang**.

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

Aturan yang baik biasanya memakai **dua ambang yang berbeda**: ambang nyala dan ambang mati (lihat Gambar 4.11). Misalnya kincir *menyala* bila DO < 4,5 mg/L dan baru *mati* bila DO > 5,5 mg/L. Di antara dua angka itu, kincir **mempertahankan keadaan terakhir**. Selisih dua ambang itu menghindari kincir menyala-mati berkali-kali setiap kali DO naik-turun di sekitar satu angka, yang akan merusak relay dan memboroskan listrik.



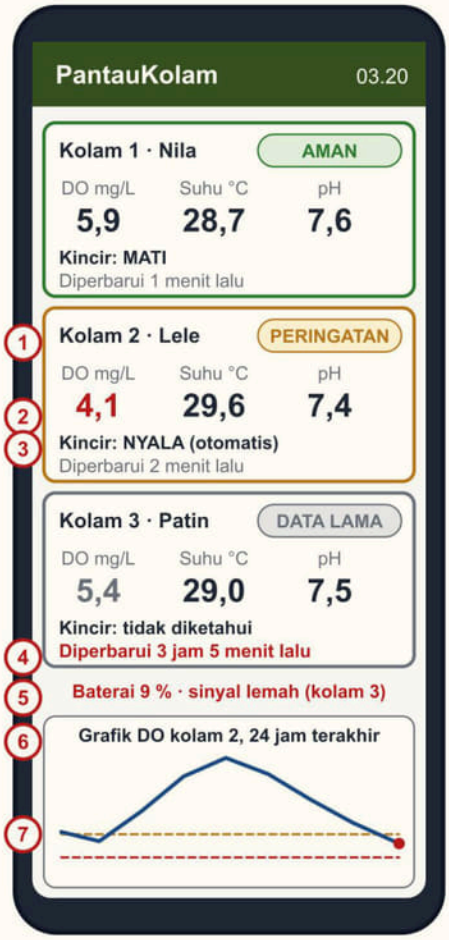
Gambar 4.11 Diagram keputusan aturan kincir beserta zona DO. Angka ambang hanya contoh. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Aturan yang baik juga mencakup **kegagalan data**. Bila data tidak masuk atau tidak berubah selama sangat lama, sistem tidak boleh menganggap semuanya aman; ia harus membunyikan alarm dan penjaga mengecek manual. Selain kincir, aturan serupa dapat dipakai untuk menunda pakan saat DO rendah atau menutup pintu air saat tandon penuh.

5. Membaca layar aplikasi dan log

Layar aplikasi memuat banyak angka. Kamu harus tahu mana yang penting. Gambar 4.12 menunjukkan contoh tampilan buatan sendiri dengan data fiktif; tampilan produk nyata berbeda-beda, tetapi unsurnya mirip.

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



Tampilan contoh buatan sendiri (data fiktif)

1. Nama kolam dan status (aman, peringatan, atau data lama).
2. Nilai terakhir tiap parameter: bandingkan dengan batas yang ditetapkan.
3. Status kincir: menyala otomatis karena DO di bawah ambang.
4. Waktu pembaruan: data yang 3 jam tidak diperbarui tidak boleh dipercaya.
5. Baterai dan sinyal sensor: data bisa terhenti bila baterai habis atau sinyal lemah.
6. Grafik 24 jam: lihat pola dan arah perubahan, bukan satu angka.
7. Garis putus-putus kuning: ambang nyala kincir; merah: batas alarm.

Gambar 4.12 Contoh tampilan aplikasi pemantau tiga kolam (buatan sendiri, data fiktif, bukan tangkapan layar produk nyata). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Bacalah dengan urutan berikut:

1. **Waktu pembaruan dulu.** Angka yang sudah berjam-jam tidak diperbarui tidak menggambarkan keadaan sekarang, sebagus apa pun nilainya. Periksa juga baterai dan sinyal sensor.
2. **Bandingkan nilai dengan batas.** Parameter mana yang berada di luar batas aman atau ambang?
3. **Lihat tren, bukan satu angka.** Grafik 24 jam menunjukkan pola (DO naik siang, turun malam) dan apakah angka sedang turun cepat.
4. **Periksa status aktuator.** Kincir menyala atau mati, otomatis atau manual? Apakah sesuai dengan aturan?
5. **Cocokkan dengan kenyataan.** Apakah perilaku ikan sesuai dengan angka? Ikan megap-megap di permukaan sementara layar menunjukkan DO tinggi berarti ada yang salah dengan data.

Log adalah catatan riwayat pembacaan. Log berguna bukan hanya untuk mencari sebab kejadian, tetapi juga untuk **menemukan pola** dan memperbaiki cara kerja. Misalnya, log yang menunjukkan DO turun tajam setiap dua jam setelah pemberian pakan terbesar malam hari menandakan pakan malam sebaiknya dikurangi atau digeser ke siang. Dengan begitu aerator cadangan tidak perlu menyala setiap malam.

6. Manfaat dan keterbatasan

Manfaat: pemantauan sepanjang waktu, respons lebih cepat terhadap bahaya, data riwayat untuk memperbaiki keputusan, kincir menyala hanya saat dibutuhkan (hemat listrik), dan takaran pakan lebih konsisten. Ujungnya adalah **efisiensi**: lebih sedikit kematian, pakan lebih hemat, dan tenaga jaga lebih terarah.

Keterbatasan yang harus kamu waspadai:

- **Sinyal dan internet.** Tanpa sinyal, alarm ke ponsel tidak sampai.
- **Listrik.** Saat listrik padam, sensor, modem, dan kincir ikut mati, tepat ketika oksigen paling dibutuhkan.
- **Kalibrasi dan perawatan.** Sensor kotor atau tidak dikalibrasi memberi angka salah.
- **Biaya dan keterampilan.** Alat, langganan data, dan perbaikan perlu anggaran, dan pemakainya perlu paham.
- **Sensor tidak tahu semuanya.** Ia tidak melihat ikan sakit, tidak merasakan nafsu makan, dan tidak mengukur semua parameter.

7. Cadangan dan pengecekan manual

Karena keterbatasan itu, sistem IoT yang baik punya **lapisan pengaman**: catu daya cadangan (baterai, UPS, atau genset) untuk sensor, modem, dan aerator; **alarm lokal** berupa sirene atau lampu di lokasi yang tetap bekerja tanpa internet; **uji silang** rutin dengan alat ukur lain; dan **pengecekan manual** terjadwal, terutama menjelang subuh. Uji silang berarti membandingkan pembacaan sensor dengan alat pembanding yang terkalibrasi. Bila selisihnya melewati toleransi

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

yang disepakati, sensor harus dibersihkan, dikalibrasi, atau diganti.

Satu lagi: **alarm yang sering berbunyi tidak boleh dibiasakan untuk diabaikan**. Alarm yang terlalu sering berbunyi biasanya menandakan ambang yang tidak cocok atau masalah nyata yang belum dibenahi. Telusuri penyebabnya. Jangan mematikan alarm atau menaikkan-turunkan ambang tanpa alasan.

> **Pengayaan.** Motor kincir memerlukan arus listrik jauh lebih besar daripada yang dapat dikeluarkan mikrokontroler. Karena itu mikrokontroler hanya menggerakkan sinyal kecil ke relay atau kontaktor, dan relay itulah yang menyambung listrik besar ke motor. Relay ini juga memiliki umur pemakaian, sehingga jumlah nyala-mati yang berlebihan memperpendek umurnya.

Yang harus kamu ingat

- IoT = sensor → pengendali dan jaringan → aplikasi → aturan → aktuator, dan berputar kembali lewat kolam.
- Sensor harus dipasang di titik yang mewakili, dibersihkan, dan dikalibrasi; angka yang rapi belum tentu benar.
- Aturan jika–maka memakai ambang nyala dan mati yang berbeda; data yang tidak masuk atau tidak berubah harus memicu alarm.
- Baca layar: waktu pembaruan, nilai terhadap batas, tren, status alat, lalu cocokkan dengan kenyataan di kolam.
- Otomatisasi tidak menghilangkan pengamatan manual. Cadangan: catu daya, alarm lokal, uji silang, pengecekan dini hari.

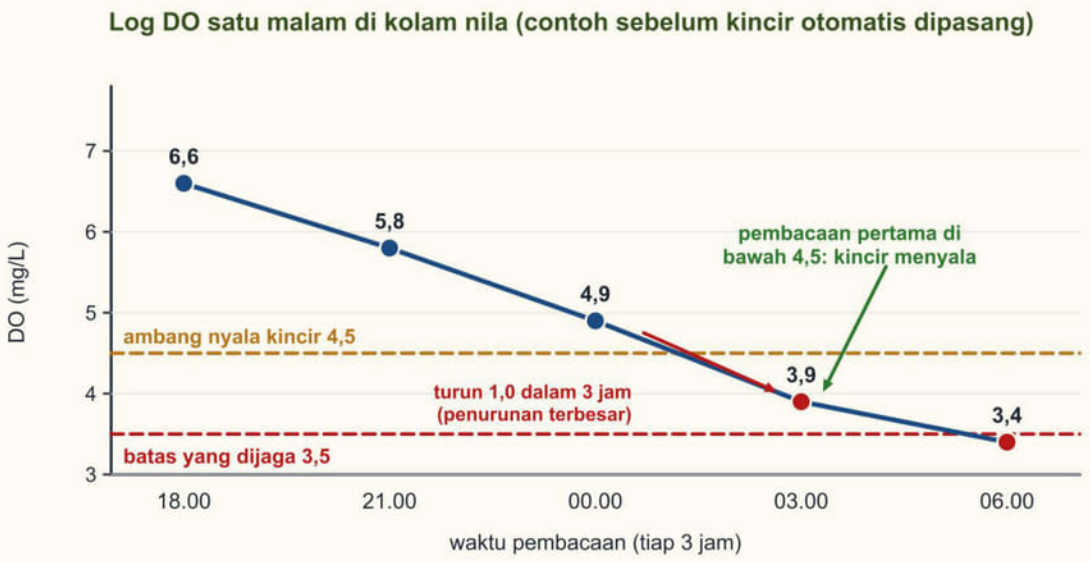
CONTOH TERSELESAIKAN

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

Contoh 1 — Menetapkan ambang kincir dari log DO

Pada 2027, kelompok pembesaran nila Banyuasri belum memasang kincir otomatis. Log satu malam di kolam mereka (sensor membaca tiap 3 jam) menunjukkan DO: pukul 18.00 = 6,6; 21.00 = 5,8; 00.00 = 4,9; 03.00 = 3,9; 06.00 = 3,4 mg/L (Gambar 4.13). Teknisi menetapkan DO **tidak boleh turun di bawah 3,5 mg/L**. Tentukan ambang nyala dan ambang mati kincir yang aman.

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



Gambar 4.13 Log DO satu malam di kolam nila (data fiktif, sebelum kincir otomatis dipasang). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Cari penurunan terbesar antar pembacaan.** 6,6 → 5,8 turun 0,8; 5,8 → 4,9 turun 0,9; 4,9 → 3,9 turun **1,0**; 3,9 → 3,4 turun 0,5. Penurunan terbesar antar dua pembacaan adalah 1,0 mg/L.
2. **Mengapa tidak memakai ambang 3,5?** Kincir baru menyala pada pembacaan yang sudah di bawah 3,5, yaitu pukul 06.00 (3,4). Kolam sudah terlanjur melewati batas aman. Ambang sama dengan batas bahaya terlalu terlambat.
3. **Beri jarak pengaman.** Ambang nyala = batas yang dijaga + penurunan terbesar antar pembacaan = 3,5 + 1,0 = **4,5 mg/L**. Pada log, pembacaan pertama di bawah 4,5 adalah pukul 03.00 (3,9), jadi kincir menyala saat DO masih di atas 3,5.
4. **Tetapkan ambang mati.** Pilih lebih tinggi agar kincir tidak menyala-mati terus: misalnya **5,5 mg/L**, selisih 1,0 dari ambang nyala. Siang hari DO naik sendiri sehingga kincir mati tanpa boros listrik.
5. **Catatan.** Sensor sungguhan membaca jauh lebih sering sehingga jarak pengaman dapat lebih kecil, tetapi cara berpikirnya sama. Angka akhir tetap mengikuti petunjuk teknis dan diuji di lapangan.

Jawaban: ambang nyala 4,5 mg/L, ambang mati 5,5 mg/L; kincir menyala pada pembacaan pukul 03.00.

Contoh 2 — Hasil sensor berbeda dari alat pembanding

Unit budidaya lele Bumi Mina menetapkan uji silang tiap Senin: DO di aplikasi dibandingkan dengan DO meter portabel yang baru dikalibrasi, dengan toleransi selisih **0,5 mg/L**. Pada hari Senin, aplikasi menunjukkan **5,9** untuk kolam 3, sedangkan DO meter portabel menunjukkan **5,0**. Kincir otomatis di kolam itu menyala bila DO di aplikasi < 4,5. Apa yang harus dilakukan, dan apa akibatnya bila dibiarkan?

1. **Hitung selisih.** 5,9 − 5,0 = **0,9 mg/L**. Ini melebihi toleransi 0,5.

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

2. **Pastikan alat pembanding.** Ukur ulang tiga kali di titik yang sama: 5,0; 4,9; 5,1. Rata-ratanya (5,0 + 4,9 + 5,1) ÷ 3 = **5,0**. Alat pembanding stabil dan baru dikalibrasi, jadi yang dicurigai adalah sensor.
3. **Periksa sensor.** Cari sebab yang paling mungkin: permukaan sensor tertutup lumut, sudah lama tidak dikalibrasi, atau kabel dan sambungan bermasalah. Bersihkan, kalibrasi ulang sesuai petunjuk pabrik, lalu uji silang lagi.
4. **Nilai hasil perbaikan.** Misalkan setelah dibersihkan aplikasi menunjukkan 5,1 dan alat pembanding 5,0; selisih 0,1 ≤ 0,5, sensor kembali layak dipakai.
5. **Apa akibatnya bila dibiarkan?** Sensor membaca terlalu tinggi 0,9. Saat aplikasi menunjukkan 4,5 (ambang nyala), DO sebenarnya sekitar 4,5 − 0,9 = **3,6 mg/L**, hampir menyentuh batas bahaya. Kincir akan menyala terlambat.
6. **Tindak lanjut.** Catat tanggal, hasil uji, dan tindakan perbaikan; teruskan uji silang tiap Senin. Selama sensor belum diperbaiki, pantau kolam 3 secara manual.

Jawaban: bersihkan dan kalibrasi sensor setelah uji silang menunjukkan selisih 0,9 > 0,5; bila dibiarkan, kincir menyala saat DO sebenarnya sekitar 3,6 mg/L.

Contoh 3 — Memilih teknologi untuk dua unit usaha

Pada 2027, dua unit usaha ingin memakai IoT. **Unit A:** delapan kolam terpal lele bioflok di pekarangan rumah pemiliknya di kota, listrik stabil dan sinyal seluler kuat; satu kolam yang gagal panen merugikan Rp6.000.000. **Unit B:** empat petak tambak udang di pesisir terpencil, sinyal seluler lemah, listrik sering padam, rumah penjaga 20 menit dari tambak; satu petak yang gagal merugikan Rp30.000.000. Sistem pantau dan kendali per petak atau kolam berharga **Rp5.500.000** untuk Unit B dan **Rp2.800.000** untuk Unit A. Teknologi apa yang layak untuk masing-masing?

1. **Unit A, hitung investasi penuh.** 8 kolam × Rp2.800.000 = **Rp22.400.000**. Agar balik modal, sistem harus mencegah Rp22.400.000 ÷ Rp6.000.000 ≈ **3,7 kolam gagal** (dibulatkan 4). Padahal pemilik ada di rumah dan dapat memeriksa kolam sendiri. Investasi penuh kurang efisien.
2. **Unit A, pilihan hemat.** DO meter portabel (Rp2.500.000), pewaktu pemberi pakan (Rp400.000), dan pengecekan manual terjadwal; atau mulai dari sensor di satu atau dua kolam representatif. Kembangkan bertahap bila terbukti membantu.
3. **Unit B, hitung investasi dasar.** 4 petak × Rp5.500.000 = **Rp22.000.000**.
4. **Unit B, tambahkan cadangan.** Karena sinyal lemah dan listrik sering padam, sistem harus tidak bergantung pada internet dan listrik tunggal: alarm lokal berupa sirene (Rp1.000.000) dan catu daya cadangan (Rp6.000.000). Total Rp22.000.000 + Rp1.000.000 + Rp6.000.000 = **Rp29.000.000**.
5. **Unit B, hitung titik balik.** Rp29.000.000 ÷ Rp30.000.000 ≈ **0,97**. Mencegah satu kegagalan petak saja sudah menutup investasi. Karena risikonya besar dan penjaga jauh, Unit B layak memakai sistem lengkap.

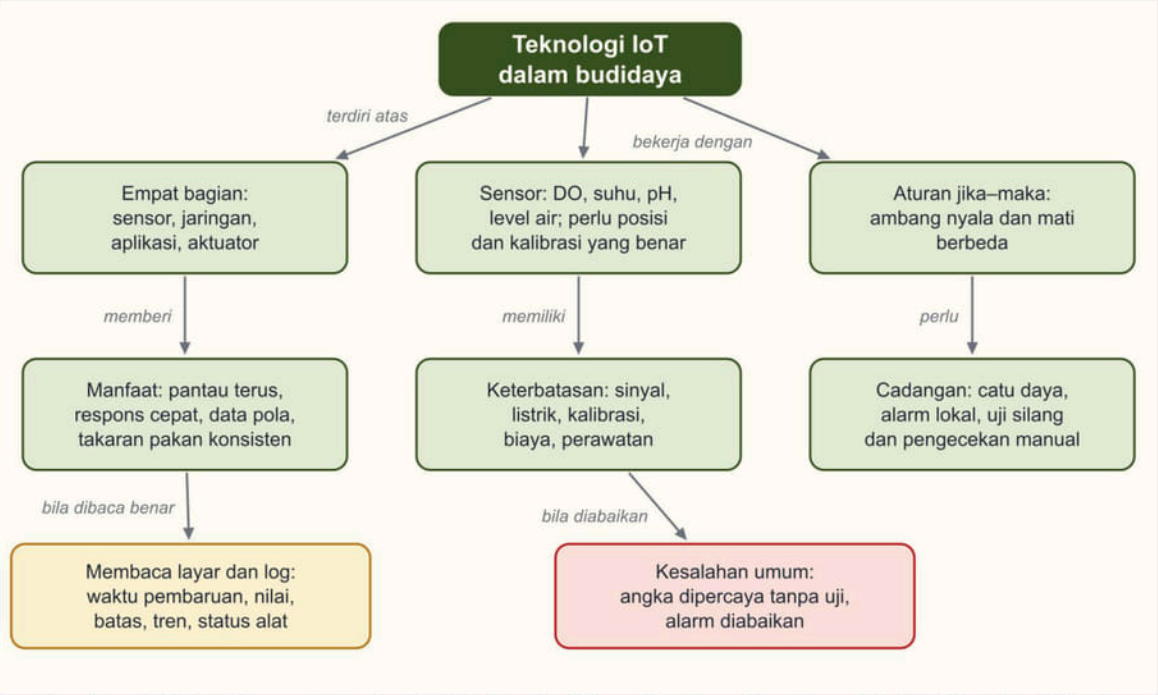
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. **Keputusan.** Unit B: sistem pantau dan kendali lengkap dengan alarm lokal, catu daya cadangan, serta pengecekan manual dini hari. Unit A: teknologi sederhana lebih dahulu, tambah bertahap.

Jawaban: Unit A cukup teknologi sederhana (DO meter portabel, pewaktu pakan, pengecekan manual); Unit B layak memakai sistem lengkap dengan cadangan (Rp29.000.000 terhadap risiko Rp30.000.000 per petak).

❖ PETA KONSEP

Gambar 4.14 merangkum hubungan antarkonsep: IoT tersusun atas empat bagian, memakai sensor yang benar dan aturan jika–maka, memberi manfaat tetapi memiliki keterbatasan yang harus ditutup dengan cadangan dan pengecekan manual.



Gambar 4.14 Peta konsep teknologi IoT dalam budidaya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Periksa keandalan data dulu.** Cari waktu pembaruan, baterai, dan angka yang tidak berubah lama sebelum menafsirkan nilainya.
2. **Bandingkan dengan batas atau ambang** yang disebut di soal, bukan dengan angka dari ingatanmu.
3. **Telusuri aturan jika–maka berurutan,** pembacaan demi pembacaan. Catat keadaan kincir di awal, lalu perbarui tiap baris log.
4. **Dahulukan keselamatan ikan.** Bila ada tanda bahaya (ikan megap-megap), atasi dulu secara manual, baru periksa sensor.
5. **Pilih jawaban yang menggabungkan teknologi dan pengamatan.** Otomatisasi melengkapi manusia, tidak menggantikannya.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Angka sensor dipercaya tanpa uji.** Angka yang rapi, stabil, atau tinggi belum tentu benar.
- **Otomatisasi dianggap menghilangkan pengamatan.** Alat pemberi pakan tidak tahu ikan sakit; kincir otomatis tidak tahu sensornya salah.
- **Alarm yang sering bunyi diabaikan atau dimatikan.** Telusuri penyebabnya.
- **Menyelamatkan satu masalah dengan membuat masalah lain.** Menaikkan ambang agar kincir menyala terus membuat listrik boros dan tidak memeriksa sensor.
- **Cadangan hanya menambah penerima,** misalnya menambah ponsel penerima, padahal sinyal atau listriknya yang padam.
- **Ambang nyala sama dengan batas bahaya.** Kincir menyala terlambat.

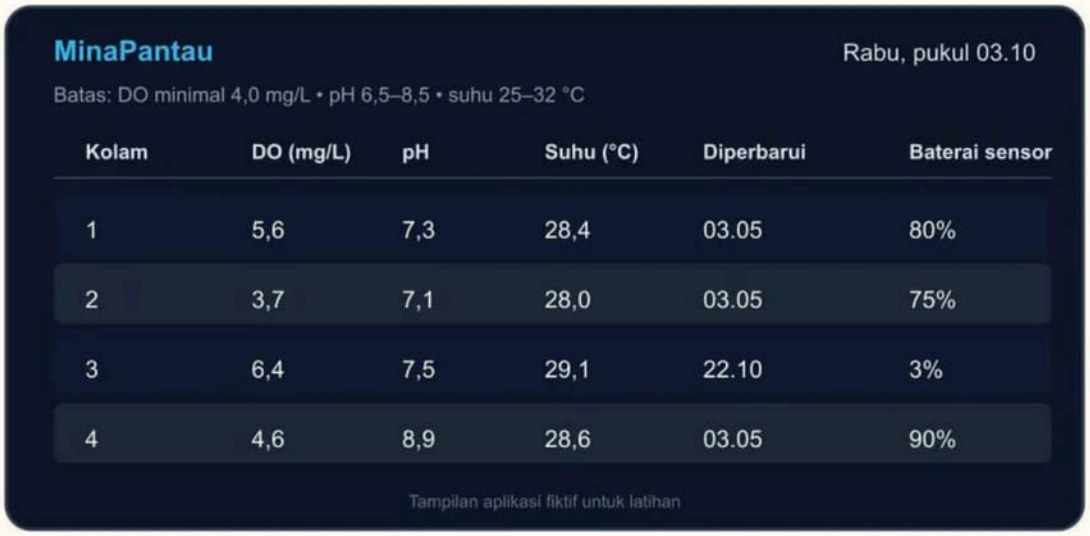
> Contoh salah tafsir: seorang siswa melihat layar yang menunjukkan DO 6,5 mg/L sejak pukul 21.00 hingga 03.00 tanpa berubah sedikit pun, lalu menyimpulkan kolam aman. Padahal DO kolam hampir selalu naik-turun sepanjang malam. Angka yang beku selama enam jam menandakan sensor atau sambungan bermasalah, dan kolam harus dicek langsung.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menampilkan layar aplikasi dengan beberapa kolam. Perhatikan urutan membaca: keandalan data (waktu pembaruan dan baterai) lebih dulu, baru nilai terhadap batas.

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

►. Kolam-kolam nila di unit budidaya sekolah (2027) dipantau dengan sensor yang mengirim data ke aplikasi di ponsel. Pada dini hari, Rafi yang bertugas jaga membuka aplikasi dan melihat layar seperti pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang paling tepat berdasarkan layar tersebut adalah ....



A. Data kolam 3 belum dapat dipercaya karena 5 jam tidak diperbarui dan baterai 3%
B. Kolam 3 paling aman karena DO-nya paling tinggi di antara keempat kolam yang dipantau
C. Kolam 2 masih aman karena DO 3,7 mg/L hanya sedikit di bawah batas yang ditetapkan
D. Kolam 4 aman untuk semua parameter karena DO-nya berada di atas batas minimal 4,0 mg/L
E. Kolam 1 perlu tindakan segera karena suhu airnya paling rendah di antara kolam lain

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

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Data IoT dinilai dari dua sisi: nilai parameter dibandingkan dengan batas, dan keandalan data (waktu pembaruan dan kondisi sensor). Data yang lama tidak diperbarui tidak menggambarkan kondisi saat ini.

Langkah:

1. Kolam 1: semua dalam batas.
2. Kolam 2: DO 3,7 di bawah 4,0 → perlu aerasi.
3. Kolam 3: diperbarui 22.10, sekarang 03.10 (5 jam), baterai 3% → data tidak andal.
4. Kolam 4: pH 8,9 di atas 8,5.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Waktu pembaruan dan baterai menunjukkan sensor kolam 3 tidak lagi mengirim data terbaru.
• **B.** ✗ Jebakan: angka DO-nya memang tertinggi, tetapi angka itu data lama dari pukul 22.10.
• **C.** ✗ Di bawah batas tetap berarti melanggar batas, sehingga perlu tindakan.
• **D.** ✗ Jebakan: DO kolam 4 memang aman, tetapi pH 8,9 melewati batas 8,5.
• **E.** ✗ Suhu kolam 1 (28,4 °C) berada dalam batas 25–32 °C.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Tulis dulu keadaan alat (kincir menyala atau mati) pada tiap langkah, dan tanyakan pada tiap pilihan: apakah data atau alat ini bisa dipercaya?

1. Tambak udang tempat Dimas PKL (2027) memakai sensor DO yang terhubung ke ponsel. Aplikasi diatur agar kincir tambahan menyala otomatis bila DO di bawah 4 mg/L dan alarm berbunyi bila DO di bawah 3 mg/L. Pukul 03.30 Dimas melihat banyak udang naik ke pinggir tambak dan tampak lemah, padahal layar aplikasi menunjukkan DO 6,8 mg/L dengan angka yang tidak berubah sejak pukul 21.00 tadi malam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat dilakukan Dimas adalah ....

A. Mempercayai data sensor karena DO 6,8 mg/L berarti udang tidak kekurangan oksigen
B. Menaikkan batas nyala kincir menjadi 7 mg/L agar kincir otomatis menyala saat itu juga
C. Menunggu pagi lalu melapor kepada teknisi karena kincir otomatis belum juga menyala
D. Menambah pakan karena udang yang naik ke pinggir tambak sedang mencari makanan
E. Menyalakan kincir secara manual, mengukur DO dengan alat lain, lalu memeriksa sensor

2. Kelompok pembesaran nila (2027) memasang alat pemberi pakan otomatis yang mengeluarkan pakan sesuai jadwal dan takaran yang diatur lewat ponsel. Selama ini pakan

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

diberikan dengan tangan tiga kali sehari oleh anggota secara bergiliran, dan sering terlambat ketika anggota berhalangan.

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

Pernyataan yang tepat tentang penggunaan alat ini adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Sampling bobot ikan dapat dijarangkan menjadi sekali per siklus karena takaran sudah diatur alat.
- ☐ B. Pakan dapat diberikan lebih tepat waktu dengan takaran yang konsisten setiap hari.
- ☐ C. Anggota dapat mengurangi pengamatan nafsu makan ikan karena alat memberi takaran yang sama.
- ☐ D. Pakan dapat dibagi lebih sering dalam porsi kecil sehingga lebih sedikit yang terbuang.
- ☐ E. Alat ini tidak memerlukan perawatan karena seluruh kerjanya diatur lewat aplikasi ponsel.

Kunci singkat: 1. E 2. B, D

✔ PERIKSA DIRI

- Sebutkan empat bagian sistem IoT di kolam dan beri satu contoh alat untuk tiap bagian.
- Mengapa aturan kincir memakai dua ambang yang berbeda, dan mengapa angka sensor yang tidak berubah selama berjam-jam harus dicurigai?
- Mengapa otomatisasi tidak menghapus kebutuhan pengamatan manual?
- **Yang harus kuingat:** IoT = sensor → jaringan → aplikasi → aturan → aktuator; periksa waktu pembaruan dan kalibrasi; ambang nyala dan mati berbeda; cadangan listrik, alarm lokal, dan pengecekan manual tetap diperlukan.



Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-4.2

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

Sub bab 4.3 · Ketahanan pangan dan peran budidaya

SMKAPI-4.3

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi **ketahanan pangan global**: konsep umumnya dan kemampuanmu **mengevaluasi peran budidaya perikanan** di dalamnya. Kamu tidak diminta menghafal statistik. Kamu diminta bernalar: dari sebuah situasi (tangkapan menurun, harga pakan naik, jalan terputus, program makan sekolah), manakah peran atau usulan yang benar-benar menjawab masalah pangan? Di soal latihan, hal ini muncul sebagai kasus naratif dengan pilihan yang semuanya terdengar baik, tetapi hanya satu yang menjawab inti masalahnya.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan ketahanan pangan beserta empat pilarnya (ketersediaan, akses, pemanfaatan, stabilitas);
- menjelaskan peran ikan sebagai sumber protein dan gizi serta perbedaan sumbangan perikanan tangkap dan budidaya;
- menganalisis peran budidaya lokal beserta tantangannya (pakan impor, iklim, penyakit, air dan lahan);
- mengevaluasi sebuah usulan program pangan dengan bukti, bukan dengan slogan.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Bayangkan sebuah desa pesisir. Nelayan pulang dengan tangkapan yang makin sedikit walaupun melaut lebih jauh. Di saat yang sama, penduduk bertambah dan harga lauk hewani naik. Pertanyaannya: bagaimana memastikan warga tetap bisa makan cukup dan bergizi, hari ini dan bertahun-tahun ke depan? Itulah soal **ketahanan pangan**, dan budidaya perikanan adalah salah satu jawabannya, dengan syarat dijalankan dengan benar.

1. Ketahanan pangan dan empat pilarnya

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan menyebut ketahanan pangan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai perseorangan, yang tercermin dari pangan yang cukup jumlah dan mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau, agar orang dapat hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan. FAO, lembaga pangan PBB, menyebut hal yang selaras: semua orang, setiap saat, memiliki akses fisik dan ekonomi terhadap pangan yang cukup, aman, dan bergizi.

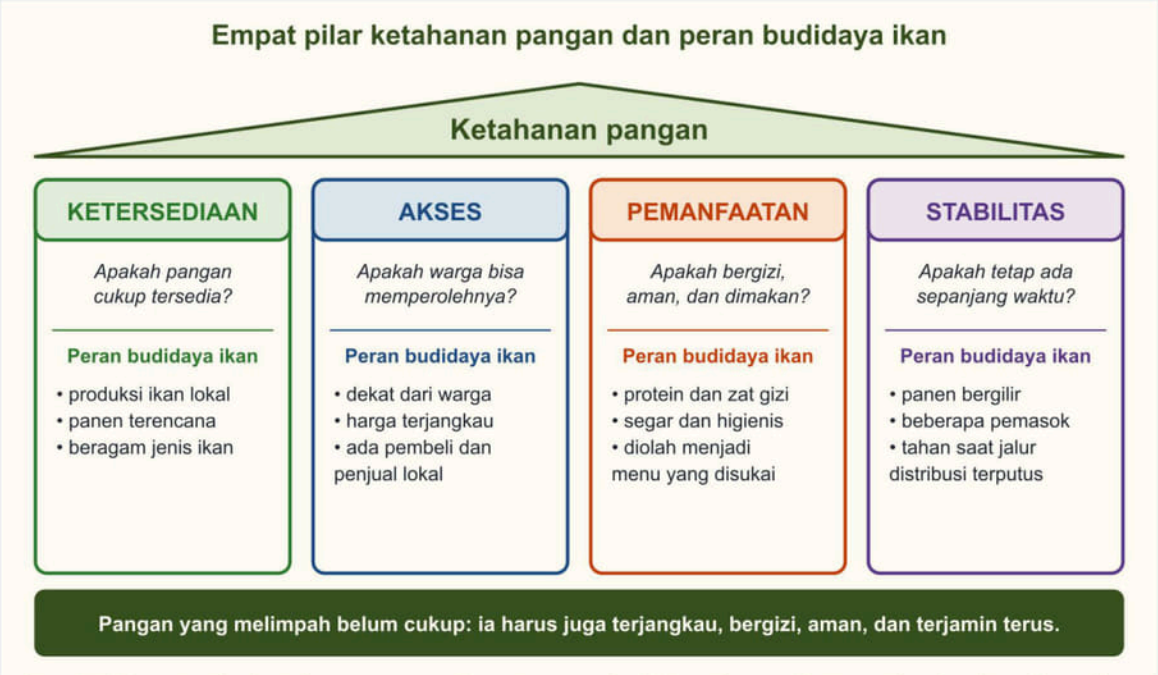
Dari rumusan itu, ketahanan pangan biasanya diuraikan menjadi **empat pilar** (lihat Gambar 4.15):

1. **Ketersediaan:** pangan cukup tersedia, dari produksi sendiri, penyimpanan, maupun

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

perdagangan.

2. **Akses:** warga dapat memperolehnya, baik secara fisik (jaraknya dekat, ada jalan dan pasar) maupun ekonomi (harganya terjangkau dan penghasilannya cukup).
3. **Pemanfaatan:** pangan benar-benar dimanfaatkan tubuh: bergizi, aman, bersih, dan diolah serta dimakan dengan baik.
4. **Stabilitas:** ketiga pilar di atas bertahan sepanjang waktu, termasuk saat ada guncangan seperti banjir, gagal panen, atau kenaikan harga.



Gambar 4.15 Empat pilar ketahanan pangan beserta peran budidaya ikan pada tiap pilar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Kuncinya, **pangan yang melimpah belum tentu berarti ketahanan pangan**. Gudang bisa penuh, tetapi warga miskin tidak mampu membelinya (akses terganggu), atau pangannya tidak bergizi (pemanfaatan terganggu), atau pasokannya terputus tiap musim hujan (stabilitas terganggu). Karena itu, ketika menilai sebuah program, kamu harus bertanya pilar mana yang diperbaikinya.

2. Ikan sebagai sumber protein dan gizi

Ikan menyediakan **protein hewani** bermutu, serta lemak sehat (misalnya omega-3), vitamin, dan mineral. FAO (laporan *The State of World Fisheries and Aquaculture*, SOFIA 2024) mencatat bahwa pangan akuatik hewani menyumbang sekitar 15 % dari protein hewani dan sekitar 6 % dari seluruh protein yang dikonsumsi penduduk dunia. Bagi banyak komunitas pesisir dan kepulauan, ikan menjadi sumber protein hewani yang paling dekat dan paling terjangkau. Itu sebabnya ikan dianjurkan sebagai lauk dalam menu anak sekolah; pada 2025, misalnya, KKP dan Badan Gizi Nasional bekerja sama melatih pengolahan ikan seperti lele menjadi menu yang disukai anak (sumber: laporan media, Oktober 2025).

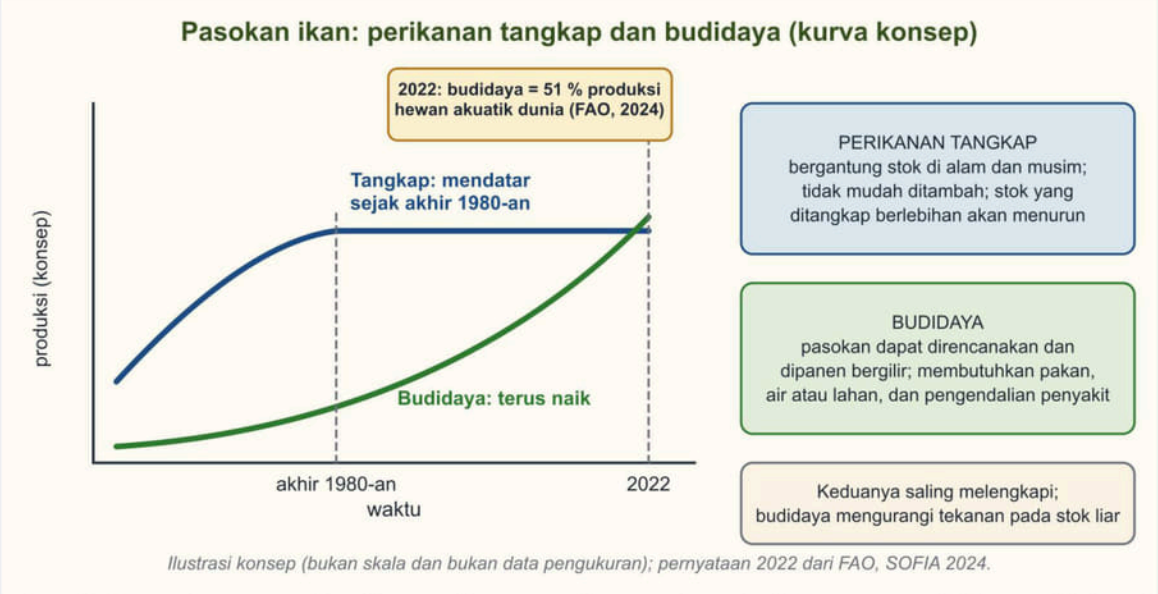
Dua catatan agar kamu tidak keliru. **Pertama**, gizi seimbang tetap memerlukan beragam sumber: ikan tidak menggantikan sayur, buah, dan sumber karbohidrat. **Kedua**, ikan hanya

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

menyehatkan bila **aman dan segar**: dijaga rantai dinginnya (Sub bab 3.5), dimasak matang, dan bebas residu obat (Sub bab 4.1). Karena itu mutu dan keamanan termasuk bagian ketahanan pangan, bukan sekadar jumlah.

3. Perikanan tangkap dan budidaya

Ikan di pasar berasal dari dua sumber: **perikanan tangkap** (mengambil ikan dari alam) dan **budidaya** (memelihara ikan di wadah dan perairan terkendali). Menurut FAO (SOFIA 2024), pada 2022 produksi hewan akuatik dunia mencapai 185,4 juta ton, dan 94,4 juta ton di antaranya, atau 51 %, berasal dari budidaya. Itu pertama kalinya budidaya melampaui perikanan tangkap. Produksi perikanan tangkap sendiri relatif mendatar sejak akhir 1980-an. FAO juga melaporkan bahwa pada 2021 hanya sekitar 62,3 % stok ikan laut yang dipantau berada pada tingkat penangkapan yang lestari secara biologis (lihat Gambar 4.16).



Gambar 4.16 Kurva konsep pasokan ikan: perikanan tangkap mendatar, budidaya terus naik (ilustrasi, bukan data pengukuran). Pernyataan 2022 bersumber dari FAO, SOFIA 2024. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Apa artinya? Perikanan tangkap bergantung pada stok di alam. Stok itu terbatas, dipengaruhi musim, dan akan menurun bila ditangkap berlebihan. Menambah kapal tidak otomatis menambah tangkapan, bahkan dapat menguras stok. Budidaya dapat **menambah pasokan secara terencana tanpa menambah tekanan pada stok liar**, sehingga kebutuhan protein yang terus naik dapat dipenuhi. Perhatikan syaratnya: budidaya juga memakai pakan, air, dan lahan, dan sebagian pakannya (tepung ikan) masih berasal dari tangkapan. Karena itu budidaya yang baik adalah budidaya berkelanjutan (Sub bab 4.1), bukan sekadar budidaya yang banyak.

Rumput laut punya posisi istimewa. Ia tumbuh di laut tanpa memerlukan lahan darat, air tawar, maupun pakan. FAO mencatat produksi alga dunia sekitar 37,8 juta ton pada 2022 (SOFIA 2024). Rumput laut menjadi bahan pangan dan bahan baku industri makanan, tetapi ia **bukan** pengganti makanan pokok sumber karbohidrat dan **bukan** sumber protein hewani.

4. Peran budidaya lokal

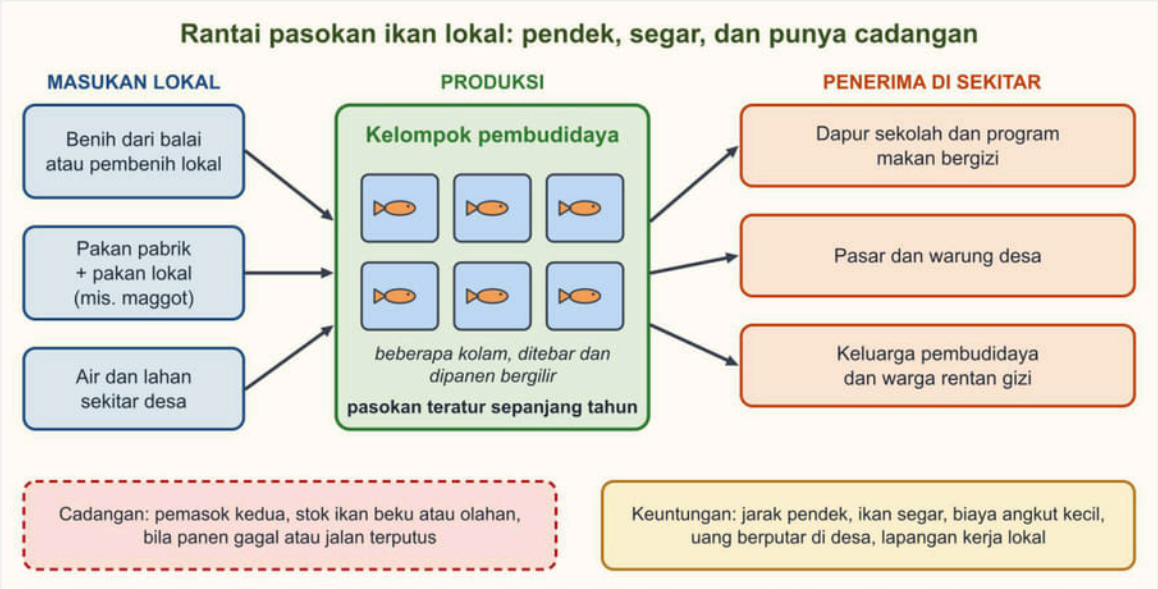
Budidaya yang dilakukan dekat dengan warga menyumbang pada keempat pilar (lihat Gambar

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

4.17):

- **Ketersediaan:** pasokan ikan dapat direncanakan lewat penebaran dan panen bergilir sehingga ikan tersedia sepanjang tahun, tidak hanya saat musim ikan.
- **Akses:** ikan dari kolam desa tidak perlu diangkut jauh, sehingga lebih segar, lebih murah, dan dapat dibeli warga di sekitar. Rantai yang pendek juga menciptakan lapangan kerja dan memutar uang di desa.
- **Pemanfaatan:** ikan segar menyediakan protein dan gizi bagi anak, ibu hamil, dan keluarga; program makan sekolah dapat dipasok langsung dari pembudidaya setempat.
- **Stabilitas:** saat jalan terputus oleh banjir atau pedagang dari kota tidak dapat masuk, ikan di kolam warga tetap dapat dipanen untuk lauk keluarga dan tetangga.

Budidaya juga dapat dilakukan di **lahan sempit**: kolam terpal atau bioflok di pekarangan, atau rumput laut di perairan dangkal. Karena itu keluarga tanpa lahan pertanian luas pun dapat memproduksi pangan sendiri.



Gambar 4.17 Rantai pasokan ikan lokal dari masukan (benih, pakan, air) ke kelompok pembudidaya dan penerima di sekitarnya, lengkap dengan cadangan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Peran itu bergantung pada syarat: pembudidayanya terampil, pakannya terjangkau, airnya bersih, dan ada pembeli tetap. Pembudidaya yang punya **pembeli tetap**, misalnya dapur sekolah, memperoleh pendapatan yang lebih stabil. Tetapi untuk ketahanan pangan, manfaat utamanya adalah **pasokan protein bagi warga setempat yang terjamin, dekat, dan segar**, bukan sekadar keuntungan usaha.

5. Tantangan bagi budidaya

- **Pakan.** Sebagian bahan baku pakan, misalnya tepung ikan dan bungkil kedelai, masih diimpor, sehingga harga pakan ikut naik saat harga bahan baku dunia atau nilai tukar naik. Pakan adalah komponen biaya yang besar, jadi kenaikannya langsung menaikkan harga ikan dan menekan pembudidaya.
- **Iklim.** Suhu yang makin panas, kemarau panjang, banjir, dan cuaca ekstrem mengganggu

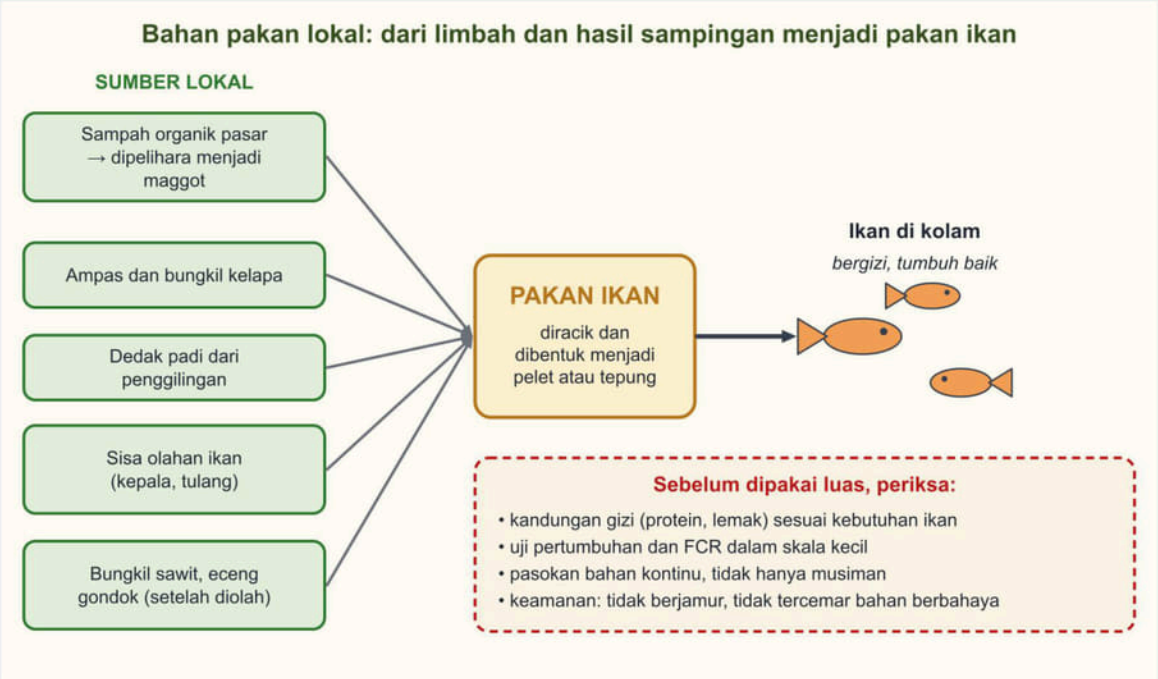
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kualitas air dan memicu penyakit.

- **Penyakit.** Wabah dapat menghabiskan satu siklus produksi.
- **Air dan lahan.** Air tawar dan lahan bersaing dengan pertanian dan permukiman; perairan juga terbatas oleh daya dukung (Sub bab 4.1).
- **Ketergantungan.** Bergantung pada satu pemasok benih atau pakan, atau satu komoditas, membuat usaha rapuh saat pemasok atau harga bermasalah.
- **Keterjangkauan dan mutu.** Ikan yang mahal atau tidak aman tidak menolong ketahanan pangan.

6. Pakan lokal sebagai jawaban

Salah satu cara menjawab tantangan pakan adalah memakai **bahan pakan lokal** (lihat Gambar 4.18). KKP mendorong gerakan pakan ikan mandiri berbahan yang tersedia di sekitar lokasi budidaya, misalnya bungkil kelapa atau sawit, dedak, dan bahan olahan lain. Contoh lain adalah **maggot** lalat tentara hitam yang dipelihara dengan sampah organik pasar. Maggot yang menjadi pakan membuat sampah berguna, sedangkan sampah tidak pernah ditebar langsung ke kolam.



Gambar 4.18 Contoh bahan pakan lokal dan hal yang harus diperiksa sebelum dipakai luas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Manfaatnya: pasokan pakan lebih mandiri, produksi tidak sepenuhnya terguncang harga impor, dan biaya dapat lebih rendah. Tetapi pakan lokal tidak otomatis lebih baik. Kandungan gizinya harus sesuai kebutuhan ikan, pertumbuhan dan FCR-nya harus diuji, pasokan bahannya harus kontinu, dan bahannya harus aman. Pakan lokal bukan obat dan bukan pemacu pertumbuhan ajaib; ia hanyalah sumber nutrisi yang harus diuji.

7. Mengevaluasi usulan dengan bukti

Soal kisi-kisi meminta kamu **mengevaluasi**, yaitu menilai sebuah usulan atau pernyataan dengan alasan dan bukti. Pakailah enam pertanyaan berikut.

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

1. **Masalah apa yang dijawab?** Ketersediaan, akses, pemanfaatan, atau stabilitas? Usulan yang tidak menjawab masalah yang disebut dalam kasus adalah usulan yang lemah, walaupun terdengar baik.
2. **Untuk siapa manfaatnya?** Apakah untuk warga yang kekurangan pangan, atau hanya untuk pengelola dan pembeli di tempat lain? Ikan yang seluruhnya dijual ke kota menambah penghasilan, tetapi tidak menambah protein bagi anak desa yang kekurangan gizi.
3. **Apa buktinya?** Data catatan panen, hasil uji coba kecil, atau survei harga lebih kuat daripada klaim "pasti berhasil". Kasus tunggal bukan bukti umum.
4. **Apakah layak?** Cukupkah modal, keterampilan, air, pakan, dan pembeli?
5. **Apa risikonya dan adakah cadangan?** Satu kolam besar berarti satu titik gagal; banyak unit kecil menyebar risikonya.
6. **Apakah berkelanjutan?** Siapa yang merawat setelah dana program habis? Apa dampaknya pada lingkungan?

Kesalahan umum dalam mengevaluasi adalah menyamakan **produksi besar dengan ketahanan pangan**. Produksi hanya menjawab pilar ketersediaan. Bila ikan terlalu mahal, terlalu jauh, atau tidak dimakan oleh yang membutuhkan, pilar akses dan pemanfaatan tetap gagal.

> **Pengayaan.** Ahli membedakan *keluaran* (output, misalnya kilogram ikan yang dipanen) dari *dampak* (outcome, misalnya turunnya angka anak kurang gizi di desa). Program yang baik diukur dari dampaknya, bukan hanya keluarannya. Menunjukkan bahwa sebuah program *menyebabkan* perbaikan gizi memerlukan pembanding, misalnya desa serupa tanpa program.

Yang harus kamu ingat

- Ketahanan pangan = pangan cukup, aman, bergizi, merata, dan terjangkau untuk semua orang, setiap saat; empat pilarnya ketersediaan, akses, pemanfaatan, stabilitas.
- Ikan adalah sumber protein hewani dan zat gizi; keamanannya sama pentingnya dengan jumlahnya.
- Tangkapan relatif mendatar dan stok laut terbatas; budidaya menambah pasokan terencana tanpa menambah tekanan pada stok liar (dengan syarat berkelanjutan).
- Budidaya lokal menjaga pasokan protein tetap dekat, segar, dan tersedia saat distribusi terputus.
- Tantangan: pakan impor, iklim, penyakit, air dan lahan, ketergantungan. Jawabannya antara lain pakan lokal yang diuji, banyak pemasok, dan komoditas beragam.
- Evaluasi usulan dari masalah yang dijawab, penerima manfaat, bukti, kelayakan, risiko, dan keberlanjutan.

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

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan; fiktif. Data nasional dan global dalam sub bab ini bersumber dari FAO SOFIA 2024 dan UU 18/2012.)

Contoh 1 — Mengevaluasi dua usulan program desa

Pada 2027, Desa Mekarsari (140 keluarga, 28 di antaranya punya balita) menerima dana Rp60.000.000 untuk program ikan. **Usulan A:** satu kolam besar dikelola BUMDes, seluruhnya diberi pakan pabrik, 80 % hasil dijual ke pengepul di kota. **Usulan B:** 30 kolam terpal di pekarangan keluarga yang punya balita atau berpenghasilan rendah (Rp2.000.000 per kolam), sebagian pakan dari maggot; setengah hasil dimakan sendiri dan sisanya dijual di desa. Keduanya diperkirakan menghasilkan **3.000 kg** ikan per siklus. Usulan mana yang lebih menjawab ketahanan pangan desa?

1. **Cek biaya.** Rp60.000.000 ÷ 3.000 kg = **Rp20.000 per kg** untuk keduanya. Tidak ada beda efisiensi, jadi pembeda ada pada pilar lain.
2. **Ketersediaan.** Sama: 3.000 kg per siklus.
3. **Akses bagi warga desa.** A: hanya 20 % tinggal di desa, yaitu 3.000 × 0,2 = **600 kg**. B: seluruh 3.000 kg tetap di desa (1.500 kg dimakan keluarga pembudidaya dan 1.500 kg dijual di desa), atau sekitar 3.000 ÷ 140 ≈ 21 kg per keluarga per siklus.
4. **Pemanfaatan.** B langsung sampai ke keluarga yang punya balita; A menghasilkan uang bagi BUMDes, tidak otomatis menjadi gizi.
5. **Stabilitas dan risiko.** A satu titik: bila kolam gagal, seluruh 3.000 kg hilang. B tersebar: satu kolam gagal hanya menghilangkan 100 ÷ 3.000 ≈ **3,3 %**.
6. **Risiko B dan buktinya.** B membutuhkan pendampingan 30 keluarga dan keterampilan. Minta bukti: mulai uji coba 5 kolam dan catat panennya sebelum meluas.
7. **Keputusan.** B lebih menjawab akses, pemanfaatan, dan stabilitas. A tidak salah sebagai usaha, tetapi manfaat protein bagi warga desa kecil.

Jawaban: pilih Usulan B (600 kg lawan 3.000 kg tersedia bagi warga; risiko 100% lawan 3,3 %), dengan uji coba bertahap dan pendampingan.

Contoh 2 — Kebutuhan lauk ikan sekolah dan kolam yang diperlukan

Sebuah sekolah dengan **400 siswa** menyajikan lauk ikan **3 kali seminggu**. Ahli gizi sekolah menetapkan porsi **60 g** ikan yang dimakan per siswa. Sebagai asumsi, bagian yang dimakan sekitar **50 %** dari bobot ikan utuh (sisanya kepala, tulang, dan isi perut). Kelompok pembudidaya di desa itu punya catatan panen: satu kolam terpal bundar berdiameter 4 m menghasilkan rata-rata **120 kg** per siklus 12 minggu dan dapat dipanen bertahap. Berapa kolam yang dibutuhkan, dan berapa luasnya? (Asumsi untuk contoh; ukuran sebenarnya ditentukan ahli gizi dan jenis ikan.)

1. **Ikan yang dimakan per hari saji.** 400 × 60 g = 24.000 g = **24 kg**.
2. **Ikan utuh per hari saji.** 24 kg ÷ 0,5 = **48 kg**.
3. **Ikan utuh per minggu.** 48 × 3 = **144 kg**.

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

4. **Pasokan satu kolam per minggu.** 120 kg ÷ 12 minggu = **10 kg**.
5. **Jumlah kolam.** 144 ÷ 10 = 14,4, dibulatkan ke atas menjadi **15 kolam**.
6. **Tambahkan cadangan.** Karena risiko gagal, tambah 2 kolam cadangan: 15 + 2 = **17 kolam**. Panen digilir agar pasokan tersedia tiap minggu, bukan sekali setahun.
7. **Luas.** Luas satu kolam = $\pi \times 2^2 \approx 12{,}57$ m^2. Untuk 17 kolam: 17 × 12,57 ≈ **213,6 m^2**.

Jawaban: 17 kolam (15 kolam ditambah 2 cadangan), luas total sekitar 214 m^2.

Contoh 3 — Menilai ketergantungan pada pakan impor

Pada 2027, Pak Darmin memelihara nila dengan harga pokok produksi (HPP) Rp22.000 per kg ikan. Catatannya menunjukkan **60 %** HPP adalah biaya pakan. Harga jual Rp25.000 per kg. Harga pakan pabrik naik **15 %**. Pak Darmin mempertimbangkan mengganti **20 %** bobot pakan dengan bahan lokal berharga 60 % dari harga pakan pabrik (setelah kenaikan). Hitung dampak kenaikan harga, dan nilai langkah itu.

1. **Biaya pakan semula.** 60 % × Rp22.000 = **Rp13.200** per kg ikan.
2. **Kenaikan.** 15 % × Rp13.200 = **Rp1.980**. Biaya pakan menjadi Rp15.180; HPP menjadi Rp22.000 + Rp1.980 = **Rp23.980**.
3. **Laba per kg.** Sebelum: Rp25.000 − Rp22.000 = Rp3.000. Sesudah: Rp25.000 − Rp23.980 = **Rp1.020**. Laba turun (3.000 − 1.020) ÷ 3.000 = **66 %**.
4. **Substitusi 20 %.** Biaya pakan per kg ikan = Rp15.180 × (0,8 + 0,2 × 0,6) = Rp15.180 × 0,92 ≈ **Rp13.966**. Penghematan Rp15.180 − Rp13.966 ≈ **Rp1.214** per kg, sehingga HPP ≈ Rp22.766 dan laba ≈ Rp2.234.
5. **Uji ketahanan perhitungan.** Bila bahan lokal membuat FCR memburuk 5 %, biaya pakan menjadi Rp13.966 × 1,05 ≈ Rp14.664; HPP ≈ Rp23.464 dan laba ≈ Rp1.536. Masih lebih baik daripada tanpa substitusi (Rp1.020), tetapi hanya jika pertumbuhan ikan diuji dulu.
6. **Kesimpulan.** Ketergantungan pada pakan impor membuat usaha rentan terhadap harga luar. Pakan lokal membantu, tetapi harus diuji pertumbuhan dan FCR-nya, dan dilengkapi pemasok bahan yang cukup.

Jawaban: kenaikan harga pakan menurunkan laba dari Rp3.000 menjadi Rp1.020 per kg; substitusi 20 % dengan pakan lokal mengembalikan laba menjadi sekitar Rp2.234 per kg, selama pertumbuhan ikan terjaga.

❖ PETA KONSEP

Gambar 4.19 merangkum hubungan antarkonsep: ketahanan pangan diukur dengan empat pilar, ikan dan budidaya berperan di dalamnya, tantangan harus dijawab dengan solusi seperti pakan lokal, dan setiap usulan dinilai dengan bukti.

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



Gambar 4.19 Peta konsep ketahanan pangan dan peran budidaya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Tentukan masalah pangan di kasus:** ketersediaan, akses, pemanfaatan, atau stabilitas.
2. **Cari pilihan yang menjawab masalah itu secara langsung** dan bagi warga yang disebut di kasus, bukan manfaat samping.
3. **Gugurkan pilihan yang hanya benar secara umum** tetapi tidak menjawab kasus: devisa, harga, atau penghasilan pengelola.
4. **Periksa kata mutlak** ("tidak lagi memerlukan", "kebal", "sepenuhnya"): hampir selalu salah.
5. **Pada soal angka atau data,** cek sumber dan tahunnya, dan bedakan jumlah dengan persentase.

Jebakan yang sering dipasang:

- **Produksi besar dianggap otomatis menjamin akses.** Pangan melimpah tetap bisa tidak terjangkau.
- **Manfaat ekonomi dianggap manfaat pangan.** Ekspor, devisa, dan keuntungan pengelola tidak menambah protein bagi warga yang kekurangan gizi.
- **Bergantung pada satu pemasok atau satu komoditas dianggap efisien,** padahal rapuh.
- **Pakan impor dianggap tidak berpengaruh.** Harga pakan menentukan harga ikan dan keberlanjutan usaha.
- **Budidaya dianggap menggantikan semua sumber pangan.** Rumput laut bukan pengganti nasi dan bukan protein hewani; ikan tidak menggantikan sayur dan sumber protein lain.
- **Menambah kapal tangkap untuk mengatasi tangkapan menurun,** padahal stok sudah tertekan.
- **Pakan lokal dianggap pasti lebih baik atau membuat ikan kebal.** Ia harus diuji.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa memilih "harga ikan di desa naik karena sebagian dijual ke kota" sebagai manfaat ketahanan pangan program kolam desa. Ia mengira kenaikan harga menolong semua orang. Padahal harga yang naik membuat warga berpenghasilan rendah makin sulit membeli ikan sehingga pilar akses justru memburuk.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menggambarkan negara kepulauan dengan tangkapan yang tidak bertambah dan kebutuhan protein yang naik. Uji tiap pilihan dengan pertanyaan: apakah ini menambah pasokan protein tanpa menambah tekanan pada stok ikan liar?

►. Dalam diskusi kelas (2027), guru menggambarkan sebuah negara kepulauan: hasil tangkapan ikan laut tidak bertambah lagi walaupun jumlah kapal terus ditambah, beberapa jenis ikan makin sulit ditemukan, sementara jumlah penduduk dan kebutuhan protein terus naik. Siswa diminta memilih peran budidaya perikanan yang paling tepat dalam keadaan itu.

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

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

Pendapat yang paling tepat adalah ....

A. Budidaya menambah pasokan ikan secara teratur tanpa menambah tekanan pada stok ikan laut
B. Budidaya membuat harga ikan laut tangkapan naik sehingga nelayan menjadi lebih sejahtera
C. Budidaya lebih bermanfaat untuk ekspor sehingga kurang berkaitan dengan kebutuhan protein
D. Kapal tangkap lebih baik ditambah karena laut masih luas dan ikan dapat berkembang biak sendiri
E. Budidaya sebaiknya diarahkan ke ikan hias bernilai tinggi agar devisa negara bertambah

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Budidaya perikanan mendukung ketahanan pangan dengan menyediakan protein yang pasokannya dapat direncanakan, sehingga kebutuhan yang terus naik dapat dipenuhi tanpa menambah tekanan pada stok ikan liar yang sudah tidak bertambah.

Langkah:

1. Masalah: tangkapan tidak bertambah, beberapa stok menurun, kebutuhan naik.
2. Peran yang tepat: menambah pasokan tanpa menambah tekanan tangkap.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Menjawab kebutuhan protein dan menjaga stok ikan laut.
• **B.** ✗ Pasokan budidaya justru menambah ikan di pasar sehingga tidak membuat harga ikan tangkapan naik; kesejahteraan nelayan juga bukan inti ketahanan pangan.
• **C.** ✗ Hasil budidaya juga dikonsumsi di dalam negeri sebagai sumber protein.
• **D.** ✗ Kasus menyebut tangkapan tidak bertambah walau kapal ditambah; menambah kapal justru menguras stok.
• **E.** ✗ Jebakan: ikan hias memang menghasilkan devisa, tetapi tidak menambah protein bagi penduduk.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap pilihan, tulis dulu pilar ketahanan pangan mana (ketersediaan, akses, pemanfaatan, atau stabilitas) yang dijawabnya, lalu cocokkan dengan masalah di kasus.

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

1. Di Desa Sukamaju (2027) masih banyak anak kekurangan gizi, sementara harga daging ayam dan sapi sulit dijangkau sebagian warga. Karang taruna mengusulkan budidaya lele dalam kolam bioflok kecil di pekarangan 20 rumah. Kepala desa meminta alasan utama program itu mendukung ketahanan pangan desa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alasan yang paling tepat adalah ....

A. Lele hasil panen dapat diekspor sehingga desa memperoleh devisa dari luar negeri
B. Karang taruna memperoleh penghasilan tambahan dari penjualan lele ke kota
C. Warga mendapat sumber protein hewani yang dekat, terjangkau, dan tersedia rutin
D. Kolam bioflok hemat air sehingga sawah desa mendapat lebih banyak air irigasi
E. Lele dijual ke kota agar harga ikan di desa ikut naik dan peternak ikan untung

2. Pemerintah kabupaten (2027) menyelenggarakan program makan bergizi di sekolah dan membutuhkan lauk ikan setiap minggu. Dinas mengajak kelompok pembudidaya lele dan nila di kabupaten itu menjadi pemasok tetap.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Manfaat utama keterlibatan pembudidaya lokal bagi ketahanan pangan daerah adalah ....

A. Pembudidaya lokal memperoleh pembeli tetap sehingga pendapatannya lebih stabil
B. Pasokan ikan untuk program bergantung pada kiriman rutin dari provinsi lain
C. Program tidak lagi memerlukan sumber protein lain seperti telur dan tahu
D. Pasokan protein hewani bagi siswa lebih terjamin, dekat, dan masih segar
E. Kabupaten dapat mengirim kelebihan ikan ke daerah lain dengan harga murah

Kunci singkat: 1. C 2. D

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa produksi ikan yang besar belum tentu berarti ketahanan pangan terwujud? Sebutkan pilar yang masih bisa gagal.
- Mengapa budidaya dapat menambah pasokan ikan tanpa menambah tekanan pada stok liar, dan apa syaratnya?
- Pilih satu tantangan budidaya (pakan impor, iklim, penyakit, air dan lahan, ketergantungan) dan jelaskan satu cara menjawabnya.
- **Yang harus kuingat:** empat pilar (ketersediaan, akses, pemanfaatan, stabilitas); ikan = protein dan gizi, harus aman; budidaya melengkapi tangkap secara terencana; evaluasi usulan dengan masalah, penerima, bukti, kelayakan, risiko, keberlanjutan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-4.3

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

Kuis Akhir Bab 4

SMKAPI-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-smkapi&node=SMKAPI-KB4

1. Kelompok keramba di teluk (2027) memelihara kerapu, menanam rumput laut di sekitar keramba, dan menggantung tali kerang hijau di dekatnya. Siswa mempelajari sistem budidaya terpadu (IMTA) 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
Rumput laut dapat menyerap hara terlarut dari kotoran dan sisa pakan ikan.	○	○
Kerang hijau menyaring plankton dan partikel sehingga membantu menjernihkan air.	○	○
Pada IMTA, semua jenis harus diberi pakan buatan setiap hari agar cepat besar.	○	○

2. Unit budidaya (2027) memproduksi 10.000 kg nila per tahun. Setelah pemberian pakan disesuaikan dengan hasil sampling, FCR turun dari 1,6 menjadi 1,3. Harga pakan Rp12.000 per kg.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penghematan pakan setahun dan dampaknya pada lingkungan adalah ....

A. 300 kg pakan, senilai Rp3.600.000, dan limbah pakan tidak berubah
B. 13.000 kg pakan, senilai Rp156.000.000, dan limbah pakan bertambah
C. 3.000 kg pakan, senilai Rp36.000.000, dan limbah pakan ke perairan berkurang
D. 16.000 kg pakan, senilai Rp192.000.000, dan limbah pakan berkurang
E. 3.000 kg pakan, senilai Rp36.000.000, tetapi limbah pakan tidak berpengaruh

3. Kelompok Sinar Mina (2027) mengolah ikan sisa sortiran menjadi bakso ikan, sedangkan isi perut dan sisik dikomposkan untuk pupuk kebun desa. Pengolahnya adalah ibu-ibu di sekitar kolam, dan hasil penjualan dibagi sesuai jam kerja.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

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

Alasan yang paling tepat bahwa kegiatan ini mencerminkan budidaya berkelanjutan adalah ....

A. hanya memperhatikan keuntungan karena sisa sortiran dijual sebagai bakso ikan di pasar desa
B. hanya memperhatikan lingkungan karena limbah dijadikan pupuk kebun desa tanpa menghasilkan pendapatan
C. hanya memperhatikan masyarakat karena ibu-ibu desa diberi pekerjaan baru oleh kelompok
D. memperhatikan lingkungan, ekonomi, dan warga sekaligus karena limbah dimanfaatkan dan bernilai
E. tidak berkelanjutan karena sisa sortiran seharusnya dibuang agar kolam tetap bersih dan rapi

4. Sebuah teluk kecil (2027) sudah berisi 40 unit keramba kerapu. Kelompok lain ingin menambah 60 unit. Dinas perikanan menemukan bahwa kualitas air teluk cenderung menurun dan ikan sering terserang penyakit.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

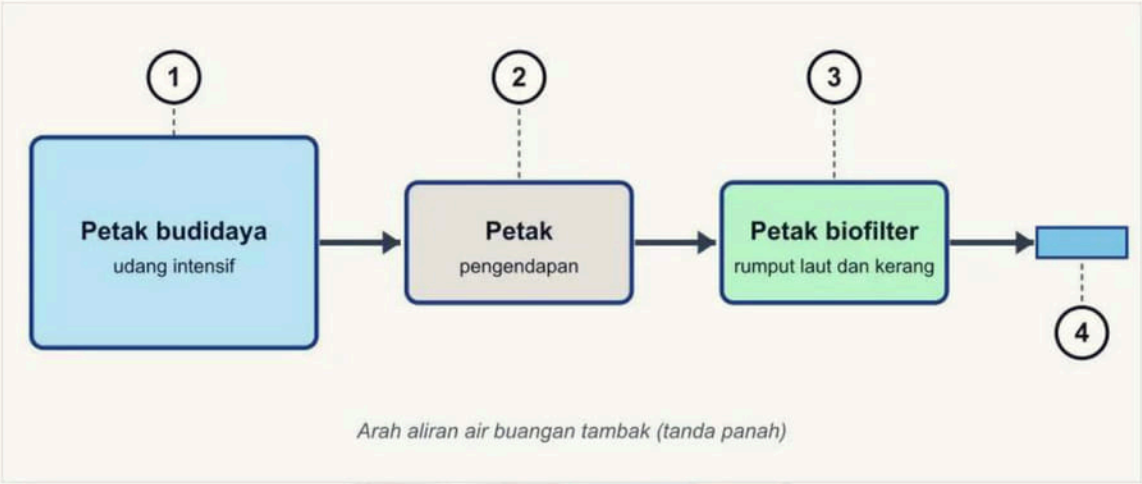
☐ A. Jumlah keramba yang melebihi daya dukung perairan dapat menurunkan kualitas air.
☐ B. Menambah 60 unit tetap aman asal pakan ikut ditambah supaya ikan tidak lapar.
☐ C. Daya dukung perairan adalah kemampuan perairan menampung kegiatan tanpa merusak mutu airnya.
☐ D. Penurunan kualitas air tidak berpengaruh pada penyakit karena penyakit hanya datang dari benih.
☐ E. Jumlah keramba sebaiknya dikaji dan diatur bersama dinas agar sesuai daya dukung teluk.

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

5. Gambar menunjukkan alur pengolahan air buangan tambak udang (2027): dari petak budidaya, air mengalir melalui dua petak sebelum dibuang ke saluran akhir. Seorang pekerja bertanya mengapa air tidak langsung dialirkan dari petak budidaya ke petak bernomor 3.

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

Fungsi petak bernomor 2 yang paling tepat adalah ....



A. menahan lumpur dan sisa pakan agar biofilter tidak tersumbat
B. menambah garam agar salinitas air buangan sama dengan air laut
C. menumbuhkan benur baru yang akan dipindahkan ke petak budidaya
D. memanaskan air buangan agar penyakit dalam air mati karena panas
E. menyimpan air bersih cadangan untuk mengisi petak budidaya

6. Kelompok pemuda (2027) memiliki lahan sempit di daerah yang sulit air bersih, tetapi listrik PLN stabil dan penyuluh bersedia membimbing. Mereka ingin membuang limbah sesedikit mungkin. Tiga sistem yang dipertimbangkan:

Sistem	Kebutuhan air baru	Kebutuhan listrik	Limbah ke lingkungan	Keterampilan
Kolam tanah	tinggi	rendah	sedang	rendah
Bioflok	rendah	tinggi	rendah	tinggi
Kolam air deras	sangat tinggi	rendah	tinggi	sedang

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

Sistem yang paling sesuai adalah ....

A. kolam tanah, karena listriknya rendah sehingga paling hemat
B. kolam air deras, karena keterampilannya sedang dan mudah dipelajari
C. kolam tanah, karena limbahnya sedang dan tidak perlu air bersih
D. kolam air deras, karena limbahnya tinggi sehingga hasilnya paling banyak
E. bioflok, karena air barunya sedikit, limbahnya rendah, dan listrik tersedia

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

7. Unit budidaya (2027) memakai 4 kincir berdaya 0,75 kW. Sebelumnya semua kincir menyala 12 jam per hari. Setelah dipasang pengendali berbasis sensor DO, kincir hanya menyala rata-rata 7 jam per hari. Tarif listrik Rp1.500 per kWh, satu bulan dihitung 30 hari. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Penghematan biaya listrik kincir sebulan adalah ....

A. Rp337.500
B. Rp675.000
C. Rp945.000
D. Rp1.620.000
E. Rp22.500

8. Program budidaya ikan di Desa Harapan (2027) memberi hasil: produksi ikan desa naik (ketersediaan); harga ikan lokal lebih murah daripada ikan dari luar sehingga dibeli lebih banyak keluarga (akses); ibu-ibu dilatih mengolah ikan menjadi menu bergizi (pemanfaatan); namun pasokan berhenti dua minggu setiap musim hujan karena kolam banjir (stabilitas).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang evaluasi program itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Program sudah kuat dari segi ketersediaan karena produksi desa naik.
☐ B. Program sempurna karena tiga dari empat pilar sudah baik sehingga pilar keempat tidak perlu diperbaiki.
☐ C. Pelatihan pengolahan menu bergizi mendukung pilar pemanfaatan.
☐ D. Pasokan yang berhenti dua minggu saat banjir menunjukkan masalah stabilitas yang perlu diatasi, misalnya dengan perbaikan kolam.
☐ E. Harga lokal yang lebih murah tidak berhubungan dengan akses karena akses hanya soal jarak.

9. Sensor DO di kolam sekolah (2027) menampilkan 6,8 mg/L, sedangkan alat ukur manual yang baru dikalibrasi menunjukkan 4,1 mg/L. Ikan tampak biasa saja.
(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
Sensor DO perlu dikalibrasi secara berkala agar angkanya akurat.	○	○
Karena sensor lebih canggih, angka sensor selalu dipercaya dan alat manual diabaikan.	○	○
Otomatisasi mengurangi, tetapi tidak menghilangkan, kebutuhan pengamatan langsung di kolam.	○	○

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

10. Pemberi pakan otomatis di kolam nila kelompok Pak Dani (2027) menjatuhkan 3 kg pelet pukul 07.00 dan 16.00. Pada hari hujan deras, DO turun dan ikan terlihat tidak mau makan sehingga pelet tersisa banyak di permukaan. Seorang anggota berkata, "Alatnya sudah mengatur semuanya, kita tidak perlu berbuat apa-apa."
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tanggapan dan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. setuju, karena alat otomatis lebih tahu kebutuhan ikan daripada pembudidaya
B. menambah jumlah pelet pada jadwal berikutnya supaya ikan terpaksa makan
C. mengganti pelet dengan pakan berprotein lebih tinggi tanpa memeriksa kolam
D. mematikan pemberi pakan selamanya karena otomatisasi selalu merugikan
E. menunda atau mengurangi pakan, memeriksa DO dan ikan, lalu mengatur ulang jadwal

11. Setelah satu tahun, program kolam desa Sukamina (2027) dievaluasi. Data kelompok: 30 keluarga ikut program; produksi ikan desa naik dari 4 ton menjadi 6 ton; 18 dari 30 keluarga mengaku mengonsumsi ikan lebih sering.
(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
Produksi ikan desa naik 50 % dalam satu tahun.	○	○
Karena 18 dari 30 keluarga makan ikan lebih sering, seluruh desa pasti lebih sehat.	○	○
Persentase keluarga yang makan ikan lebih sering adalah 60 %.	○	○

12. Desa Mina Jaya (2027) menimbang dua rencana pengembangan budidaya lele untuk meningkatkan ketahanan pangan desa.

Aspek	Rencana A	Rencana B
Jumlah kolam	20	12
Sumber pakan	seluruhnya dari pabrik di luar daerah	sebagian maggot dan bahan lokal
Pembeli utama	pedagang luar kota	warga desa, warung, dan sekolah
Ketergantungan pada satu pemasok	tinggi	rendah

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 paling tepat adalah ....

A. Rencana A lebih baik karena jumlah kolamnya paling banyak dan hasilnya pasti naik
B. Rencana A lebih baik karena pembeli luar kota berarti keuntungan paling tinggi
C. Rencana B lebih mendukung ketahanan pangan desa karena hasilnya untuk warga dan pakan lokal
D. Kedua rencana sama saja karena sama-sama memelihara lele di kolam terpal milik warga desa
E. Rencana B tidak berguna karena jumlah kolamnya jauh lebih sedikit daripada rencana A

13. Sebuah kelompok (2027) ingin membuka tambak udang baru dengan menebang mangrove di tepi pantai karena lahannya datar dan murah. Petugas menjelaskan bahwa ada pola silvofishery.
(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. Mangrove membantu menahan abrasi pantai dan menjadi tempat berkembangnya banyak biota perairan.
☐ B. Menebang mangrove sebanyak mungkin pasti paling menguntungkan dalam jangka panjang.
☐ C. Silvofishery memadukan tambak dengan tanaman mangrove sehingga fungsi mangrove tetap terjaga.
☐ D. Pembukaan tambak harus sesuai tata ruang dan memperoleh izin dari pihak berwenang.
☐ E. Air buangan tambak boleh langsung dialirkan ke mangrove karena mangrove membersihkan semuanya.

14. Di suatu perairan (2027), hasil tangkapan nelayan menurun karena penangkapan berlebihan selama bertahun-tahun, sementara kebutuhan ikan penduduk terus naik. Dinas menganjurkan pengembangan budidaya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alasan yang paling tepat mengapa budidaya dapat membantu adalah ....

A. budidaya menyediakan ikan tanpa menambah tekanan pada stok ikan di alam
B. budidaya membuat nelayan tidak perlu lagi mengatur penangkapan di laut
C. budidaya menjamin ikan di alam akan pulih tanpa ada pengelolaan lain
D. budidaya hanya menguntungkan perusahaan besar dan tidak berguna bagi warga
E. budidaya selalu tidak memerlukan pakan dan tidak menimbulkan limbah apa pun

15. Kelompok pembudidaya (2027) mempertimbangkan pemasangan sensor kualitas air yang terhubung ke ponsel pada seluruh kolamnya.

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. Sensor memberi data terus-menerus sehingga masalah seperti DO rendah dapat diketahui lebih cepat.
☐ B. Sensor menghilangkan kebutuhan listrik dan sinyal karena bekerja dengan sendirinya.
☐ C. Pemasangan sensor perlu mempertimbangkan biaya awal dan keterampilan pengelolanya.
☐ D. Setelah sensor dipasang, pengecekan langsung di kolam tidak diperlukan lagi.
☐ E. Data riwayat sensor dapat membantu menyusun jadwal aerasi dan pakan yang lebih tepat.

16. Sebuah pembeli (2027) menolak fillet nila dari kelompok Pak Rizal karena kadar residu antibiotik melebihi batas. Catatan pemakaian obat kelompok hanya berupa ingatan anggota, dan tidak ada catatan tentang asal lot ikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. membeli obat lebih banyak agar penyakit tidak muncul dan ikan tidak ditolak lagi
B. mencatat obat dan masa henti, memakai obat terdaftar sesuai anjuran, dan membuat kode lot
C. mengganti pembeli dengan yang tidak memeriksa residu agar ikan tetap laku dijual
D. memanen ikan lebih awal sebelum obat dipakai tanpa memeriksa kondisi ikan dahulu
E. merahasiakan jenis obat yang dipakai supaya pembeli tidak mempermasalahkannya

17. Log sensor DO kolam lele kelompok Bu Salma (2027) pada satu malam dengan ambang nyala kincir 2,0 mg/L:

Jam	DO (mg/L)	Kincir
20.00	5,2	mati
22.00	4,4	mati
00.00	3,6	mati
02.00	3,1	mati
04.00	1,9	menyala sejak 03.20

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

Pada pukul 03.00 beberapa lele sudah terlihat naik ke permukaan mengambil udara.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan pengaturan yang paling tepat adalah ....

A. menurunkan ambang menjadi 1,0 mg/L agar kincir lebih jarang menyala dan listrik lebih hemat
B. mematikan sensor karena data malam hari dianggap tidak dapat dipercaya sama sekali
C. menaikkan ambang nyala menjadi sekitar 3,5 mg/L agar kincir menyala lebih awal
D. menambah jumlah sensor di kolam tanpa mengubah ambang nyala kincir sama sekali
E. menyalakan kincir hanya pada siang hari ketika DO sedang berada pada nilai tinggi

18. Dua unit budidaya (2027) mempertimbangkan sensor kualitas air.

Kondisi	Unit A	Unit B
Sinyal seluler	kuat	lemah
Listrik	stabil	sering padam
Jumlah kolam	12	4
Tenaga kerja	dua teknisi	satu penjaga tinggal di lokasi

(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. Unit A dan B wajib memakai otomatisasi penuh karena otomatisasi selalu menguntungkan.
☐ B. Unit A cocok memakai sensor dengan notifikasi aplikasi karena sinyal kuat dan listrik stabil.
☐ C. Unit A tidak memerlukan pengecekan langsung karena memiliki dua teknisi.
☐ D. Unit B berisiko bila bergantung penuh pada internet karena sinyalnya lemah.
☐ E. Unit B lebih cocok memakai alarm lokal dengan cadangan daya karena listrik sering padam.

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

19. Di sebuah kecamatan (2027), produksi ikan dari kolam warga cukup melimpah dan dijual di pasar. Namun banyak keluarga berpenghasilan rendah tidak mampu membelinya karena harganya terlalu mahal bagi mereka.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilar ketahanan pangan yang paling bermasalah adalah ....

A. ketersediaan, karena jumlah ikan di pasar kurang dari kebutuhan
B. akses, karena sebagian keluarga tidak mampu menjangkau ikan yang tersedia
C. pemanfaatan, karena ikan yang dibeli tidak dimasak dengan benar
D. stabilitas, karena pasokan ikan berhenti sama sekali sepanjang tahun
E. keempat pilar sama bermasalahnya sehingga tidak dapat dibedakan

20. Sekolah (2027) membangun akuaponik: air dari kolam lele dialirkan ke bedeng sayur, lalu kembali ke kolam. Siswa merencanakan pengelolaannya.
(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. Tanaman menyerap hara dari air kolam sehingga membantu menjaga kualitas air kolam.
☐ B. Tanaman tidak boleh disemprot pestisida kimia karena airnya kembali ke kolam ikan.
☐ C. Karena ada tanaman, kualitas air kolam tidak perlu diukur lagi.
☐ D. Pakan boleh diberikan sebanyak mungkin karena tanaman akan menyerap seluruhnya.
☐ E. Air kolam yang kaya hara dapat menjadi sumber pupuk bagi sayuran sehingga mengurangi pupuk buatan.

21. Sebuah sekolah (2027) bekerja sama dengan kelompok pembudidaya untuk menyediakan lauk ikan bagi 400 siswa. Satu porsi memerlukan 60 g ikan segar, dan makan bersama berlangsung 5 hari dalam seminggu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kebutuhan ikan segar per minggu adalah ....

A. 24 kg
B. 96 kg
C. 240 kg
D. 120 kg
E. 1.200 kg

22. Harga pakan pabrikan naik beberapa kali pada 2027 sehingga banyak pembudidaya kecil berhenti. Seorang penyuluh mengusulkan kelompok membuat pakan dari bahan lokal seperti maggot, dedak, dan bungkil.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

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

Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Bahan pakan lokal dapat mengurangi ketergantungan pada pakan dan bahan baku dari luar.

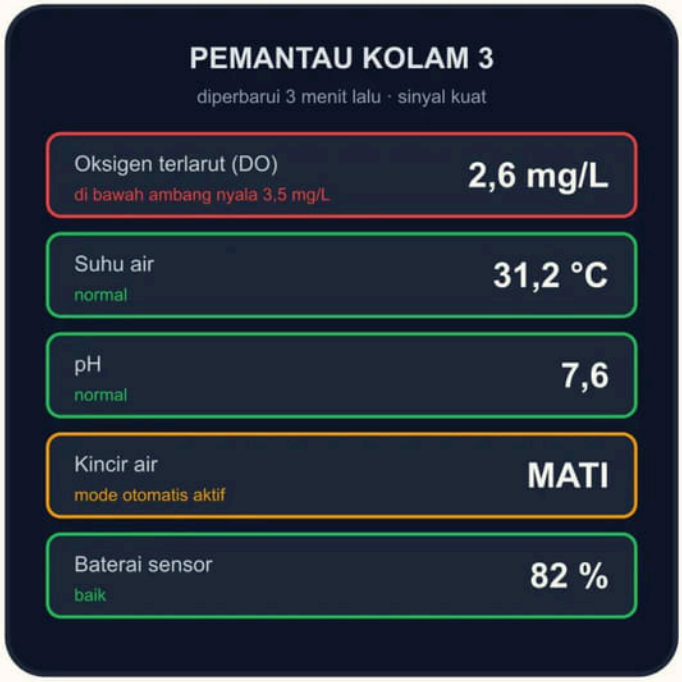
☐ B. Pakan lokal otomatis lebih baik daripada pakan pabrik tanpa perlu memeriksa kandungan gizinya.

☐ C. Pakan lokal perlu diuji mutu dan keamanannya agar ikan tumbuh baik dan aman dimakan.

☐ D. Pakan lokal tidak ada hubungannya dengan ketahanan pangan karena hanya soal harga.

☐ E. Pakan yang lebih murah dan tersedia setempat membantu usaha kecil tetap berjalan dan ikan tetap terjangkau.

23. Pukul 04.30, penjaga unit budidaya (2027) membuka aplikasi pemantau kolam 3 dan melihat tampilan pada gambar. Ikan nila di kolam itu biasanya mulai megap-megap saat DO di bawah 3 mg/L.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan pertama yang paling tepat adalah ....



A. menunggu sampai aplikasi memperbarui data karena mode otomatis pasti bekerja

B. menurunkan ambang nyala menjadi 2,0 mg/L agar tampilan tidak berwarna merah

C. mematikan sensor karena angkanya berbeda dari kebiasaan ikan

D. mengabaikan peringatan karena sinyal dan baterai sensor dalam keadaan baik

E. menyalakan kincir secara manual, lalu memeriksa penyebab kincir otomatis mati

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

24. Di tambak sekolah (2027), sensor oksigen terlarut mengirim angka ke aplikasi. Ketika oksigen turun di bawah 3 mg/L, perangkat otomatis menyalakan kincir air.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian yang menyalakan kincir termasuk ....

A. aktuator, yaitu perangkat yang melakukan tindakan sesuai perintah
B. sensor, yaitu perangkat yang mengukur kadar oksigen terlarut dalam air
C. jaringan, yaitu jalur yang membawa data dari sensor ke aplikasi ponsel
D. pengguna, yaitu orang yang melihat angka dan notifikasi pada ponsel
E. basis data, yaitu tempat menyimpan riwayat pengukuran dari sensor

25. Harga pakan pabrikan di daerah Pak Wawan (2027) naik 30 % dalam setahun. Banyak pembudidaya menaikkan harga ikan sehingga warga berpenghasilan rendah makin sulit membeli. Sebagian lagi berhenti berbudidaya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah jangka menengah yang paling tepat agar pasokan ikan tetap terjangkau adalah ....

A. menaikkan harga ikan sebesar kenaikan pakan agar pembudidaya tidak rugi
B. menghentikan semua budidaya sampai harga pakan turun dengan sendirinya
C. membeli pakan dengan harga murah tanpa memeriksa mutunya
D. mengimpor ikan dari luar daerah sebagai pengganti seluruh produksi setempat
E. membentuk kelompok pakan mandiri berbahan lokal dan memperbaiki FCR

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 4.1 · Budidaya berkelanjutan dan ramah lingkungan	1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 16, 20	___ / 9	Ulangi hlm. 253
Sub bab 4.2 · Teknologi IoT dalam budidaya	7, 9, 10, 15, 17, 18, 23, 24	___ / 8	Ulangi hlm. 269
Sub bab 4.3 · Ketahanan pangan dan peran budidaya	8, 11, 12, 14, 19, 21, 22, 25	___ / 8	Ulangi hlm. 284

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 · K3LH, APD, dan P3K

SMKAPI-B5

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menerapkan prosedur K3LH di setiap tahap budidaya
- menentukan alat pelindung diri yang tepat untuk bahaya fisik, kimia, dan biologis
- memberi pertolongan pertama yang benar pada kecelakaan kerja di lapangan

Peta bab

Sub bab	Judul
5.1	K3LH di tiap tahap budidaya
5.2	Alat pelindung diri
5.3	Pertolongan pertama (P3K)

Bab 5 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-B5

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Sub bab 5.1 · K3LH di tiap tahap budidaya

SMKAPI-5.1

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi **3.1: menerapkan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan hidup (K3LH) di tiap tahap budidaya**. Di soal, kamu biasanya bertemu satu kejadian di kolam, tambak, keramba, atau gudang: seseorang akan membersihkan bak dengan kaporit, menebar kapur, mengangkat karung pakan, memperbaiki aerator, atau membuang sisa larutan. Kamu diminta memilih tindakan yang paling tepat, atau menilai beberapa pernyataan benar atau salah. Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks (lebih dari satu jawaban benar), dan benar/salah.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan bahaya yang mengintai pada tiap tahap budidaya dan jenis bahayanya (kimia, listrik, air, ergonomi, cuaca, bising, biologis);
- memilih pengendalian bahaya menurut urutan paling kuat sampai paling lemah (hierarki pengendalian);
- menerapkan cara menyimpan, menandai, dan melarutkan bahan kimia budidaya dengan benar;
- menerapkan aturan listrik di dekat air, cara mengangkat beban, bekerja di ruang tertutup, dan mengelola limbah serta bangkai ikan.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pekerjaan budidaya perikanan tampak santai: memberi pakan, mengamati ikan, menjaring. Padahal pekerjanya setiap hari berdekatan dengan air, listrik, bahan kimia, beban berat, dan cuaca. Satu kabel yang terkelupas atau satu ember kaporit yang salah dicampur bisa mengubah hari biasa menjadi kecelakaan. Karena itu setiap pembudidaya, termasuk siswa yang praktik kerja lapangan, perlu memahami K3LH.

1. Apa itu K3LH?

K3 adalah singkatan dari **keselamatan dan kesehatan kerja**. Tujuannya melindungi pekerja dari kecelakaan kerja (kejadian tiba-tiba, misalnya tersetrum atau terpeleset) dan dari penyakit akibat kerja (gangguan yang muncul pelan-pelan, misalnya nyeri punggung karena sering memanggul beban atau iritasi saluran napas karena sering menghirup uap kimia). Dasar hukumnya di antaranya Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.

LH adalah **lingkungan hidup**. Pekerjaan budidaya menghasilkan limbah: air buangan, sisa pakan, lumpur, bangkai ikan, sisa larutan kimia. Bila limbah itu dibuang sembarangan,

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

sungai, sumur, dan kolam tetangga ikut tercemar. Jadi K3LH berarti bekerja dengan **selamat, sehat, dan tidak merusak lingkungan**.

Dua istilah perlu dibedakan. **Bahaya** adalah sesuatu yang berpotensi menimbulkan cedera atau sakit, misalnya kabel telanjang, kapur tohor, atau lantai licin. **Risiko** adalah kemungkinan bahaya itu benar-benar mencelakai dan seberapa parah akibatnya. Kabel telanjang di tempat kering berisiko kecil; kabel yang sama tergeletak di tanah becek berisiko besar. Tugas K3 adalah mengenali bahaya, menilai risikonya, lalu mengendalikannya.

2. Bahaya di tiap tahap budidaya

Gambar 5.1 merangkum bahaya yang paling sering muncul pada lima tahap kegiatan. Warna kotak menunjukkan jenis bahayanya.



Gambar 5.1 Bahaya yang menunggu di tiap tahap budidaya, dikelompokkan menurut jenisnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Persiapan kolam dan bak.** Kamu memegang kapur tohor (kalsium oksida) dan kaporit (kalsium hipoklorit). Keduanya bersifat keras terhadap kulit dan mata. Mencangkul dan mengangkat lumpur membebani punggung. Pompa dan aerator listrik dipakai di tempat basah. Bak beton yang tertutup dan lama tidak dipakai bisa berisi udara yang tidak sehat.
- **Penebaran benih.** Tepi kolam yang berlumut licin. Mengangkat kantong benih berisi air dan menebar di tengah hari berarti terpapar terik matahari.
- **Pemberian pakan dan perawatan.** Bekerja dari perahu atau rakit keramba berisiko tenggelam. Kincir, aerator, dan pemberi pakan otomatis berlistrik. Karung pakan berat. Petir dan angin kencang datang tiba-tiba. Blower dan genset menghasilkan bising.
- **Panen.** Dasar kolam licin, jaring berat, dan arus air menambah risiko jatuh. Patil lele dan sirip ikan melukai tangan. Keranjang ikan basah berat. Pompa pembuang air memakai

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

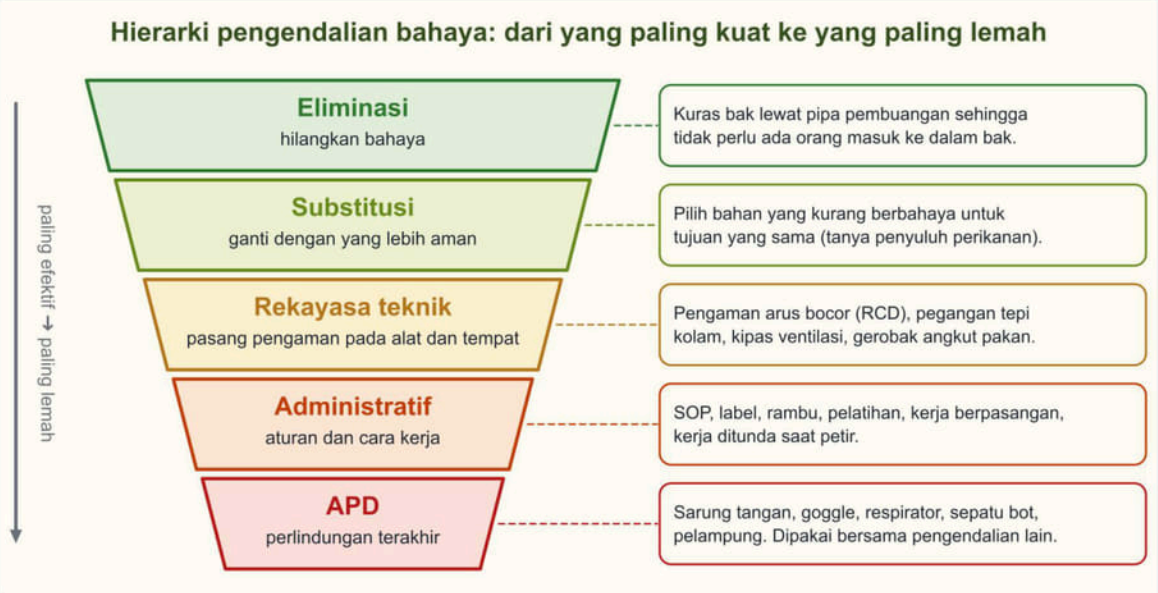
listrik.

- **Pascapanen dan limbah.** Desinfektan dan formalin berbahaya bila terhirup atau memercik. Bangkai ikan dan air busuk membawa kuman. Lantai licin dan pisau fillet menyebabkan luka. Sisa larutan kimia mencemari lingkungan bila dibuang sembarangan.

Perhatikan pola umumnya: bahaya paling berat berkumpul di tempat yang **basah** (listrik dan tergelincir), pada **bahan kimia** (kulit, mata, napas), dan pada **pekerjaan berulang** yang membebani tubuh.

3. Hierarki pengendalian: dari yang paling kuat

Mengendalikan bahaya tidak sama dengan "memakai APD". Para ahli K3 menyusun lima cara dari yang paling kuat sampai yang paling lemah (Gambar 5.2).



Gambar 5.2 Hierarki pengendalian bahaya beserta contohnya pada budidaya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Eliminasi:** hilangkan bahayanya. Bila bak dikuras lewat pipa pembuangan, tidak ada orang yang perlu masuk ke bak tertutup.
2. **Substitusi:** ganti dengan yang lebih aman, bila tujuannya tetap tercapai. Misalnya memilih bahan yang kurang berbahaya untuk perlakuan ringan atas saran penyuluh perikanan.
3. **Rekayasa teknik:** pasang pengaman pada alat dan tempat kerja. Contohnya pengaman arus bocor pada listrik, pegangan di tepi kolam, kipas ventilasi di ruang tertutup, dan gerobak untuk mengangkut karung pakan.
4. **Administratif:** atur cara dan waktu kerja. Contohnya prosedur kerja tertulis (SOP), label, rambu, pelatihan, kerja berpasangan, dan menunda pekerjaan saat petir.
5. **Alat pelindung diri (APD):** perlindungan terakhir, dipakai bersama cara lain.

Mengapa APD ada di paling bawah? Karena APD hanya menjadi penghalang antara bahaya dan tubuhmu; bahayanya masih ada. Sarung tangan bisa robek, respirator bisa bocor, dan orang bisa lupa memakainya. Sebaliknya, bahaya yang sudah dihilangkan tidak mungkin

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

mencelakai siapa pun. Itu sebabnya soal K3 sering menganggap jawaban yang **mengurangi sumber bahaya** (alat bantu, ventilasi, pengaman listrik) lebih kuat daripada jawaban yang hanya menyuruh pekerja "berhati-hati" atau "memakai pelindung".

4. Bahan kimia budidaya: label, penyimpanan, dan cara melarutkan

Bahan kimia yang sering ada di unit budidaya antara lain kapur tohor, kaporit, desinfektan, formalin (larutan formaldehida, sekitar 37 % dengan sedikit metanol sebagai penstabil), obat ikan, dan bahan bakar genset. Tiap bahan punya sifat berbeda, jadi pegangan pertamamu adalah **label** dan **lembar data keselamatan** (LDK, bahasa Inggrisnya SDS) yang diberikan pemasok.

Membaca label. Label bahan kimia memuat nama bahan, **piktogram bahaya** (belah ketupat bergaris merah), **kata sinyal** ("Bahaya" untuk yang lebih berat, "Peringatan" untuk yang lebih ringan), **pernyataan bahaya**, dan tindakan pencegahan. Gambar 5.3 menunjukkan arti enam piktogram yang paling sering kamu jumpai, serta contoh label kaporit yang fiktif.



Gambar 5.3 Arti piktogram bahaya dan contoh isi label kemasan kaporit (fiktif). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Mengenal sifat tiga bahan yang paling sering dipakai

- **Kapur tohor (kalsium oksida).** Bereaksi dengan air sambil melepas panas dan menghasilkan basa kuat. Debunya mengiritasi mata dan saluran napas; bila basah, ia dapat melukai kulit seperti luka bakar. Tebarlah dalam keadaan kering dengan sarung tangan, kacamata, masker, dan bot, dengan posisi membelakangi angin. Jangan menumpuk atau menyimpannya di tempat lembap atau dekat bahan yang mudah terbakar.
- **Kaporit (kalsium hipoklorit).** Kaporit bubuk mengandung klorin aktif sekitar 60 sampai 70 %. Ia **pengoksidasi**: dapat memicu kebakaran bila bersentuhan dengan bahan

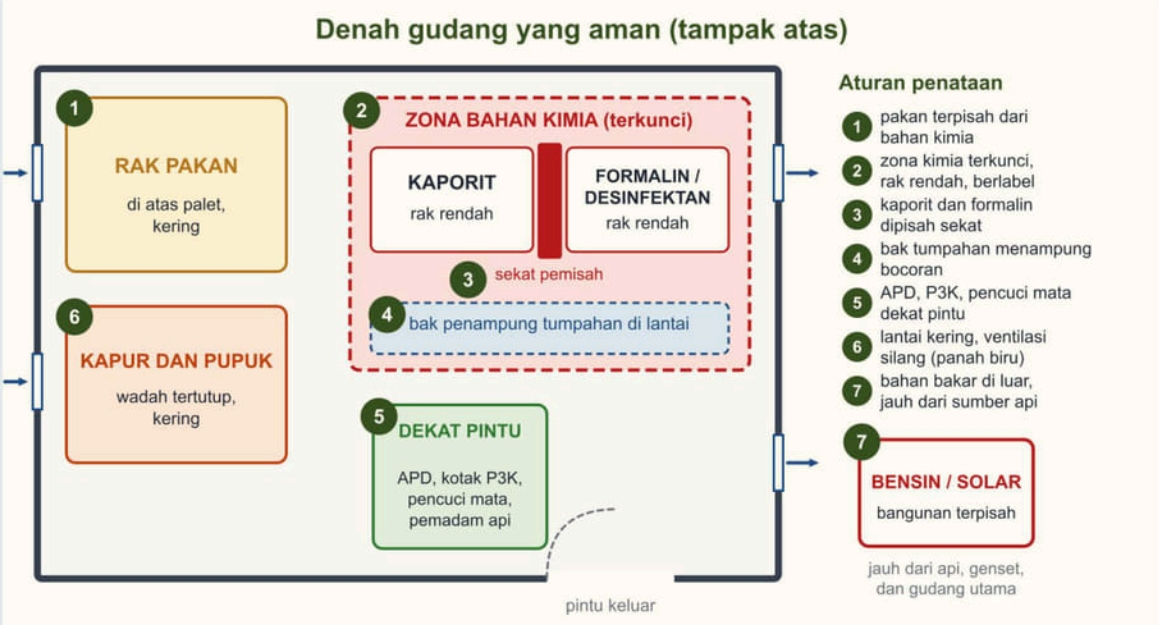
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

mudah terbakar atau bahan organik. Bila bercampur **asam**, ia melepaskan **gas klorin beracun**; ia juga tidak boleh dicampur dengan amonia atau bahan pembersih lain. Serbuk dan larutan pekatnya merusak kulit dan mata, dan sangat beracun bagi organisme perairan.

- **Formalin.** Uapnya menyengat dan mengiritasi mata serta saluran napas; cairan pekat yang memercik berbahaya bagi mata dan kulit. Formaldehida juga digolongkan sebagai zat yang dapat menyebabkan kanker pada pajanan jangka panjang. Bau tidak dapat dijadikan ukuran aman: tidak berbau menyengat bukan berarti udaranya aman. Formalin tidak boleh dipakai pada makanan, termasuk untuk mengawetkan ikan konsumsi.

Menyimpan bahan kimia. Aturan umumnya mudah diingat dengan lima kata kunci (Gambar 5.4):

1. **Terpisah:** pakan jangan berdekatan dengan bahan kimia; kaporit dipisah dari asam dan bahan mudah terbakar; bahan bakar disimpan di bangunan tersendiri, jauh dari api dan genset.
2. **Berlabel:** setiap wadah punya nama bahan dan tanggal; jangan memindahkan bahan kimia ke botol air minum atau wadah tanpa label.
3. **Kering dan berventilasi:** gudang sejuk dengan ventilasi silang; kaporit dan kapur tohor jauh dari air.
4. **Rendah dan terkunci:** wadah berat dan berbahaya di rak rendah (jatuh dari atas kepala berbahaya), dengan akses hanya bagi yang berwenang.
5. **Siap menghadapi tumpahan:** ada bak penampung di lantai, serta APD, kotak P3K, dan pencuci mata dekat pintu.



Gambar 5.4 Contoh denah gudang yang menerapkan aturan penyimpanan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Melarutkan bahan kimia dengan benar. Prinsipnya: **kerjakan di tempat terbuka atau berventilasi, pakai APD yang sesuai label, dan tambahkan bahan sedikit demi sedikit**

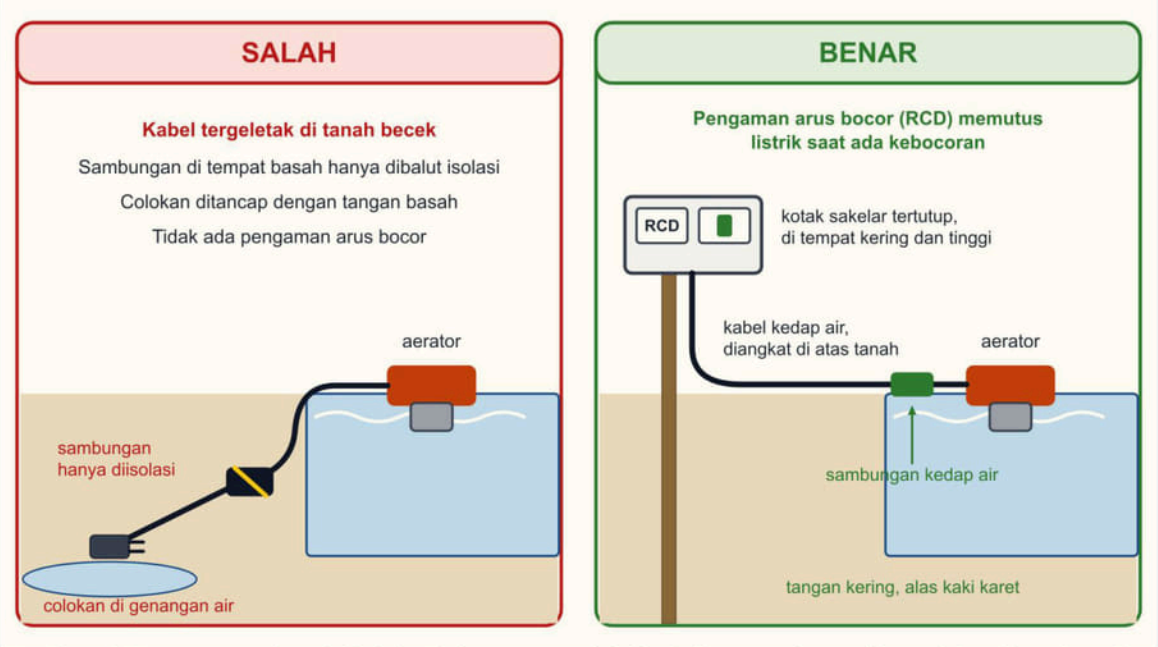
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

ke air, bukan menuang air ke tumpukan bahan. Alasannya, banyak bahan melepas panas atau memercik bila air tiba-tiba menimpanya. Gunakan ember atau wadah plastik yang bersih, aduk dengan batang kayu atau plastik (bukan logam), dan jangan mencampur dua bahan berbeda dalam satu wadah. Larutan kaporit sebaiknya dibuat segar secukupnya karena kekuatannya turun seiring waktu; endapan yang tidak larut dibiarkan mengendap, dan hanya bagian jernih yang dipakai. Takaran selalu mengikuti petunjuk teknis atau label produk, bukan perkiraan. Sisa larutan jangan dibuang ke saluran menuju sungai atau kolam; tanyakan cara pembuangan yang aman kepada penyuluh atau petugas dinas perikanan.

Ruang tertutup. Bak tandon beton tertutup, sumur, atau saluran tertutup dapat kekurangan oksigen atau berisi gas beracun dari pembusukan. Hidung tidak dapat dipercaya sebagai alat ukur, karena bau yang lama dihirup bisa tidak lagi terasa. Karena itu: buka dan beri ventilasi lebih dulu, jangan masuk sendirian (harus ada orang berjaga di luar yang siap memanggil bantuan), dan jangan menolong korban dengan ikut masuk tanpa perlengkapan yang tepat. Seringkali penolong ikut menjadi korban.

5. Listrik di dekat air

Aerator, kincir, pompa, lampu, dan pemberi pakan otomatis hampir semuanya berlistrik, dan air adalah penghantar yang baik. Kulit yang basah juga menurunkan hambatan tubuh terhadap arus. Karena itu listrik di tempat basah harus diperlakukan lebih ketat (Gambar 5.5).



Gambar 5.5 Pemasangan listrik di dekat kolam: yang salah (kiri) dan yang benar (kanan). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- Kabel harus yang **kedap air** dan **diangkat di atas tanah**, tidak tergeletak di tanah becek atau melewati genangan.
- **Sambungan** kabel di tempat basah tidak cukup dibalut isolasi; gunakan sambungan dan kotak sakelar kedap air yang diletakkan di tempat kering dan tinggi.

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

- Pasang **pengaman arus bocor** (RCD). Bila ada arus bocor ke tubuh atau air, RCD memutus listrik dalam sekejap.
- Jangan menyentuh sakelar, colokan, atau alat listrik dengan tangan basah; pakai alas kaki karet.
- Matikan listrik sebelum memegang aerator atau pompa untuk dibersihkan atau diperbaiki.
- Genset ditempatkan di tempat kering, berventilasi, dan di luar ruangan tertutup, karena gas buangnya beracun.

Petir. Di lahan terbuka, orang yang berdiri di air, pematang, atau di dekat kincir adalah sasaran yang menonjol. Begitu terdengar guntur, hentikan pekerjaan di air dan dekat peralatan listrik, keluar dari air, dan berlindung di bangunan tertutup. Pohon tinggi, gubuk terbuka, dan pematang terbuka bukan tempat berlindung. Tunggulah sekitar 30 menit setelah petir atau guntur terakhir sebelum kembali bekerja.

6. Ergonomi, panas, dan bising

Ergonomi adalah menyesuaikan pekerjaan dengan tubuh. Mengangkat karung pakan atau keranjang ikan dengan cara yang salah merusak punggung bertahun-tahun kemudian. Urutan pengendaliannya sama dengan hierarki: **kurangi beban dan jarak** lebih dulu (gerobak, troli, karung diisi lebih kecil, dua orang mengangkat berdua), baru **perbaiki teknik**: berdiri dekat beban, tekuk lutut, punggung tetap lurus, beban dipegang dekat tubuh, dan hindari memutar pinggang saat membawa beban. Pekerjaan berulang diselingi istirahat.

Panas. Bekerja berjam-jam di bawah terik tanpa topi dan tanpa minum menyebabkan kelelahan panas. Atur pekerjaan berat di pagi atau sore, sediakan air minum dan tempat teduh, dan pakai topi lebar serta pakaian ringan berlengan panjang.

Bising. Blower dan genset yang dekat dengan pekerja menghasilkan suara keras. Di Indonesia, batas paparan kebisingan di tempat kerja adalah sekitar 85 desibel (dBA) untuk delapan jam kerja per hari; di atas itu pekerja perlu pelindung telinga dan pengendalian bising lain. Lokasi mesin yang jauh dari pekerja dan peredam suara juga mengurangi bising.

7. Limbah dan bangkai ikan: bagian lingkungan hidup

Sisa pakan, lumpur kolam, air buangan, sisa larutan kimia, dan bangkai ikan dapat mencemari. Prinsipnya: **kelola dan tampung dulu, jangan buang langsung ke sungai atau saluran umum.** Lumpur diendapkan atau dimanfaatkan sebagai pupuk di tempat yang jauh dari sumber air bersih dan sumur. Bangkai ikan, terutama setelah kematian massal, diangkat dengan sarung tangan karet panjang, bot, masker, dan pelindung mata, lalu dikubur cukup dalam atau dikelola sesuai anjuran petugas perikanan setempat, jauh dari sumber air; tidak dibuang ke sungai. Pekerja yang memiliki luka terbuka perlu menutupnya dengan plester kedap air atau tidak mengerjakan tugas ini, karena kuman masuk lewat luka. Cuci tangan dengan sabun setelah bekerja.

Yang harus kamu ingat

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

- K3 melindungi pekerja dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja; LH menjaga lingkungan dari limbah.
- Bahaya paling berat di budidaya: bahan kimia, listrik di tempat basah, air, beban, cuaca, dan bising.
- Urutan pengendalian: eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, APD. APD bukan satu-satunya jawaban.
- Bahan kimia: baca label, simpan terpisah dan berlabel, larutkan dengan memasukkan bahan ke air di tempat berventilasi, jangan campur, jangan buang sisanya ke perairan.
- Ruang tertutup: ventilasi dulu, jangan sendirian, jangan percaya hidung.
- Listrik di tempat basah: kabel kedap dan di atas tanah, sambungan kedap, pengaman arus bocor, tangan kering.
- Petir: keluar dari air, berlindung di bangunan tertutup.

CONTOH TERSELESAIKAN

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

Contoh 1 — Bahaya dan pengendalian saat memanen lele di kolam beton

Pada pagi hari 2027, kelompok pembudidaya "Mina Lestari" memanen lele dari kolam beton berukuran 4 m × 6 m dengan kedalaman air 1,2 m. Pekerjaannya: menurunkan air dengan pompa celup, menjaring lele, mengisi keranjang plastik, lalu membawanya ke tempat sortir. Tentukan lima bahaya dan pengendalian terbaiknya.

1. **Catat setiap langkah kerja dan tanyakan "apa yang bisa mencelakai?"** Menurunkan air: pompa celup dan kabel di sekitar kolam. Menjaring: lantai beton licin, patil lele. Mengangkat keranjang: beban. Menunggu panen: terik matahari.
2. **Susun bahaya, lalu pilih pengendalian dari yang paling kuat.**

Bahaya	Pengendalian terkuat	Pengendalian pendukung
Listrik pompa di tempat basah	rekayasa teknik: kabel kedap diangkat di atas tanah, sambungan di kotak kedap, pengaman arus bocor	administratif: listrik dimatikan sebelum tangan masuk air
Lantai licin berlumut	rekayasa teknik: lantai disikat dan diberi pegangan atau tali di tepi kolam	APD: bot karet antiselip
Patil lele	administratif: cara memegang lele yang benar, dilatih lebih dulu	APD: sarung tangan tebal atau antitusuk
Keranjang ikan basah berat	rekayasa teknik: gerobak atau dua orang mengangkat berdua	administratif: keranjang diisi separuh
Terik matahari	administratif: panen dimulai pagi, air minum dan tempat teduh	APD: topi lebar

1. **Periksa apakah ada pengendalian "eliminasi".** Menjaring semua ikan memang tidak bisa dihilangkan, tetapi pekerjaan bisa dibuat lebih pendek dengan air diturunkan lebih dulu

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

sehingga pekerja tidak perlu menceburkan diri ke air dalam. Itu mengurangi risiko tenggelam.

2. **Cek ulang.** Setiap bahaya punya minimal satu pengendalian di atas APD; APD hanya pelengkap.

Jawaban: lima bahaya (listrik, licin, patil, beban, panas) masing-masing dikendalikan terutama dengan rekayasa teknik atau pengaturan kerja, lalu dilengkapi APD.

Contoh 2 — Urutan melarutkan kaporit untuk membersihkan bak

Rani, teknisi hatchery kecil, harus membersihkan bak kosong berukuran 3 m × 2 m dengan tinggi air rendaman 0,5 m memakai larutan kaporit. Petunjuk teknis yang ia pegang menyebut 50 g kaporit per m^3 air (**angka ini fiktif, hanya untuk latihan hitung, bukan takaran anjuran**). Susun langkah kerjanya dan hitung kaporit yang ditimbang.

1. **Hitung volume air.** 3 m × 2 m × 0,5 m = **3 m^3**.
2. **Hitung kaporit.** 50 g/m^3 × 3 m^3 = **150 g**. Satuan sama (gram dan m^3), jadi hasilnya langsung dipakai.
3. **Siapkan tempat dan APD.** Kerjakan di tempat terbuka atau berventilasi. Pakai goggle rapat, sarung tangan karet, respirator atau masker yang sesuai petunjuk label, celemek, dan bot. *Alasan:* serbuk kaporit merusak mata dan kulit, dan debunya mengiritasi napas.
4. **Singkirkan bahan lain.** Pastikan tidak ada asam pembersih, amonia, bahan organik, atau bahan mudah terbakar di dekatnya. *Alasan:* kaporit bereaksi dengan asam dan melepas gas klorin, dan memicu api bila dekat bahan mudah terbakar.
5. **Siapkan ember plastik bersih dan kering, isi lebih dulu dengan air bersih.** *Alasan:* bahan ditambahkan ke air, bukan sebaliknya.
6. **Timbang 150 g dengan sendok plastik kering, lalu masukkan sedikit demi sedikit ke air** sambil diaduk dengan batang kayu atau plastik. Jangan menuang air ke atas serbuk.
7. **Tutup rapat wadah kaporit dan simpan kembali** di rak terpisah di tempat kering.
8. **Biarkan endapan mengendap, pakai bagian jernih** untuk membasahi dan merendam bak sesuai petunjuk.
9. **Tangani sisa larutan dengan benar.** Jangan dibuang ke saluran menuju sungai atau kolam; tanyakan cara pembuangan kepada penyuluh atau petugas dinas perikanan. Cuci tangan dengan sabun.

Jawaban: 150 g kaporit, dimasukkan ke air (bukan sebaliknya), dengan APD lengkap di tempat berventilasi.

Contoh 3 — Menata gudang lima bahan

Gudang kecil milik Pak Hendra (2027) harus memuat lima bahan: pelet pakan, kaporit, formalin, bensin untuk genset, dan garam krosok. Tentukan penempatan yang aman beserta alasannya.

1. **Kenali sifat tiap bahan.** Pelet pakan: organik, harus tetap bersih dan kering. Kaporit: pengoksidasi, bereaksi dengan asam dan bahan organik. Formalin: uapnya menyengat dan mengiritasi. Bensin: sangat mudah terbakar, uapnya dapat menyala dari percikan. Garam krosok: relatif tidak berbahaya, tetapi menyerap air dan berkarat pada logam.

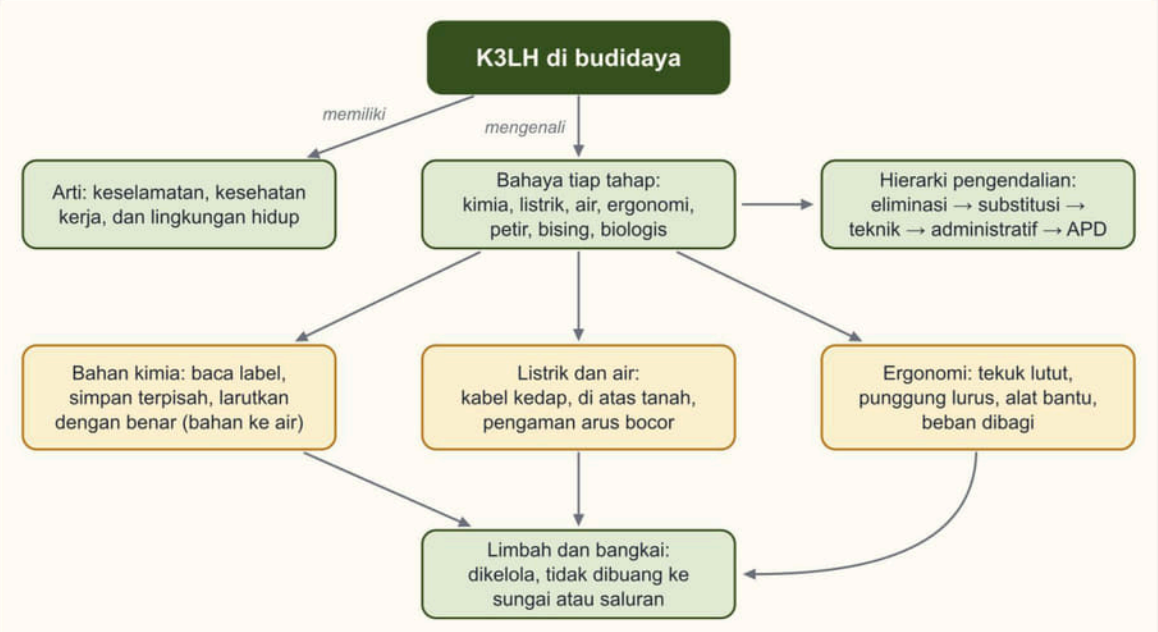
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. **Pisahkan bahan yang saling berbahaya.** Bensin keluar dari gudang utama: simpan di bangunan atau kotak terpisah berventilasi, jauh dari genset dan api. *Alasan:* uap bensin dan percikan listrik mudah menyulut kebakaran, dan kaporit mempercepat api bila terbakar.
3. **Pisahkan kaporit dari pakan dan dari bahan kimia lain.** Kaporit di rak rendah di zona bahan kimia, dengan sekat dari formalin. *Alasan:* bila bocor, kaporit tidak boleh bersentuhan dengan pakan (bahan organik) atau bahan kimia lain.
4. **Tempatkan formalin di rak rendah, tertutup rapat, berlabel**, di zona bahan kimia yang berventilasi, dengan bak penampung tumpahan di lantai.
5. **Tempatkan pakan dan garam di sisi lain gudang**, di atas palet agar tidak menyentuh lantai lembap. Garam jauh dari peralatan logam.
6. **Lengkapi gudang.** APD, kotak P3K, pencuci mata, dan alat pemadam api di dekat pintu keluar; lantai kering dan tidak licin; ventilasi silang.
7. **Cek ulang.** Tidak ada bahan kimia di rak yang tinggi, tidak ada wadah tanpa label, dan tidak ada bahan bakar di dalam gudang.

Jawaban: bensin di luar; kaporit dan formalin di zona kimia terkunci dengan sekat; pakan dan garam terpisah di atas palet.

❖ PETA KONSEP

Gambar 5.6 merangkum hubungan antarkonsep sub bab ini: K3LH dimulai dari mengenali bahaya tiap tahap, lalu mengendalikannya menurut hierarki, dengan penerapan khusus pada bahan kimia, listrik di tempat basah, ergonomi, dan pengelolaan limbah.



Gambar 5.6 Peta konsep K3LH di tiap tahap budidaya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Tentukan tahap dan jenis bahayanya.** Tanyakan: bahaya apa yang ada di cerita (kimia, listrik, air, beban, cuaca, ruang tertutup)?
2. **Cari pengendalian yang menyentuh sumber bahaya** (ventilasi, alat bantu, pengaman, menunda kerja), baru pilih APD sebagai pelengkap.
3. **Periksa semua syarat dalam satu pilihan.** Pilihan yang benar biasanya memuat beberapa tindakan sekaligus, dan satu tindakan yang keliru membuat seluruh pilihan salah.
4. **Pada soal benar/salah atau pilihan majemuk,** nilai tiap pernyataan satu per satu; jangan terbawa kata "aman" atau "sudah encer".

Jebakan yang sering dipasang:

- **Ventilasi dibatasi "agar terfokus".** Pada ruang tertutup, ventilasi justru harus ditambah, bukan dikurangi.
- **Air dituang ke bahan kimia.** Urutan yang benar adalah bahan ke air, sedikit demi sedikit.
- **Kabel dan genset di tempat basah.** Sambungan hanya dibalut isolasi, kabel di tanah becek, atau genset di ruang tertutup adalah pilihan yang keliru.
- **Sisa larutan dibuang ke drainase umum** karena "sudah encer". Encer tidak berarti aman bagi perairan.
- **"Penciuman sebagai alat ukur".** Bau yang tidak tercium lagi tidak berarti gas sudah hilang.
- **Pilihan yang hanya menyuruh "hati-hati" atau "pakai APD"** padahal ada cara yang menghilangkan atau mengurangi bahaya (alat bantu, ventilasi, pengaman).
- **Pilihan yang benar sebagian.** Misalnya memakai pelampung tetapi bekerja sendirian, atau teknik angkat yang benar tetapi tetap memanggul beban jauh padahal ada gerobak.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa membaca soal tentang membersihkan bak beton tertutup lalu memilih "memakai masker kain basah lalu masuk setelah tutup dibuka lima menit". Ia mengira masker mencegah bahaya. Padahal masker kain tidak menyaring gas beracun dan tidak menambah oksigen, sedangkan lima menit mungkin belum cukup mengganti udara. Tindakan yang tepat: ventilasi cukup lama, tidak masuk sendirian, dan ada penjaga di luar.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut berada di bak tandon beton tertutup yang lama tidak dipakai, dengan lubang masuk kecil. Perhatikan bahwa jawaban benarnya lebih dari satu, dan bahwa tiap pernyataan perlu dinilai terpisah berdasarkan prinsip ruang tertutup, ventilasi, dan pengelolaan limbah (bagian 4 dan 7).

►. Bak tandon beton tertutup di sebuah hatchery (2027) sudah setahun tidak dipakai, dan dasarnya berisi lumpur hitam berbau busuk. Bak itu hanya memiliki satu lubang masuk kecil di bagian atas. Pak Darto meminta dua siswa PKL membersihkan bak tersebut.

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

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

Prosedur K3LH yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Siswa boleh masuk setelah tutup dibuka lima menit asalkan memakai masker kain basah.

☐ B. Tutup dan lubang bak dibuka serta diberi ventilasi beberapa waktu sebelum ada yang masuk.

☐ C. Satu siswa bekerja di dalam, sedangkan satu orang berjaga di luar dan siap memanggil bantuan.

☐ D. Bau busuk yang lama-lama tidak tercium lagi menandakan udara di dalam bak sudah aman.

☐ E. Lumpur yang diangkat ditempatkan jauh dari saluran air bersih dan sumber air.

Pembahasan **Kunci: B, C, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Bekerja di ruang tertutup: buka dan beri ventilasi dulu, jangan bekerja sendirian (ada penjaga di luar), jangan mengandalkan penciuman untuk menilai gas berbahaya, dan buang limbah jauh dari sumber air.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: masker kain tidak menyaring gas beracun dan tidak menambah oksigen; lima menit belum memberi ventilasi yang memadai.

• **Pernyataan 2** ✓ Ventilasi mengeluarkan gas beracun dan memasukkan udara segar.

• **Pernyataan 3** ✓ Penjaga di luar dapat segera meminta pertolongan bila terjadi sesuatu.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: hidung dapat berhenti mencium gas berbau busuk walaupun kadarnya masih berbahaya.

• **Pernyataan 5** ✓ Mencegah lumpur busuk mencemari sumber air (aspek lingkungan).

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal pernyataan, tulis dulu bahaya yang ada, lalu nilai tiap pernyataan terhadap pengendaliannya.

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

1. Saat persiapan kolam (2027), Bagas akan menebar kapur tohor (CaO) di dasar kolam tanah yang masih agak basah pada siang hari yang berangin. Di dekat kolam ada aerator listrik yang sambungan kabelnya hanya dibalut isolasi dan tergeletak di tanah becek.
(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
Karena dasar kolam masih basah, kapur tohor aman disentuh dengan tangan tanpa pelindung.	○	○
Menebar kapur sambil membelakangi arah angin mengurangi risiko debu kapur terhirup atau mengenai mata.	○	○
Sambungan kabel aerator yang dibalut isolasi aman dibiarkan di tanah becek selama aerator menyala.	○	○

2. Ketua kelompok keramba (2027) meminta Rio, siswa PKL, memberi pakan dan memeriksa jaring di keramba yang berjarak 300 m dari dermaga dengan perahu kecil pada sore hari. Langit mulai mendung dan angin bertambah kencang. Rio pandai berenang, dan rekan-rekannya sedang berada di gudang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling sesuai dengan prosedur K3 adalah ....

A. Memakai pelampung, berangkat bersama rekan, dan menyelesaikan tugas walau angin makin kencang
B. Memakai pelampung, lalu berangkat sendirian secepatnya sebelum angin bertambah kencang
C. Memakai pelampung, berangkat bersama rekan, dan menunda bila cuaca memburuk
D. Menunggu sampai malam saat angin reda, lalu berangkat sendirian dengan senter
E. Meminta rekan memantau dari dermaga dengan teropong selama Rio berangkat sendiri

Kunci singkat: 1. 1S 2B 3S 2. C

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

✔ PERIKSA DIRI

- Sebutkan lima langkah hierarki pengendalian dan beri satu contoh untuk tiap langkah di kolam atau gudang.
- Mengapa kaporit tidak boleh disimpan di dekat asam atau dekat pakan, dan mengapa urutan melarutkannya adalah bahan ke air?
- **Yang harus kuingat:** kenali bahaya tiap tahap, kendalikan dari sumbernya (eliminasi sampai administratif) sebelum mengandalkan APD; bahan kimia dilabel, dipisah, dan dilarutkan dengan benar; listrik di tempat basah harus kedap air dan berpengaman arus bocor; ruang tertutup butuh ventilasi, penjaga di luar, dan tidak boleh dinilai dengan hidung; limbah tidak dibuang langsung ke perairan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-5.1

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

Sub bab 5.2 · Alat pelindung diri

SMKAPI-5.2

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi **3.2: menentukan alat pelindung diri (APD) untuk bahaya fisik, kimia, dan biologis**. Di soal, kamu bertemu seseorang yang akan melakukan satu pekerjaan: memanen lele di kolam berlumpur, melarutkan desinfektan, mencatat kerja mesin yang bising, mengangkat bangkai ikan, atau membuat rakit keramba. Kamu diminta memilih kombinasi APD yang paling tepat. Soalnya berbentuk pilihan ganda dan pilihan ganda kompleks. Pilihan yang salah biasanya terlihat lengkap, tetapi memuat satu alat yang tidak cocok dengan bahayanya.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan fungsi APD dan menyebutkan jenis-jenisnya beserta bagian tubuh yang dilindungi;
- menentukan APD menurut jenis bahaya (fisik, kimia, biologis) pada suatu pekerjaan;
- menyusun kombinasi APD untuk penanganan bahan kimia, kerja di keramba atau perahu, panen, dan kerja di dekat mesin;
- memakai, melepas, merawat, dan mengganti APD dengan benar, serta mengenali batas kemampuan APD.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Bayangkan dua pekerja yang sama-sama membersihkan bak dengan larutan kaporit. Yang pertama memakai kaus dan sandal; yang kedua memakai goggle, sarung tangan karet, celemek, dan bot. Bila larutan memercik, siapa yang mata dan kulitnya selamat? Jawabannya jelas, dan itulah gunanya APD. Tetapi APD hanya berguna bila **cocok dengan bahayanya**. Sub bab ini mengajarkan cara mencocokkannya.

1. Fungsi APD dan tempatnya dalam K3

Alat pelindung diri (APD) adalah alat yang mampu melindungi seseorang dengan mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari bahaya di tempat kerja. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.08/MEN/VII/2010, pengusaha wajib menyediakan APD yang sesuai standar bagi pekerjanya tanpa dipungut biaya.

Ingat hierarki pengendalian di sub bab 5.1: APD berada di **urutan paling akhir**. Ia dipakai bila bahaya tidak dapat dihilangkan atau dikurangi sepenuhnya dengan cara lain, dan dipakai **bersama** cara lain, bukan sebagai pengganti. Dua contoh: pelampung tidak menghilangkan bahaya tenggelam, tetapi menolongmu bila kamu terjatuh; sarung tangan tebal tidak menghilangkan patil lele, tetapi mencegahnya menusuk tanganmu.

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

2. Jenis APD dan bagian tubuh yang dilindungi

Peraturan tersebut mengelompokkan APD menjadi sembilan jenis. Pada budidaya perikanan kamu paling sering bertemu jenis-jenis berikut.

Jenis APD	Contoh	Melindungi dari
Pelindung kepala	topi lebar, helm	terik matahari, benda jatuh
Pelindung mata dan wajah	kacamata pengaman, goggle rapat, pelindung wajah	serpihan, percikan cairan, debu, uap iritan
Pelindung telinga	penyumbat telinga, penutup telinga	bising mesin
Pelindung pernapasan	masker, respirator berkartrid	debu, uap, gas, percikan ke hidung dan mulut
Pelindung tangan	sarung tangan kerja, karet, nitril, antitusuk	benda tajam, patil, bahan kimia, kuman
Pakaian pelindung	baju lengan panjang, celemek, jas hujan	goresan, percikan, kotoran
Pelindung kaki	sepatu bot karet antiselip, sepatu kerja	benda tajam, licin, beban jatuh, tumpahan
Alat pelindung jatuh	sabuk pengaman, tali	jatuh dari ketinggian
Alat apung	pelampung (jaket keselamatan)	tenggelam saat bekerja di atas air

Dua jenis terakhir jarang dipakai di kolam, tetapi alat apung sangat penting di keramba, perahu, dan dermaga.

3. Memilih APD menurut jenis bahaya

Cara terbaik memilih APD adalah mengikuti **jalur masuk bahaya**: bahaya itu akan mengenai tubuh lewat mana? Mata, kulit, napas, mulut, kaki, telinga, atau tenggelam? Lalu pilih APD yang menutup jalur itu. Gambar 5.7 memetakan APD untuk tiga golongan bahaya.

Educational Institutions

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

APD yang cocok untuk tiap jenis bahaya

Jenis APD	Bahaya fisik	Bahaya kimia	Bahaya biologis
Topi atau helm	benda jatuh, terik matahari	–	–
Kacamata, goggle, pelindung wajah	serpihan, percikan benda keras	percikan cairan, debu, uap iritan	percikan air busuk
Penyumbat atau penutup telinga	bising mesin di atas 85 dB	–	–
Masker atau respirator	debu (mis. serbuk kapur)	uap dan gas, dengan filter yang cocok	percikan ke hidung dan mulut
Sarung tangan	benda tajam, patil, kawat	cairan dan bubuk kimia	kuman, lendir, air kotor
Baju kerja dan celemek	goresan, panas matahari	percikan pada badan	kontak dengan kotoran
Sepatu bot antiselip	benda tajam, licin, beban jatuh	tumpahan cairan kimia	lumpur, air tercemar
Pelampung (jaket keselamatan)	tenggelam saat bekerja di air	–	–

Gambar 5.7 APD yang cocok untuk tiap jenis bahaya: fisik, kimia, dan biologis. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

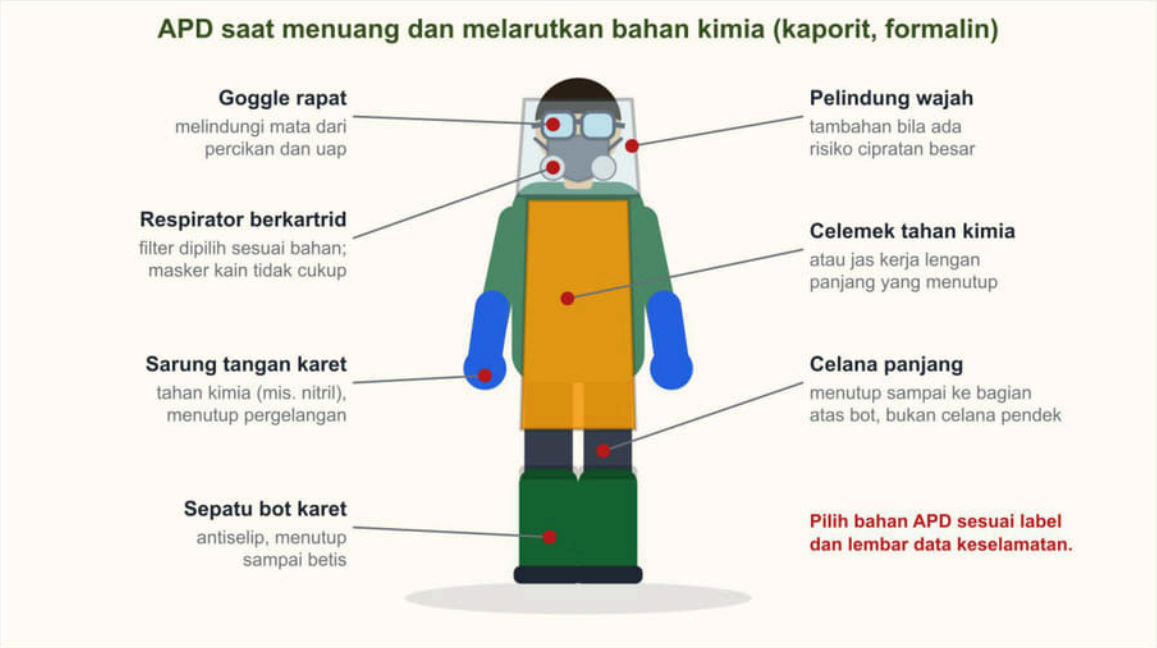
- **Bahaya fisik** berasal dari benda atau kondisi: benda tajam (patil, cangkang, ranting, kawat, pisau), beban jatuh, licin, panas matahari, bising, air dalam, debu. APD yang cocok: sarung tangan kerja atau antitusuk, sepatu bot atau sepatu kerja antiselip, topi, penutup telinga, pelampung, kacamata pengaman, dan pakaian lengan panjang.
- **Bahaya kimia** berasal dari cairan, bubuk, uap, atau gas: kaporit, kapur tohor, formalin, desinfektan, obat ikan. APD yang cocok: goggle rapat, sarung tangan karet atau nitril yang tahan kimia, respirator dengan filter yang cocok, celemek atau pakaian tahan kimia, dan bot karet.
- **Bahaya biologis** berasal dari makhluk hidup atau sisa makhluk hidup: bakteri dalam air busuk, bangkai ikan, lendir ikan sakit, lumpur tercemar. APD yang cocok: sarung tangan karet (panjang bila tangan harus masuk ke air), bot, masker dan pelindung mata dari percikan, pakaian yang mudah dicuci, serta plester kedap air untuk luka kecil.

Satu pekerjaan sering mengandung lebih dari satu golongan bahaya. Pada mencuci bak dengan desinfektan, ada bahaya kimia (cairan dan uap) **dan** bahaya fisik (lantai licin). Itu sebabnya soal APD hampir selalu meminta **kombinasi**.

4. APD untuk bahan kimia

Gambar 5.8 menunjukkan perlengkapan seseorang yang menuang dan melarutkan bahan kimia seperti kaporit atau formalin.

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



Gambar 5.8 APD saat menuang dan melarutkan bahan kimia. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Mata: goggle rapat.** Kacamata biasa atau kacamata hitam memiliki celah di samping, sehingga uap dan cipratan tetap masuk. Goggle menempel rapat mengelilingi mata. Pelindung wajah (face shield) menambah perlindungan saat ada risiko cipratan besar, tetapi tidak menggantikan goggle.
- **Pernapasan: respirator berkartrid. Masker kain dan masker medis tidak menyaring uap atau gas kimia.** Untuk uap formalin atau gas klorin, pakai respirator dengan filter yang cocok dengan bahan itu; label bahan atau petugas dapat memberi tahu jenis filternya. Untuk debu kapur, masker partikulat setara N95 atau FFP2 sudah sesuai. Respirator harus **rapat** di wajah; bila ada celah, udara kotor masuk lewat celah itu.
- **Tangan: sarung tangan karet atau nitril yang tahan kimia. Sarung tangan kain menyerap cairan** sehingga cairan kimia tertahan di dekat kulit. Pilih yang cukup **panjang** menutupi pergelangan, atau tutup ujung lengan baju di atas sarung tangan agar cairan tidak mengalir masuk.
- **Badan: celemek tahan kimia atau pakaian lengan panjang** yang menutup, dengan celana panjang (bukan celana pendek).
- **Kaki: sepatu bot karet antiselip**, yang menutup hingga betis. Sandal dan sepatu kain tidak melindungi dari tumpahan, apalagi di lantai licin.

Ikuti selalu **label dan lembar data keselamatan**: di sana tertulis APD yang dianjurkan pabrik untuk bahan itu.

5. APD untuk kerja di keramba dan perahu

Bekerja di atas air membawa bahaya utama **tenggelam**. Gambar 5.9 menunjukkan perlengkapan dan aturan kerjanya.

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



Gambar 5.9 APD dan aturan kerja di atas air pada keramba jaring apung. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Pelampung (jaket keselamatan)** dipakai **sejak naik ke perahu atau rakit, oleh semua orang**, termasuk yang pandai berenang. Alasannya, orang yang pingsan, kaget, atau terbentur saat jatuh tidak dapat berenang.
- **Topi lebar** melindungi dari terik, **sarung tangan** dari tali dan jaring yang menggesek, dan **sepatu bot atau sepatu antiselip** dari lantai perahu yang basah.
- Aturan kerja melengkapi APD: periksa cuaca dan tunda saat angin kencang atau petir, bekerja berpasangan, beri tahu orang di darat tentang tujuan dan jam kembali, serta siapkan tali atau pelampung lempar dan kotak P3K di perahu.

6. APD untuk panen, mesin, dan pekerjaan lain

- **Panen di kolam tanah atau beton.** Sepatu bot karet setinggi lutut untuk lumpur dan benda tajam di dasar kolam, sarung tangan tebal atau antitusuk untuk patil, dan baju lengan panjang agar tidak tergores. Sarung tangan kain tipis tidak menahan patil, dan sandal terlepas di lumpur.
- **Ruang mesin yang bising.** Bising di atas sekitar 85 dBA memerlukan penyumbat atau penutup telinga. Di dekat bagian yang berputar (puli, sabuk, poros), pakaian harus **pas badan**, tanpa lengan, tali, atau celemek yang menjuntai, dan tanpa perhiasan, karena dapat tertarik mesin. Alas kaki antiselip untuk lantai berminyak.
- **Mengangkat bangkai ikan atau membersihkan lumpur busuk.** Sarung tangan karet panjang, bot, masker, dan pelindung mata dari percikan, serta menutup luka terbuka dengan plester kedap air. Sarung tangan kain menyerap air busuk.
- **Memotong, mengebor, atau mengikat bambu untuk rakit.** Kacamata pengaman (serpihan), sarung tangan kerja (golok, kawat, serat bambu), sepatu kerja (bambu jatuh), dan pelampung saat berada di atas air. Respirator tidak diperlukan karena tidak ada uap kimia.

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

- **Menyebar kapur tohor.** Sarung tangan, kacamata atau goggle, masker partikulat, baju lengan panjang, dan bot; menebar membelakangi angin.

7. Memakai, melepas, merawat, dan mengganti APD

APD yang dipakai salah dapat tidak berguna atau malah menyebarkan bahan berbahaya ke tubuh. Gambar 5.10 menunjukkan urutan memakai dan melepas APD pelindung kimia.



Gambar 5.10 Urutan memakai dan melepas APD pelindung kimia. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Memakai (dari bagian dalam ke luar). Cuci tangan dan periksa semua APD (tidak robek, tidak retak). Pakai baju dan celemek, lalu bot, kemudian respirator (cek kerapatan dengan menarik napas: bila ada udara masuk dari tepi, pasang ulang), lalu goggle, dan terakhir sarung tangan dengan ujung lengan baju tertutup.

Melepas (bagian paling kotor lebih dulu). Bagian luar APD dianggap kotor. Lepas sarung tangan lebih dulu dengan menarik dari pergelangan sambil membaliknya, sehingga bagian luar yang kotor berada di dalam dan tangan telanjang tidak menyentuhnya. Lepas celemek dengan melipat sisi kotor ke dalam, lalu goggle (pegang tali atau gagang), lalu respirator (lepas lewat tali, di tempat yang udaranya bersih). Bilas bot dan simpan di tempat kerja. Terakhir, **cuci tangan dengan sabun dan air mengalir**.

Merawat. Cuci dan keringkan APD sesudah dipakai sesuai petunjuknya; simpan di tempat kering, terpisah dari bahan kimia; periksa sebelum dipakai; **ganti** yang robek, retak, kaku, atau pecah, dan ganti kartrid respirator sesuai masa pakai atau bila napas terasa berat atau tercium bau bahan kimia. APD bekas pakai yang tercemar tidak boleh dibawa pulang atau dipakai di ruang makan.

8. Batas kemampuan APD

APD punya keterbatasan yang perlu kamu ketahui:

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

- **APD tidak menghilangkan bahaya**; ia hanya menjadi penghalang. Karena itu pengendalian lain (ventilasi, pengaman, prosedur) tetap harus dikerjakan.
- **APD yang tidak cocok dapat menambah bahaya**: pakaian longgar di dekat mesin berputar, sarung tangan kain di dekat cairan kimia, atau masker kain yang membuat pemakainya merasa aman padahal tidak menyaring gas.
- **APD yang terlalu lengkap tidak selalu lebih baik.** Respirator di pekerjaan yang tidak berdebu atau beruap hanya menambah beban napas. Yang dicari adalah APD yang **sesuai** dengan bahaya, bukan yang paling banyak.
- **APD harus pas dan nyaman**. Bila sangat tidak nyaman, pekerja cenderung melepasnya.

Yang harus kamu ingat

- APD adalah pertahanan terakhir dan dipakai bersama pengendalian lain.
- Pilih APD menurut **jalur masuk bahaya**: mata, napas, kulit, kaki, telinga, air.
- Kimia: goggle rapat, respirator berkartrid (masker kain dan medis tidak menyaring uap), sarung tangan karet atau nitril, celemek, bot.
- Kerja di air: pelampung untuk semua orang, kerja berpasangan, tunda saat cuaca buruk.
- Dekat mesin: penutup telinga di atas sekitar 85 dBA, pakaian pas badan, alas kaki antiselip.
- Lepas APD dari yang paling kotor, lalu cuci tangan.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

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

Contoh 1 — Tabel pekerjaan dan APD untuk lima tugas

Pada 2027, koperasi pembudidaya "Tirta Makmur" menyusun daftar APD untuk lima tugas. Lengkapi tabelnya.

1. **Untuk tiap tugas, tulis bahayanya dan jalur masuknya.**
2. **Pilih APD yang menutup jalur itu.**

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

Tugas	Bahaya dan jalur masuk	APD yang dipilih	Alasan
Menebar kapur tohor di dasar kolam kering	debu kapur ke mata dan napas; kapur basah melukai kulit	goggle, masker partikulat, sarung tangan, baju lengan panjang, bot	kapur tohor bersifat keras terhadap mata, napas, dan kulit
Memberi pakan di keramba dari perahu kecil	tenggelam; terik; tali licin	pelampung, topi lebar, sepatu antiselip, sarung tangan tipis	bahaya utama jatuh ke air
Memecah balok es untuk mengawetkan ikan	serpihan es ke mata; pecahan melukai tangan	kacamata pengaman, sarung tangan kerja, sepatu tertutup	serpihan beterbangan, tangan memegang es tajam
Mengangkat lumpur busuk dari saluran	kuman dari lumpur; bau; benda tajam	sarung tangan karet panjang, bot, masker, pelindung mata bila memercik	kuman masuk lewat kulit dan luka
Memperbaiki aerator di tengah kolam	listrik; terpeleset	matikan listrik lebih dulu (pengendalian); sepatu karet antiselip; tangan kering	APD listrik bukan pengganti mematikan arus

1. **Cek ulang.** Tidak ada baris yang hanya berisi "sarung tangan kain" untuk bahaya kimia, dan tugas memperbaiki aerator mengutamakan pengendalian (listrik dimatikan), bukan APD.

Jawaban: tabel seperti di atas, dengan APD ditentukan oleh bahaya dan jalur masuknya.

Contoh 2 — Kombinasi APD saat menakar dan menuang formalin pekat

Bu Rina (2027) akan menakar formalin pekat dari jeriken ke ember untuk dilarutkan, di teras gudang yang setengah terbuka dan berangin. Lantai teras kadang basah. Tentukan kombinasi APD dan alasan tiap alat.

1. **Daftar jalur masuk.** Menuang cairan pekat berarti ada risiko memercik ke **mata** dan **kulit**, uap ke **napas**, dan lantai basah di **kaki**.
2. **Pilih APD per jalur.**

- Mata: **goggle rapat**; tambah pelindung wajah bila menuang dalam jumlah besar.
- Napas: **respirator dengan filter yang cocok** untuk uap formalin saat membuka jeriken dan menuang larutan pekat. Angin di teras mengurangi uap, tetapi saat menuang pekat uap dekat wajah tetap pekat, dan angin membawa uap ke arah wajah bila arah berubah.
- Kulit tangan: **sarung tangan karet atau nitril** yang cukup panjang.
- Badan: **celemek tahan kimia** dan baju lengan panjang.
- Kaki: **bot karet antiselip**.

3. **Periksa alat yang tidak dipilih dan alasannya.** Masker kain atau medis tidak menyaring uap. Sarung tangan kain menyerap formalin. Sandal tidak melindungi dan licin.

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

4. **Tambahkan tindakan pendukung.** Jeriken ditaruh stabil di lantai, bukan di atas rak tinggi; ember diisi air lebih dulu; pencuci mata dan air bersih mengalir ada di dekat; label dan lembar data keselamatan dibaca.
5. **Cek ulang.** Kombinasi menutup mata, napas, kulit, badan, dan kaki sekaligus, tanpa alat yang berlebihan.

Jawaban: goggle rapat, respirator berfilter yang cocok, sarung tangan karet atau nitril panjang, celemek tahan kimia, dan bot karet antiselip.

Contoh 3 — Daftar periksa APD sebelum kerja

Ketua regu menyusun daftar periksa untuk empat pekerja yang akan menebar kapur di pagi hari (2027). Berikut hasil pemeriksaannya.

Pekerja	Goggle	Masker	Sarung tangan	Bot	Kondisi	Keputusan
Ana	ada, bersih	partikulat	karet tebal	bot utuh	semua baik	boleh bekerja
Budi	ada, retak	partikulat	karet tebal	bot utuh	goggle retak	ganti goggle dulu
Cindy	ada	masker kain	karet tebal	bot utuh	masker tidak menyaring debu halus	ganti dengan masker partikulat
Dani	ada	partikulat	sarung kain	sandal	sarung kain menyerap, sandal tidak melindungi	ganti sarung dan sepatu

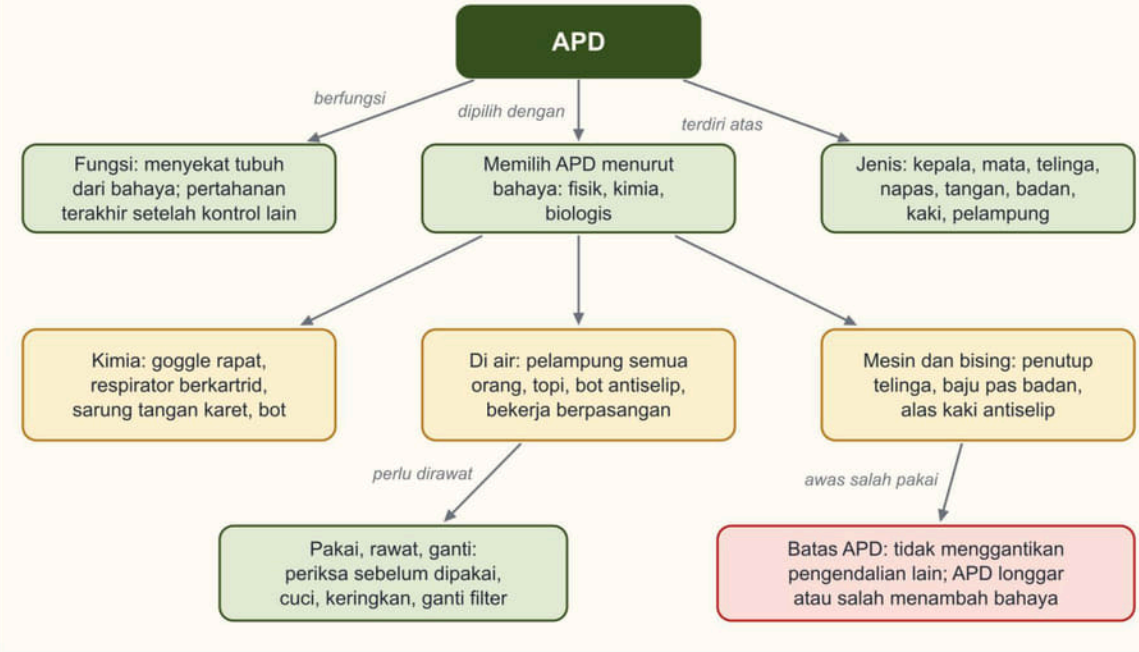
1. **Periksa tiap APD terhadap tiga hal:** sesuai bahaya, kondisi baik, dipakai dengan benar.
2. **Tentukan keputusan.** Hanya Ana yang siap. Tiga lainnya harus memperbaiki dulu.
3. **Tulis alasannya.** Goggle retak tidak rapat dan dapat pecah; masker kain tidak menyaring debu halus; sarung kain dan sandal menyerap atau tidak melindungi dari kapur yang bersifat keras.

Jawaban: satu dari empat pekerja siap; tiga lainnya mengganti APD yang tidak cocok atau rusak sebelum bekerja.

❖ PETA KONSEP

Gambar 5.11 merangkum hubungan konsep: fungsi APD, jenisnya, cara memilih menurut bahaya, contoh kombinasi, perawatan, dan batas kemampuannya.

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



Gambar 5.11 Peta konsep alat pelindung diri. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Tuliskan bahaya dan jalur masuknya** dari cerita (mata, kulit, napas, kaki, telinga, air).
2. **Cek tiap opsi alat demi alat.** Satu alat yang salah membuat seluruh pilihan salah.
3. **Cari alat yang "hampir benar".** Pilihan yang menyesatkan biasanya sudah benar kecuali satu bagian.
4. **Pilih yang sesuai, bukan yang paling banyak.** Alat yang tidak diperlukan tidak menambah nilai.

Jebakan yang sering dipasang:

- **APD dipilih "paling lengkap".** Kelengkapan tidak menggantikan kecocokan; satu alat yang keliru cukup untuk menggugurkan pilihan.
- **Sandal atau kain tipis.** Sandal tidak melindungi dari benda tajam atau cairan; kain tipis tidak menahan patil.
- **Sarung tangan kain untuk bahan kimia.** Kain menyerap cairan sehingga kimia tertahan dekat kulit; pakai karet atau nitril.
- **Masker kain atau medis untuk uap atau gas.** Keduanya tidak menyaring uap kimia; perlu respirator berkartrid.
- **Kacamata biasa atau kacamata hitam untuk uap atau cipratan.** Tidak rapat; pakai goggle.
- **Pakaian longgar atau celemek panjang di dekat bagian mesin yang berputar.**
- **Pelampung hanya untuk yang tidak bisa berenang.** Pelampung wajib untuk semua orang di atas air.
- **Alat yang tidak diperlukan.** Respirator pada pekerjaan tanpa uap atau debu bukan jawaban terbaik.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa membaca soal pembuatan rakit bambu dan memilih "masker respirator, sarung tangan karet tipis, bot, dan pelampung" karena menganggap kombinasi itu paling lengkap. Padahal pekerjaannya memotong dan mengebor bambu: yang dibutuhkan kacamata pengaman untuk serpihan dan sarung tangan kerja yang tebal untuk golok dan kawat. Respirator tidak diperlukan, dan sarung tangan karet tipis mudah robek.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menuntut pemilihan kombinasi APD untuk bahan kimia yang beruap dan iritan di ruang semi tertutup berlantai licin. Uji tiap kombinasi dengan memeriksa empat jalur: napas, mata, tangan, dan kaki (bagian 4).

►. Wina (2027) ditugasi mencuci dan mendesinfeksi bak-bak pembenihan memakai larutan formalin yang diencerkan dari cairan pekat. Ruang pembenihan semi tertutup, lantainya licin, dan uap formalin pekat berbau menyengat serta membuat mata perih.

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

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

Kombinasi APD yang paling tepat adalah ....

A. Masker kain, kacamata hitam, sarung tangan kain, dan sepatu bot karet
B. Respirator berfilter, sarung tangan kain, sandal karet, dan celemek plastik
C. Masker medis, kacamata pengaman, sarung tangan nitril, dan sepatu bot karet
D. Respirator filter uap kimia, goggle rapat, sarung tangan nitril, dan bot karet
E. Respirator berfilter uap kimia, kacamata biasa, sarung tangan kain, sepatu kain

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: APD untuk bahan kimia beruap dan iritan: respirator dengan filter uap kimia (masker kain/medis tidak menyaring uap), goggle rapat untuk mata, sarung tangan tahan kimia (nitril), dan sepatu bot karet antiselip untuk lantai basah.

Langkah:
1. Uap menyengat → respirator berfilter uap kimia.
2. Mata perih → goggle rapat.
3. Cairan kimia di tangan → sarung tangan nitril.
4. Lantai licin dan basah → sepatu bot karet.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Masker kain dan kacamata hitam tidak menahan uap, dan sarung tangan kain menyerap cairan.
• **B.** ✗ Jebakan: respiratornya tepat, tetapi sarung tangan kain menyerap formalin dan sandal tidak melindungi kaki di lantai licin.
• **C.** ✗ Jebakan: hampir lengkap, tetapi masker medis tidak menyaring uap kimia.
• **D.** ✓ Semua bahaya tertangani.
• **E.** ✗ Kacamata biasa tidak rapat terhadap uap, sarung tangan kain dan sepatu kain menyerap cairan.

Jawaban: D.

Educational Institutions

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Tulis dulu bahaya dan jalur masuknya, lalu periksa tiap alat.

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

1. Nanda (2027) ditugasi memanen lele di kolam tanah berlumpur memakai jaring, lalu mengangkut ikan dalam ember ke tempat sortir. Lele dewasa memiliki patil yang tajam, dan dasar kolam banyak berisi pecahan cangkang keong dan ranting.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
APD yang tepat untuk Nanda adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Sepatu karet biasa setinggi mata kaki agar mudah dilepas bila kaki terperosok lumpur.
☐ B. Sepatu bot karet setinggi lutut untuk melindungi kaki dari benda tajam dan lumpur.
☐ C. Sarung tangan kain tipis agar tangan tetap peka ketika memegang lele.
☐ D. Sarung tangan karet tebal atau sarung tangan kerja antitusuk saat memegang lele.
☐ E. Pakaian lengan panjang dan celana kerja untuk mengurangi luka gores.

2. Di hatchery udang (2027), Fajar ditugasi mencatat suara, getaran, dan kebocoran oli blower serta genset setiap jam di ruang mesin yang kebisingannya sekitar 95 dB. Mesin tetap menyala, puli dan sabuk berputar tanpa pelindung lengkap, dan lantai di sekitar mesin berminyak. Fajar tidak menyentuh mesin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kombinasi APD dan pakaian yang paling tepat adalah ....

A. Penutup telinga, sarung tangan kain longgar, dan sepatu bot karet biasa
B. Penutup telinga, pakaian kerja pas badan, dan sepatu kerja antiselip
C. Penyumbat telinga, pakaian kerja longgar agar nyaman, dan sandal karet
D. Masker respirator, kacamata hitam, dan sepatu bot karet antiselip
E. Penutup telinga, celemek panjang, dan sepatu kerja antiselip

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

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa sarung tangan kain tidak cocok untuk bahan kimia cair, dan mengapa masker kain tidak cukup untuk uap formalin?
- Mengapa pekerja yang pandai berenang tetap wajib memakai pelampung di atas air?
- **Yang harus kuingat:** APD dipilih menurut bahaya dan jalur masuknya, bukan menurut kelengkapan; kimia memerlukan goggle rapat, respirator berkartrid, sarung tangan karet atau nitril, celemek, dan bot; kerja di air wajib berpelampung dan berpasangan; dekat mesin pakaian harus pas badan; lepas APD dari yang paling kotor lalu cuci tangan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-5.2

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

Sub bab 5.3 · Pertolongan pertama (P3K)

SMKAPI-5.3

◎ APA YANG DIUJI

Sub bab ini menjawab sub-elemen kisi-kisi **3.3: melakukan pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K) dasar di lapangan**. Di soal, kamu bertemu korban di kolam atau tambak: tangan tertusuk patil lele, teman tersetrum di dekat pompa, rekan tercebur ke kolam, pekerja pusing dan berkeringat di terik siang, mata terkena percikan kaporit, atau jari tersayat pisau fillet. Kamu diminta menentukan tindakan pertama yang paling tepat, atau menilai beberapa pernyataan benar atau salah. Soal P3K hampir selalu menguji **urutan** (apa yang dilakukan lebih dulu) dan **kesalahan berbahaya** (tindakan yang terdengar menolong tetapi justru mencelakai).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan prinsip dan urutan dasar pertolongan pertama;
- melakukan P3K untuk luka berdarah, luka tusuk patil, tersetrum, tenggelam, sengatan panas, serta bahan kimia di mata, kulit, dan napas;
- menyebutkan isi kotak P3K di tempat kerja dan cara memakainya;
- menentukan kapan korban harus dirujuk dan apa yang perlu dicatat.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

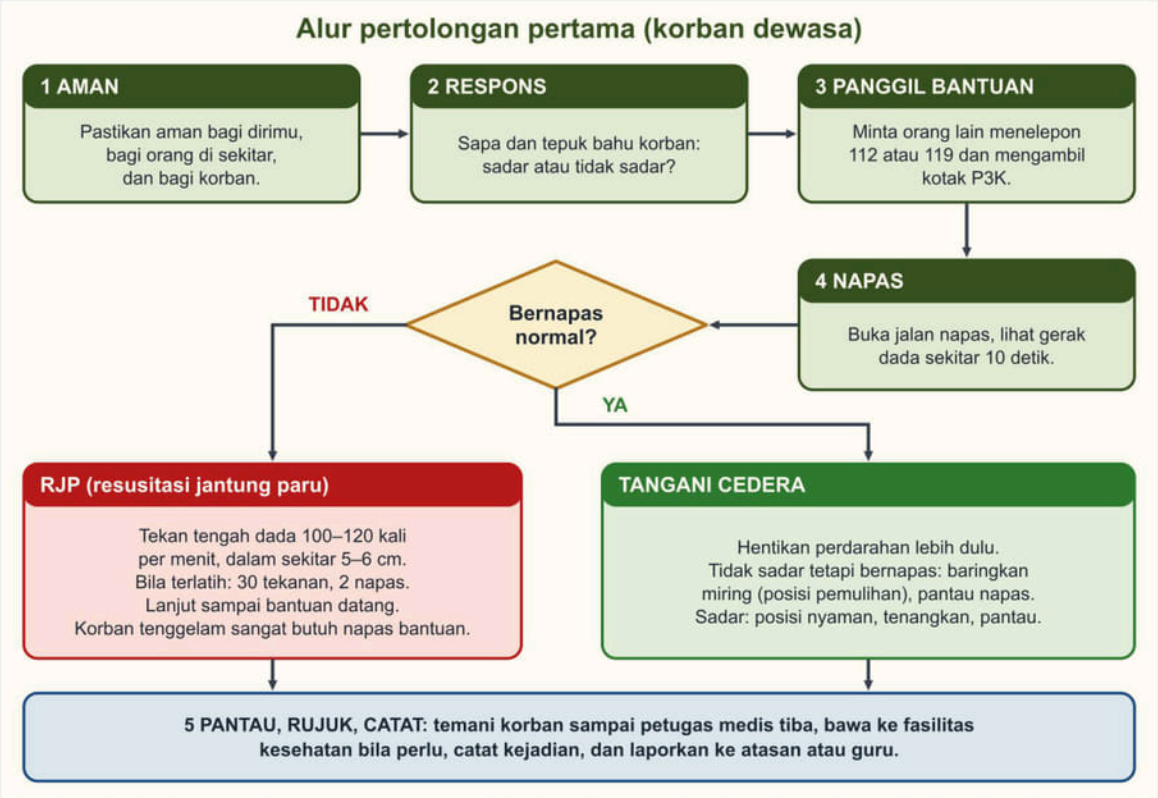
Pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K) adalah upaya memberikan pertolongan secara cepat dan tepat kepada orang yang sakit atau cedera, sebelum petugas medis tiba atau sebelum korban dibawa ke fasilitas kesehatan. Tujuannya ada tiga: **menyelamatkan nyawa, mencegah keadaan memburuk, dan mempercepat pemulihan**. P3K bukan pengobatan; ia menjembatani korban sampai mendapat perawatan medis.

Di kolam dan tambak, tempat kerja sering jauh dari puskesmas, sehingga P3K yang benar dalam beberapa menit pertama menentukan hasilnya. Tetapi P3K yang salah bisa lebih berbahaya daripada tidak menolong sama sekali, sehingga urutan dan cara yang benar harus dikuasai.

1. Prinsip dan urutan dasar P3K

Banyak pelatihan P3K memakai singkatan **DRSABC**: *Danger* (bahaya), *Response* (respons), *Send for help* (panggil bantuan), *Airway* (jalan napas), *Breathing* (pernapasan), *Circulation* (peredaran darah dan perdarahan). Urutannya dapat kamu ingat dalam bahasa Indonesia sebagai berikut (Gambar 5.12).

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



Gambar 5.12 Alur pertolongan pertama untuk korban dewasa. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Aman.** Pastikan lingkungan aman bagi **dirimu**, bagi orang lain, dan bagi korban. Penolong yang ikut menjadi korban tidak dapat menolong siapa pun, dan jumlah korban bertambah. Inilah alasan utama kamu **tidak** boleh menyentuh korban tersetrum sebelum listrik mati, atau masuk ke air untuk menolong korban tenggelam bila tidak terlatih.
2. **Respons.** Sapa korban dan tepuk bahunya: sadar atau tidak?
3. **Panggil bantuan.** Minta orang lain menelepon layanan darurat (nomor darurat nasional 112; layanan ambulans dapat berbeda di tiap daerah, misalnya 119 atau 118, jadi catat nomor setempat di kotak P3K) dan mengambil kotak P3K. Bila sendirian dan korban tidak sadar, panggil bantuan lebih dulu (suara keras, telepon) sebelum melanjutkan.
4. **Napas.** Buka jalan napas dan lihat gerak dada sekitar 10 detik. Bernapas normal atau tidak?
5. **Tidak bernapas normal:** lakukan **resusitasi jantung paru (RJP)**: tekan tengah dada dengan kuat dan cepat, sekitar **100 sampai 120 kali per menit**, sedalam sekitar **5 sampai 6 cm** pada orang dewasa, dan biarkan dada naik kembali di antara tekanan. Penolong terlatih menyelingi **30 tekanan dengan 2 napas bantuan**. Lanjutkan sampai bantuan datang atau korban bergerak dan bernapas. Bila belum terlatih memberi napas bantuan, tekanan dada saja lebih baik daripada tidak menolong. (Untuk bayi dan anak, tekniknya berbeda; ikuti pelatihan P3K.)
6. **Bernapas normal:** tangani cedera, **hentikan perdarahan lebih dulu**. Korban yang tidak sadar tetapi bernapas dibaringkan **miring** (posisi pemulihan) agar lidah atau muntahan tidak menyumbat napas, dan dipantau terus. Korban yang sadar dibuat nyaman dan ditenangkan.

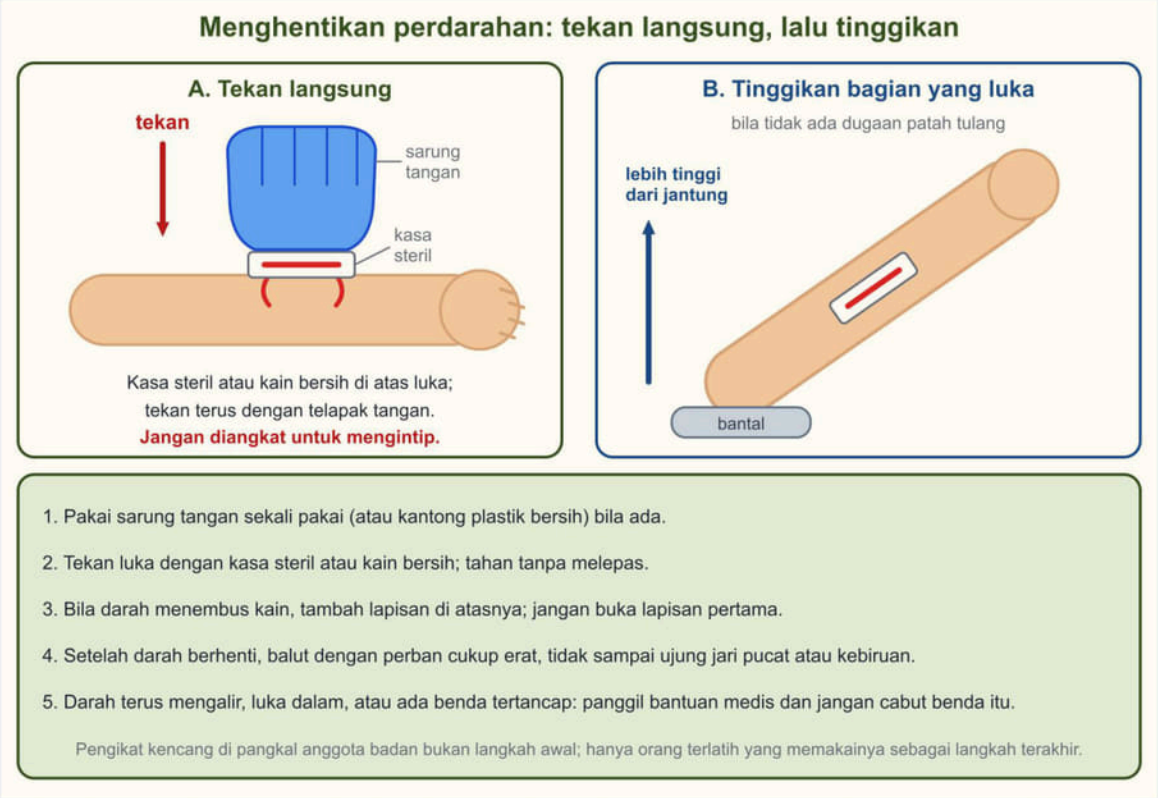
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. **Pantau, rujuk, catat.** Temani korban sampai petugas medis tiba, antar ke fasilitas kesehatan bila perlu, catat kejadian dan laporkan.

Dua larangan umum: **jangan memindahkan korban yang diduga patah tulang leher atau punggung** tanpa alasan darurat (misalnya ada bahaya api, atau korban harus diangkat dari air), dan **jangan memberi makan atau minum kepada korban yang tidak sadar**.

2. Luka berdarah

Luka tergores, tersayat, atau tertusuk sering terjadi: pisau fillet, kawat jaring, cangkang, patil. Yang paling penting adalah **menghentikan perdarahan** (Gambar 5.13).



Gambar 5.13 Menghentikan perdarahan dengan tekanan langsung dan meninggikan bagian yang luka. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. Pakai sarung tangan sekali pakai atau bungkus tanganmu dengan kantong plastik bersih, agar darah tidak menyentuh kulitmu dan kuman tidak masuk ke luka.
2. **Tekan langsung** luka memakai **kasa steril atau kain bersih** dengan telapak tangan, dan tahan terus **tanpa melepas** untuk mengintip.
3. Bila darah menembus kain, **tambahkan lapisan di atasnya**; jangan buka lapisan pertama, karena bekuan darah yang mulai terbentuk ikut tercabut.
4. **Tinggikan** bagian yang luka lebih tinggi dari jantung bila tidak ada dugaan patah tulang.
5. Setelah darah berhenti, bersihkan sekitar luka, beri antiseptik, tutup dengan kasa, lalu balut dengan perban cukup erat, tidak sampai ujung jari pucat atau kebiruan.

Antiseptik tidak menggantikan tekanan. Mengoles antiseptik sebelum darah dihentikan hanya membuang waktu. Membiarkan darah mengalir "agar kuman keluar" justru memperbanyak kehilangan darah. Mengikat pangkal lengan sekencang-kencangnya bukan

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

langkah awal; pengikat kencang hanya dipakai oleh orang terlatih sebagai langkah terakhir bila tekanan langsung gagal menghentikan perdarahan hebat. Benda yang **tertancap dalam** jangan dicabut; stabilkan dengan balutan di sekelilingnya dan segera cari bantuan medis.

Luka kotor (terkena lumpur, air kolam, atau lendir ikan) perlu **dibersihkan dengan air bersih mengalir dan sabun di sekitar luka** setelah perdarahan berhenti; luka kotor tidak ditutup rapat dengan plester kedap sebelum bersih, karena kuman terperangkap. Tanyakan status imunisasi tetanus kepada petugas kesehatan bila lukanya dalam atau kotor.

3. Luka tusuk patil lele

Lele memiliki **patil**, yaitu duri tajam pada sirip dada dan sirip punggung. Patil dapat menusuk telapak tangan saat ikan dipegang atau disortir. Luka tusuknya kecil tetapi sering **sangat nyeri**, bengkak, berdenyut, dan mudah **terinfeksi** karena kuman dari lendir ikan dan air kolam terbawa ke dalam luka. Penanganannya:

1. **Hentikan perdarahan** bila ada (bagian 2), lalu **cuci luka dengan air bersih mengalir dan sabun**.
2. **Rendam bagian yang tertusuk dalam air hangat** untuk meredakan nyeri. Suhu yang dianjurkan pada sumber kesehatan sekitar 45 derajat Celsius atau setinggi yang masih tertahankan, **jangan sampai melepuh**; uji dulu suhunya dengan tangan atau siku orang yang menolong, bukan tangan korban yang terluka. Nyeri awal biasanya mereda dalam kira-kira setengah jam.
3. **Jangan mengisap luka dengan mulut** dan jangan menggunting atau mengorek luka. Mengisap memindahkan kuman ke mulutmu dan tidak efektif mengeluarkan racun. Serpihan duri yang terlihat jelas di permukaan boleh diambil hati-hati dengan pinset bersih; yang tertanam dalam dibiarkan untuk petugas medis.
4. Setelah nyeri berkurang, beri **antiseptik** (misalnya povidon iodin), **tutup dengan kasa**, dan ganti balutan bila kotor atau basah.
5. **Rujuk ke fasilitas kesehatan** bila bengkak dan kemerahan meluas, muncul demam atau nanah, nyeri makin hebat, ada sisa duri, ada rasa mual atau sesak, atau status tetanus tidak jelas.

4. Korban tersetrum

Tersetrum dapat terjadi dari kabel terkelupas, pompa bocor, atau genset di tempat basah. **Aturan paling penting: penolong tidak boleh menyentuh korban sebelum aliran listrik diputus**, karena arus dapat berpindah ke tubuh penolong (Gambar 5.14).

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



Gambar 5.14 Urutan menolong korban tersetrum. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Jangan sentuh korban.** Tahan diri; pastikan kamu berdiri di tempat yang kering.
2. **Matikan sumber listrik:** MCB, sakelar utama, tombol mati genset, atau cabut steker dari colokan yang kering. Panggil bantuan.
3. **Bila listrik tidak dapat dimatikan,** gunakan **benda kering yang tidak menghantarkan listrik** (batang kayu atau bambu kering, plastik) untuk menggeser kabel dari korban. Jangan memakai benda logam atau basah. Jangan mendekati kabel tegangan tinggi; tunggu petugas.
4. Setelah aman, **periksa kesadaran dan napas**. Bila tidak bernapas, lakukan RJP.
5. **Luka bakar** akibat listrik didinginkan dengan air bersih mengalir (sejuk, bukan es), sekitar 20 menit, lalu ditutup kasa bersih tanpa menempel.
6. **Semua korban tersetrum perlu diperiksa tenaga medis**, walaupun tampak baik-baik saja, karena arus dapat mengganggu irama jantung dan melukai bagian dalam tubuh tanpa tanda di kulit.

5. Korban tenggelam

Tenggelam dapat terjadi di kolam beton yang dalam, keramba, dermaga, atau sungai. Prinsip penyelamatan: **raih atau lempar, jangan masuk air.** Ini penerapan langkah "aman" pada alur P3K: penolong yang tidak terlatih dan ikut tenggelam tidak menolong siapa pun.

- **Raih dari tepi** dengan galah, tali, kain panjang, atau dahan; atau **lempar** ban pelampung, jeriken kosong tertutup, atau pelampung bertali. Korban yang panik dapat menarik penolong yang tidak terlatih ikut tenggelam. Masuk ke air hanya bila terlatih dan membawa alat apung.
- Setelah korban di darat, **periksa respons dan napas**. Bila tidak bernapas normal, minta bantuan medis dan mulai RJP. Pada korban tenggelam, penyebab henti napas adalah kekurangan oksigen, sehingga **napas bantuan sangat penting** dan dilakukan oleh orang terlatih; bila tidak terlatih, lakukan tekanan dada sambil menunggu bantuan.

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

- **Jangan menekan perut untuk mengeluarkan air.** Bila korban muntah, miringkan badannya.
- **Semua korban yang sempat tidak sadar, sulit bernapas, atau batuk terus-menerus perlu diperiksa di fasilitas kesehatan**, karena masalah napas dapat muncul belakangan.

6. Sengatan panas: kelelahan panas dan heat stroke

Bekerja berjam-jam di terik tambak tanpa topi dan tanpa minum dapat menyebabkan dua keadaan yang berbeda tingkat bahayanya.

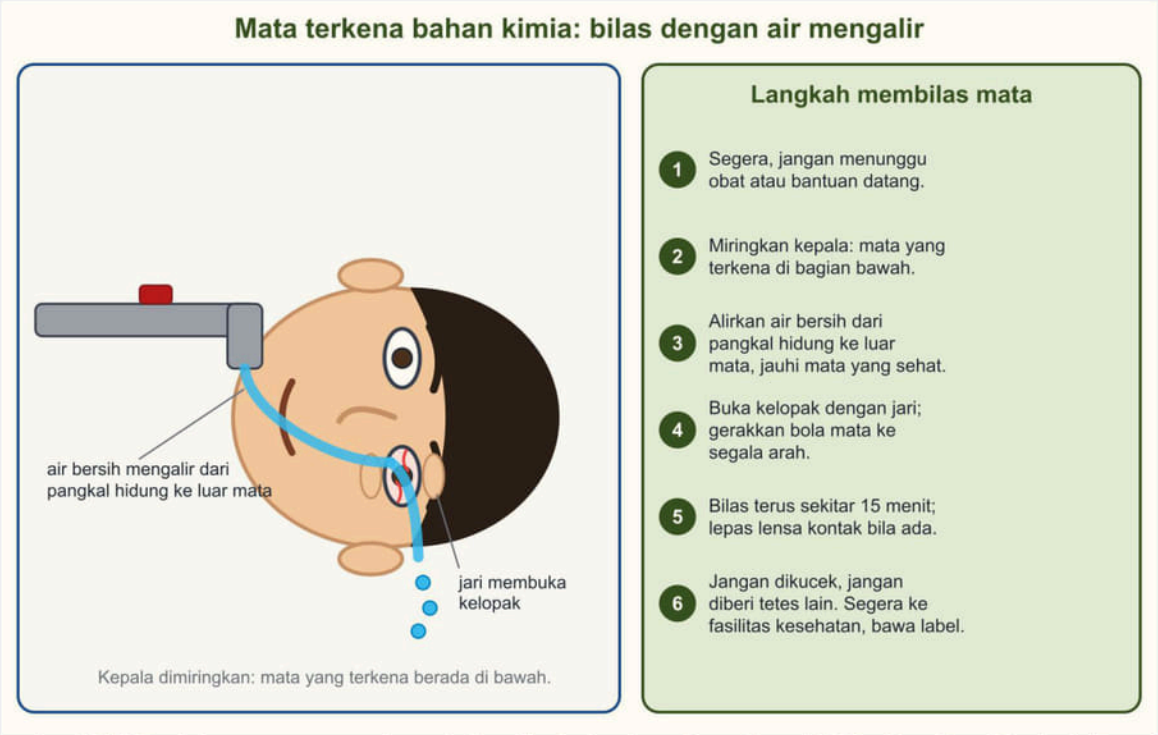
	Kelelahan panas (*heat exhaustion*)	Sengatan panas (*heat stroke*)
Tanda	berkeringat banyak, kulit dingin dan lembap, pusing, mual, lemas, sakit kepala, masih sadar dan dapat berbicara	suhu tubuh sangat tinggi (sekitar 40 derajat Celsius atau lebih), kulit panas dan merah, bingung, bicara melantur, kejang, bisa pingsan
Seberapa darurat	perlu istirahat dan pendinginan	**darurat medis**
Pertolongan	pindah ke tempat teduh dan sejuk, longgarkan pakaian, kompres atau kipasi, beri minum sedikit demi sedikit bila sadar dan tidak muntah	**segera panggil bantuan**, pindahkan ke tempat teduh, **dinginkan secepatnya** (kompres air dingin atau es di leher, ketiak, dan lipat paha, siram atau seka dengan air, kipasi), longgarkan pakaian; **jangan beri minum** bila korban bingung atau tidak sadar penuh

Bila kelelahan panas tidak membaik dalam sekitar satu jam, atau korban muntah dan memburuk, tangani seperti keadaan darurat. Pada keduanya, korban tidak boleh kembali bekerja di bawah terik pada hari itu.

7. Bahan kimia: mata, kulit, napas, dan tertelan

Bahan kimia yang sering mengenai pekerja budidaya adalah kaporit, kapur tohor, formalin, dan desinfektan. Ingat dulu: **bawa atau catat label bahannya** untuk petugas medis (Gambar 5.15).

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



Gambar 5.15 Membilas mata yang terkena bahan kimia. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Mata. Ini paling mendesak karena kerusakan terjadi cepat. **Segera bilas** dengan **air bersih mengalir** sekitar **15 menit** tanpa berhenti. Miringkan kepala dengan mata yang terkena di bawah, alirkan air dari pangkal hidung ke arah luar sehingga air tidak mengenai mata yang sehat, buka kelopak dengan jari dan gerakkan bola mata ke segala arah. Lepas lensa kontak bila ada. **Jangan dikucek, jangan menunggu rasa perih hilang, jangan memakai tetes mata biasa, dan jangan membilas dengan air dari bak yang sedang dipakai** (air itu mengandung bahan kimia). Sesudahnya segera ke fasilitas kesehatan.

Kulit. Lepaskan pakaian dan perhiasan yang terkena, lalu bilas dengan air bersih mengalir sekitar 15 menit. Untuk **bubuk kering** seperti kapur tohor, **seka atau kibaskan bubuk kering** dari kulit dulu tanpa menimbulkan debu, baru bilas; air pada tumpukan bubuk dapat menimbulkan panas. Jangan menetralkan dengan bahan kimia lain.

Terhirup (uap formalin, gas klorin, debu kapur). Pindahkan korban ke **udara segar**, longgarkan pakaian, dan tenangkan. Bila sesak, batuk berat, atau tidak bernapas, panggil bantuan dan beri RJP bila perlu. **Penolong tidak boleh masuk ke ruang tertutup berisi gas tanpa perlindungan**; keluarkan korban hanya bila aman, atau minta petugas terlatih.

Tertelan. Kumur dengan air; **jangan dimuntahkan paksa** dan jangan memberi zat penetral; segera hubungi layanan darurat atau pusat informasi keracunan, bawa label bahan.

8. Kotak P3K dan merujuk korban

Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.15/MEN/VIII/2008 mengatur P3K di tempat kerja. Kotak P3K harus **kuat dan mudah dibawa, berwarna dasar putih dengan lambang P3K berwarna hijau**, diletakkan di **tempat yang mudah dilihat dan dijangkau**, diberi tanda arah, dan cukup cahaya. Kotak hanya diisi benda yang dibutuhkan

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

untuk P3K. Tempat kerja berbahaya khusus, misalnya dengan bahan kimia, juga perlu **alat pembilas mata dan pembasahan tubuh (shower)**. Pekerja yang ditunjuk sebagai petugas P3K berlisensi, merawat fasilitas, mencatat kegiatan di buku, dan melapor.

Jenis isi kotak P3K menurut lampiran peraturan itu tampak pada Gambar 5.16; jumlah tiap barang bergantung ukuran kotak (A, B, atau C) sesuai jumlah pekerja.



Gambar 5.16 Jenis isi kotak P3K di tempat kerja. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Isinya antara lain kasa steril, perban lebar 5 cm dan 10 cm, plester, plester cepat, kapas, kain segitiga (mitela), gunting, peniti, sarung tangan sekali pakai, masker, pinset, lampu senter, gelas untuk cuci mata, kantong plastik bersih, aquades (larutan saline), povidon iodin, alkohol 70 %, buku panduan P3K, buku catatan, dan daftar isi kotak. Periksa isi secara berkala dan ganti yang habis atau kedaluwarsa. Karena kotak P3K tidak boleh berisi benda di luar daftar, **jangan menaruh obat sembarangan** di dalamnya; obat diberikan oleh tenaga kesehatan.

Kapan merujuk? Rujuk ke fasilitas kesehatan bila korban tidak sadar atau pingsan, sulit bernapas, mengalami perdarahan yang tidak berhenti, luka dalam atau kotor, patah tulang, tersetrum, tenggelam, sengatan panas, atau bahan kimia di mata atau tertelan. **Catat** apa yang terjadi, kapan, siapa korbannya, apa tindakan yang diberikan, dan bahan yang terlibat, lalu laporkan kepada atasan atau guru pembimbing.

Yang harus kamu ingat

- Urutan: aman, respons, panggil bantuan, periksa napas, RJP bila tidak bernapas, tangani cedera, pantau, rujuk, catat.
- Luka berdarah: tekan langsung dengan kasa atau kain bersih, tinggikan; jangan membuka lapisan pertama; benda tertancap tidak dicabut.
- Luka patil: bersihkan, rendam air hangat yang nyaman, antiseptik dan kasa, jangan diisap

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

mulut, rujuk bila infeksi atau bengkak meluas.

- Tersetrum: matikan listrik dulu; bila tidak bisa, geser kabel dengan benda kering; baru periksa dan RJP.
- Tenggelam: raih atau lempar, jangan masuk air; napas bantuan penting; periksakan.
- Heat stroke: darurat; dinginkan segera, jangan beri minum bila bingung. Kelelahan panas: teduh, minum sedikit-sedikit.
- Kimia di mata: bilas air mengalir sekitar 15 menit, jangan dikucek, lalu ke fasilitas kesehatan.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

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

Contoh 1 — Menolong korban tersetrum dari genset di kolam

Pada siang hari 2027, Eko memegang kabel perpanjangan yang terkelupas dari genset portabel untuk memindahkan lampu di pinggir kolam tanah yang becek. Ia menjerit, tubuhnya kaku, dan tangannya tetap menempel pada kabel. Genset berada 4 m dari tempat Eko, di bawah atap, dengan tombol mati di sisinya. Dua rekannya, Fira dan Gani, berada di dekat. Susun urutan pertolongannya.

1. **Aman: jangan sentuh Eko.** Fira dan Gani berhenti beberapa langkah dari Eko; tanah becek menghantarkan arus. *Alasan:* menyentuh korban yang masih dialiri arus membuat penolong ikut tersengat.
2. **Panggil bantuan.** Gani berteriak meminta orang lain menelepon 112 atau nomor ambulans setempat dan mengambil kotak P3K.
3. **Matikan sumber listrik.** Fira berlari ke genset yang kering dan menekan **tombol mati**, lalu mencabut steker kabel. *Alasan:* memutus arus adalah satu-satunya cara aman membebaskan korban.
4. **Periksa korban.** Setelah genset mati dan Fira memastikan kabel tidak lagi berdaya, Gani mendekati Eko: sadar? Bernapas normal? Misalkan Eko tidak sadar dan tidak bernapas normal.
5. **RJP.** Gani menekan tengah dada Eko 100 sampai 120 kali per menit dengan kuat, sedalam kira-kira 5 sampai 6 cm. Fira, yang pernah dilatih, menyelingi dengan napas bantuan (30 tekanan, 2 napas), dan mereka bergantian bila lelah sampai petugas tiba.
6. **Tangani luka bakar** di telapak tangan Eko (setelah bernapas kembali) dengan air bersih mengalir sekitar 20 menit, lalu kasa bersih tanpa menempel.
7. **Rujuk dan catat.** Eko dibawa ke fasilitas kesehatan walau sudah sadar. Ketua regu mencatat kejadian dan melaporkan.

Jawaban: jangan sentuh, panggil bantuan, matikan genset, periksa napas, RJP bila tidak bernapas, rawat luka bakar, rujuk, catat.

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

Contoh 2 — Percikan kapur tohor ke mata saat menebar kapur

Sari menebar kapur tohor di dasar kolam kering (2027) tanpa kacamata. Angin berubah arah dan debu kapur mengenai mata kirinya. Ia mengusap matanya, lalu merasa sangat perih dan sulit membuka mata. Di dekat kolam ada keran air bersih. Tentukan tindakan.

1. **Hentikan pekerjaan dan hentikan usapan.** Tangan Sari bisa penuh kapur; mengucek menggosok kapur ke mata.
2. **Bilas segera dengan air bersih mengalir.** Rekan Sari menolongnya ke keran. Sari memiringkan kepala dengan mata kiri di bawah, dan air dialirkan dari pangkal hidung ke luar sehingga tidak mengenai mata kanan.
3. **Buka kelopak dengan jari dan gerakkan bola mata** ke atas, bawah, kiri, dan kanan agar air menjangkau seluruh permukaan mata.
4. **Bilas sekitar 15 menit tanpa berhenti.** Rekan menghitung waktu dengan jam atau telepon. Bila dirasa perlu, membilas lebih lama tidak berbahaya.
5. **Jangan menetralkan dan jangan memakai tetes lain.** Tetes mata biasa tidak mengeluarkan kapur. Menutup mata rapat dengan kasa tanpa membilas membiarkan kapur tetap di dalam.
6. **Rujuk.** Sari dibawa segera ke fasilitas kesehatan, dengan keterangan bahan yang mengenai matanya (kapur tohor). Walaupun perihnya mereda, mata diperiksa karena kapur tohor bersifat keras terhadap mata.
7. **Catat dan perbaiki.** Rekan mencatat kejadian. Besok, penebaran kapur dilakukan memakai goggle, masker, dan sarung tangan, membelakangi angin.

Jawaban: bilas air mengalir sekitar 15 menit dengan kelopak terbuka, tidak dikucek, lalu ke fasilitas kesehatan.

Contoh 3 — Menangani sengatan panas (heat stroke) di tambak

Pada pukul 13.30 di musim kemarau 2027, Dedi (28 tahun), memperbaiki pematang tambak sejak pagi tanpa topi dan jarang minum. Tiba-tiba ia berjalan sempoyongan, bicaranya melantur, tidak mengenali rekannya, kulitnya terasa sangat panas dan merah, dan ia hampir pingsan. Tentukan tindakan.

1. **Kenali tandanya.** Bingung, bicara melantur, kulit panas dan merah, hampir pingsan: ini bukan kelelahan panas biasa, melainkan **sengatan panas yang darurat**.
2. **Panggil bantuan segera.** Rekan menelepon 112 atau nomor ambulans setempat dan menyebut kemungkinan heat stroke.
3. **Pindahkan ke tempat teduh** (rumah jaga atau di bawah terpal) dan **longgarkan atau lepas pakaian berlebih**.
4. **Dinginkan secepat mungkin.** Rekan menyiram dan menyeka tubuh Dedi dengan air dingin dan menaruh kain basah atau es di leher, ketiak, dan lipat paha, sambil mengipasi.
5. **Jangan beri minum** selama Dedi masih bingung atau tidak sepenuhnya sadar, karena ia bisa tersedak. Bila ia sadar penuh kemudian, boleh minum sedikit demi sedikit.

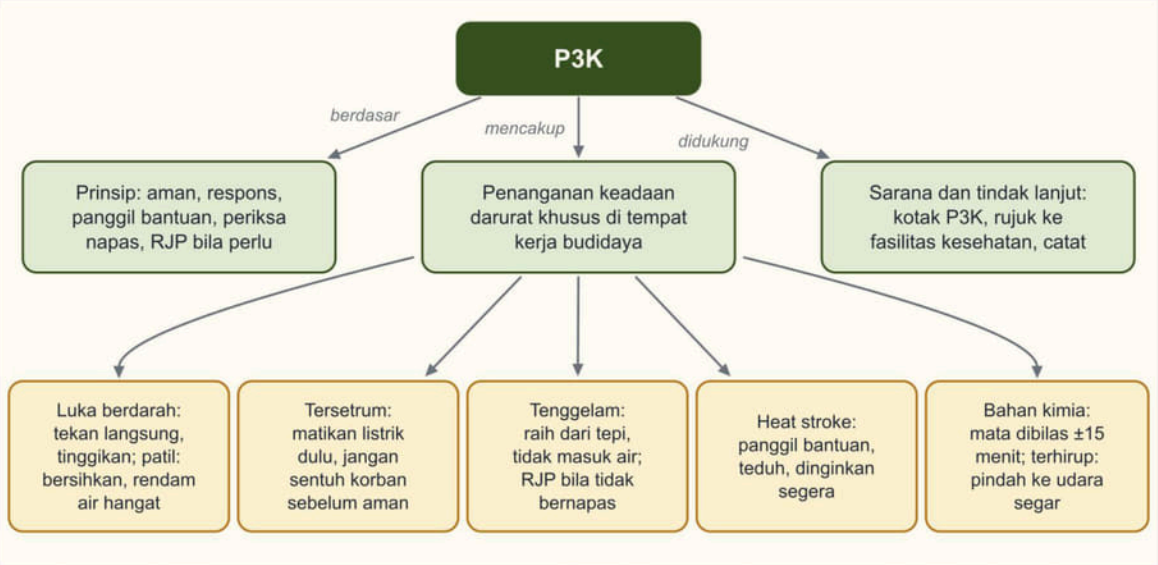
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. **Pantau napas dan kesadaran** dan jangan tinggalkan sendirian. Bila Dedi tidak bernapas normal, lakukan RJP.
7. **Serahkan kepada petugas medis** dan catat kejadian, jam awal gejala, dan tindakan.

Jawaban: panggil bantuan, teduh, dinginkan segera, jangan beri minum selama bingung, pantau, rujuk.

❖ PETA KONSEP

Gambar 5.17 merangkum hubungan antarkonsep: prinsip dasar P3K diterapkan pada keadaan darurat khusus di budidaya, ditunjang kotak P3K dan tindak lanjut.



Gambar 5.17 Peta konsep pertolongan pertama (P3K). 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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab:

1. **Tentukan jenis keadaannya** (luka, listrik, air, panas, kimia).
2. **Cari tindakan yang dilakukan paling awal.** Soal P3K menguji urutan: apa yang dikerjakan **lebih dulu**.
3. **Periksa keamanan penolong.** Tindakan yang membahayakan penolong tidak mungkin menjadi jawaban benar.
4. **Waspadai tindakan yang terdengar menolong tetapi berbahaya** (mengisap luka, mengucek mata, menarik korban tersetrum, memberi minum korban tidak sadar).

Jebakan yang sering dipasang:

- **Menyentuh korban tersetrum sebelum listrik dimatikan** karena ingin cepat.
- **Menggosok atau mengucek mata** yang terkena bahan kimia, atau menunggu perih hilang tanpa membilas.
- **Menutup rapat luka kotor** sebelum dibersihkan.
- **Mengisap luka patil dengan mulut.**
- **Mengikat pangkal lengan sekencang-kencangnya** untuk luka kecil.
- **Mengoles antiseptik sebelum perdarahan dihentikan.**
- **Menyiram air es ke korban di bawah terik atau memberi minum banyak sekaligus** pada korban mual.
- **Masuk ke air untuk menolong** padahal tidak terlatih, bukan meraih atau melempar alat apung.
- **Kembali bekerja** setelah merasa segar padahal gejala sengatan panas baru terjadi.

> Contoh salah tafsir: seorang siswa membaca soal korban yang kejang di dekat kabel pompa dan memilih "segera tarik tangan korban agar lepas dari kabel". Niatnya menolong cepat, tetapi arus listrik masih mengalir, sehingga penolong ikut tersetrum dan jumlah korban bertambah. Tindakan pertama yang benar adalah mematikan aliran listrik, lalu memeriksa korban dan meminta bantuan.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut tentang pekerja yang pusing, mual, berkeringat banyak, dan kulitnya dingin lembap, tetapi masih sadar dan dapat berbicara. Bandingkan tanda-tandanya dengan tabel kelelahan panas dan sengatan panas (bagian 6) sebelum memilih tindakan.

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

►. Pukul 13.00 (2027), Yudi yang sejak pagi memanen di tambak tanpa topi tiba-tiba merasa pusing, mual, berkeringat sangat banyak, dan kulitnya terasa dingin lembap. Ia masih sadar dan dapat berbicara dengan jelas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertolongan pertama yang paling tepat adalah ....

A. Membawa ke tempat teduh, melonggarkan pakaian, dan memberi minum sedikit-sedikit
B. Menyiramkan air ke kepalanya, lalu memintanya kembali bekerja setelah merasa segar
C. Menyiramkan air es ke seluruh tubuhnya di pematang tambak yang terkena terik matahari
D. Membaringkannya di pematang terbuka agar tubuhnya langsung terkena tiupan angin laut
E. Memberinya minuman bersoda dingin sebanyak-banyaknya agar tenaganya cepat pulih

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Kelelahan panas (heat exhaustion): pindahkan korban ke tempat teduh dan sejuk, longgarkan pakaian, kompres atau kipasi, beri minum sedikit demi sedikit bila sadar, dan rujuk bila tidak membaik.

Langkah:
1. Korban sadar, berkeringat banyak, pusing → kelelahan panas.
2. Jauhkan dari panas, dinginkan, ganti cairan bertahap.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Menjauhkan korban dari panas dan mengganti cairan dengan aman.
• **B.** ✗ Jebakan: menyiram air membantu mendinginkan, tetapi korban perlu beristirahat di tempat teduh, bukan kembali bekerja di bawah terik.
• **C.** ✗ Korban tetap di bawah terik, dan air es mendadak dapat membuatnya menggigil.
• **D.** ✗ Jebakan: angin membantu mendinginkan, tetapi korban tetap di bawah terik matahari.
• **E.** ✗ Jebakan: cairan memang dibutuhkan, tetapi minum banyak sekaligus saat mual dapat memicu muntah.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal pernyataan, nilai tiap pernyataan satu per satu dengan menanyakan: apakah tindakan ini aman bagi penolong, dan apakah ini tindakan paling awal yang benar?

1. Saat menyortir lele (2027), telapak tangan Tono tertusuk patil. Lukanya kecil tetapi berdarah, terasa sangat nyeri, dan berdenyut. Kotak P3K di gudang berisi air bersih, sabun, antiseptik, kasa, plester, dan termos berisi air 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.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Luka sebaiknya segera dicuci dengan air bersih dan sabun, lalu diberi antiseptik dan ditutup kasa.	○	○
Merendam tangan dalam air hangat yang masih nyaman di kulit dapat membantu mengurangi nyeri.	○	○
Darah di sekitar luka sebaiknya diisap dengan mulut agar racun patil ikut keluar.	○	○

2. Saat hujan (2027), Doni menemukan temannya tergeletak tidak bergerak di dekat pompa air kolam, dengan tangan masih memegang kabel pompa yang terkelupas. Sakelar listrik dan MCB berada di dinding gudang, 5 m dari lokasi.
(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
Langkah pertama adalah mematikan aliran listrik melalui MCB atau sakelar sebelum menyentuh korban.	○	○
Doni sebaiknya segera menarik tangan korban dengan tangan kosong agar korban cepat terlepas dari kabel.	○	○
Setelah arus terputus, Doni memeriksa kesadaran dan napas korban sambil meminta orang lain memanggil bantuan medis.	○	○

Kunci singkat: 1. 1B 2B 3S 2. 1B 2S 3B

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa penolong tidak boleh menyentuh korban tersetrum sebelum listrik dimatikan, dan apa yang dilakukan bila listrik tidak dapat dimatikan?
- Apa perbedaan tanda dan pertolongan antara kelelahan panas dan heat stroke?
- **Yang harus kuingat:** utamakan keselamatan penolong; urutan aman, respons, panggil bantuan, periksa napas; luka berdarah ditekan langsung; mata terkena kimia dibilas air mengalir sekitar 15 menit tanpa dikucek; heat stroke darurat dan didinginkan segera; kotak P3K berisi kasa, perban, plester, sarung tangan, cuci mata, dan antiseptik; rujuk dan catat setiap kejadian.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smkapi&node=SMKAPI-5.3

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

Kuis Akhir Bab 5

SMKAPI-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-smkapi&node=SMKAPI-KB5

1. Siswa piket (2027) menyusun contoh pengendalian bahaya di unit budidaya: tidak lagi memakai bahan kimia berbahaya bila ada bahan yang lebih aman, memasang pelindung pada kincir yang berputar, membuat jadwal kerja bergilir untuk pekerjaan panas, dan mewajibkan sarung tangan serta kacamata.
(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. Mengganti bahan berbahaya dengan bahan lebih aman termasuk substitusi, lebih efektif daripada APD.
- ☐ B. Pelindung pada kincir yang berputar termasuk rekayasa teknik karena mengubah peralatannya.
- ☐ C. APD sudah cukup sehingga tidak perlu lagi mengubah bahan atau peralatan yang berbahaya.
- ☐ D. Jadwal kerja bergilir termasuk pengendalian administratif karena mengatur cara dan waktu kerja.
- ☐ E. Sarung tangan dan kacamata menghilangkan bahaya bahan kimia dari tempat kerja sepenuhnya.

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

2. Seorang petugas (2027) menuangkan cairan pembersih keramik yang bersifat asam ke dalam ember berisi larutan kaporit di ruang pembenihan yang tertutup, karena ingin membersihkan bak lebih cepat. Segera timbul bau menyengat, mata perih, dan petugas batuk-batuk. Seorang rekan melihat kejadian itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan dan tindakan rekan yang paling tepat adalah ....

A. pencampuran melepas gas klorin; rekan membawa petugas ke udara segar, membuka ruangan, dan melapor
B. pencampuran tidak berbahaya; rekan membiarkan petugas melanjutkan pekerjaan agar cepat selesai
C. pencampuran hanya melepas uap air; rekan menyiram lantai dengan air panas dari ember agar bersih
D. pencampuran menghasilkan gas amonia; rekan menutup semua ventilasi agar bau tidak keluar ruangan
E. pencampuran menghasilkan panas saja; rekan menunggu sampai ember menjadi dingin kembali lalu bekerja

3. Setiap hari Aldi (2027) mengangkat karung pakan dari gudang ke pinggir kolam. Mandor mengajarkan cara mengangkat yang aman untuk mencegah cedera punggung.
(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
Beban diangkat dengan lutut ditekuk dan punggung tetap tegak, bukan dengan membungkuk.	○	○
Beban sebaiknya dijauhkan dari badan agar mudah diayun saat dipindahkan.	○	○
Jarak yang jauh dan karung yang banyak dapat dibantu dengan troli atau dibagi menjadi beberapa kali angkut.	○	○

4. Rudi (2027) akan memindahkan pompa celup di tepi kolam yang kabelnya terlihat terkelupas di dekat sambungan. Lantai tepi kolam masih basah setelah hujan dan tangan Rudi basah oleh air kolam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling sesuai dengan prosedur K3 adalah ....

A. langsung mencabut kabel dengan tangan basah agar pekerjaan cepat selesai
B. memegang kabel dengan kain basah supaya licin dan mudah ditarik dari kolam
C. mematikan listrik di panel, mengeringkan tangan dan lantai, lalu memeriksa kabel
D. meminta teman menyiram kabel dengan air agar kabel menjadi dingin dan aman
E. membiarkan kabel terkelupas karena kolam akan segera dipakai kembali hari ini

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

5. Pada panen kolam beton sedalam 2 m (2027), bahaya utamanya adalah pekerja terpeleset dan tercebur. Unit mendaftar empat usulan pengendalian.

Usulan	Isi
1	menurunkan air kolam hingga setinggi lutut sebelum pekerja masuk
2	memasang tangga permanen dan pagar pembatas di tepi kolam
3	membuat aturan bekerja berpasangan dan jadwal piket
4	mewajibkan semua pekerja memakai rompi pelampung

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Usulan yang berada pada tingkat paling tinggi dalam hierarki pengendalian bahaya adalah ....

A. usulan 4, karena rompi pelampung langsung melindungi tubuh pekerja
B. usulan 3, karena aturan dan jadwal menjangkau semua pekerja
C. usulan 2, karena tangga dan pagar mengubah lingkungan kerja
D. usulan 1, karena bahaya tercebur ke air dalam dihilangkan lebih dulu
E. semua usulan setara karena sama-sama mengurangi risiko

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

6. Unit budidaya sekolah (2027) menerima kemasan desinfektan dengan label seperti pada gambar. Gudang yang tersedia memiliki rak berisi pakan, kapur pertanian, cairan pembersih keramik yang bersifat asam, dan satu rak kosong yang kering dan berventilasi. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Penyimpanan yang paling sesuai dengan label adalah ....



A. di rak bawah di dekat cairan pembersih asam agar mudah dijangkau petugas
B. di samping karung pakan karena sama-sama bahan kering dan mudah ditemukan
C. di rak kosong yang kering dan berventilasi, tertutup rapat, dan terpisah
D. di dalam wadah terbuka agar bau klornya cepat hilang dari ruang gudang
E. dicampur dengan cairan pembersih asam agar daya desinfeksinya bertambah

7. Rio (2027) bertugas sendirian memberi pakan di keramba jaring apung yang berjarak 200 m dari darat. Pukul 14.00, angin makin kencang, gelombang membesar, dan langit di barat menghitam disertai petir. Rio belum mengenakan pelampung, dan telepon genggamnya ada di darat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling sesuai dengan prosedur K3 adalah ....

A. menyelesaikan pemberian pakan lebih dulu agar ikan tidak kelaparan selama cuaca buruk
B. berdiri di ujung rakit agar lebih cepat melihat arah datangnya petir dari barat
C. berenang ke darat tanpa pelampung karena jaraknya hanya 200 m dari keramba
D. menunggu di keramba sampai hujan reda dengan berteduh di bawah tiang rakit
E. memakai pelampung, menghentikan pekerjaan, kembali ke darat, dan melapor

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

8. Daftar APD yang dipakai tiga pekerjaan di unit budidaya (2027):

No	Pekerjaan	Bahaya utama	APD yang dipakai
1	Melarutkan kaporit bubuk	percikan dan debu bahan kimia	sarung tangan nitril, kacamata pelindung, masker pelindung debu
2	Memanen di kolam tanah berlumpur	terpeleset dan terkena benda tajam	sepatu boot antislip dan sarung tangan karet
3	Bekerja di keramba laut	tercebur dan sengatan matahari	topi dan kacamata hitam, tanpa pelampung

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan yang tidak sesuai dengan bahayanya adalah ....

A. nomor 1, karena sarung tangan nitril tidak melindungi dari bahan kimia
B. nomor 2, karena boot antislip tidak berguna di tanah berlumpur
C. nomor 1 dan 2, karena keduanya tidak memakai pelampung sama sekali
D. nomor 3, karena tanpa pelampung tidak ada perlindungan dari bahaya tercebur
E. nomor 3, karena topi tidak melindungi dari sengatan matahari di laut

9. Setelah panen dan pembersihan (2027), unit budidaya sekolah memiliki sisa larutan desinfektan, botol bekas desinfektan, dan bangkai beberapa ikan. Siswa piket mendiskusikan cara menanganinya.
(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. Sisa larutan desinfektan tidak dibuang ke saluran umum, tetapi ditangani sesuai pedoman setempat.
☐ B. Botol bekas desinfektan boleh dipakai ulang sebagai wadah air minum karena sudah dibilas.
☐ C. Bangkai ikan dikubur atau dimusnahkan di tempat aman, jauh dari kolam dan sumber air.
☐ D. Bangkai ikan dibuang ke sungai agar dimakan ikan lain dan cepat hilang.
☐ E. Botol bekas diberi tanda, dikumpulkan di tempat khusus, dan dikelola sesuai pedoman limbah bahan kimia.

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

10. Nanda (2027) akan melarutkan kaporit bubuk di dalam ember untuk mendesinfeksi bak benih yang sudah dikosongkan. Ruang pembenihan itu tertutup dengan satu pintu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang prosedur kerja itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pelarutan dilakukan di tempat yang berventilasi baik, bukan di ruang tertutup.
☐ B. Air dituang ke dalam bubuk sekaligus agar bubuk cepat larut dalam ember.
☐ C. Nanda memakai sarung tangan, kacamata, dan masker sebelum membuka kemasan.
☐ D. Ember yang tadi dipakai untuk pakan boleh dipakai karena nanti dicuci.
☐ E. Sisa larutan tidak dibuang ke saluran umum, tetapi ditangani sesuai pedoman.

11. Tono (2027) bertugas menyortir lele di bak penampungan setiap pagi. Lele memiliki patil tajam yang dapat menusuk tangan, dan lantai bak licin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
APD yang paling sesuai untuk Tono adalah ....

A. sarung tangan kain tipis dan sandal jepit di lantai licin
B. sarung tangan karet tebal dan sepatu boot antislip
C. topi lebar dan kacamata renang untuk melindungi kepala
D. masker kain dan sarung tangan kain tipis yang nyaman
E. rompi pelampung saja tanpa perlindungan tangan sama sekali

12. Telapak tangan Tono (2027) tertusuk patil lele saat menyortir. Lukanya kecil, berdarah sedikit, dan terasa sangat nyeri.
(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
Luka dibersihkan dengan air bersih dan sabun, dan bagian yang berdarah ditekan dengan kain bersih.	○	○
Tangan direndam air hangat yang masih tertahankan dan tidak sampai melepuh untuk mengurangi nyeri.	○	○
Luka cukup dibiarkan terbuka walaupun makin bengkak dan nyeri, karena akan sembuh dengan sendirinya.	○	○

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

13. Dua petugas (2027) diminta membersihkan tandon beton tertutup berisi lumpur lama dan berbau menyengat. Pintu masuk hanya satu, sempit, dan tandon tidak memiliki ventilasi. Salah satu petugas berkata, "Kita sudah punya masker kain dan sarung tangan; itu sudah cukup."
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tanggapan yang paling tepat adalah ....

A. setuju, karena masker kain menyaring semua bau dan gas yang keluar dari lumpur
B. setuju, karena lumpur lama sudah tidak berbahaya lagi setelah mengering di dasar
C. tidak setuju, karena ruang tertutup berisiko gas beracun sehingga perlu ventilasi dan penjaga
D. tidak setuju, karena sebaiknya satu orang masuk lebih dulu tanpa APD untuk menguji udaranya
E. setuju, karena bau menyengat justru menandakan udara di dalam masih aman dihirup

14. Sebelum mulai mendesinfeksi bak (2027), Dini memeriksa APD miliknya. Sarung tangan nitril memiliki robekan kecil di ujung jari, kacamata pelindung bersih, dan filter respirator masih berbau bahan kimia dari pemakaian kemarin meskipun baru sebentar. Waktu pekerjaan sudah mendesak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. memakai semuanya karena robekan kecil dan bau sedikit tidak berbahaya bagi pekerja
B. melapisi sarung tangan sobek dengan plester lalu tetap memakai filter lama
C. mengganti sarung tangan dan filter respirator dengan yang baru, atau menunda pekerjaan
D. memakai hanya kacamata karena itu satu-satunya APD yang masih bersih dan utuh
E. memakai dua pasang sarung tangan sobek agar lapisannya menjadi lebih tebal

15. Tim keramba (2027) bekerja di rakit dan perahu: mengangkat jaring, memberi pakan, dan membersihkan tali. Rakit sering licin, matahari terik, dan ada tali berat yang dapat menjerat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang APD tim itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Rompi pelampung dipakai sepanjang bekerja di rakit dan perahu karena bahaya tercebur.
☐ B. Sandal jepit cukup bagi pekerja karena lebih mudah dilepas bila jatuh ke air.
☐ C. Topi dan pakaian lengan panjang mengurangi sengatan matahari saat bekerja lama.
☐ D. Pelampung hanya dipakai oleh pekerja yang tidak bisa berenang di perairan.
☐ E. Sarung tangan kuat dan tidak licin membantu memegang tali dan jaring berat.

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

16. Badai merobohkan atap gudang unit budidaya (2027) dan tiga pekerja terluka. Petugas P3K yang ada hanya satu orang.

Korban	Kesadaran	Napas	Keadaan lain
X	sadar	normal	luka gores kecil di lengan
Y	tidak sadar	tidak bernapas	tidak ada darah terlihat
Z	sadar	normal	kaki terjepit, nyeri berat

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Korban yang harus ditolong paling dahulu adalah ....

A. korban X, karena paling mudah ditolong dan paling cepat selesai ditangani
B. korban Z, karena nyeri yang dirasakannya paling terdengar jelas oleh semua
C. korban Y, karena tidak bernapas adalah ancaman nyawa paling mendesak
D. korban X dan Z lebih dulu, lalu korban Y bila masih ada waktu tersisa
E. ketiganya ditolong sekaligus oleh satu petugas tanpa urutan prioritas

17. Menjelang pekerjaan desinfeksi (2027), siswa piket menyiapkan APD: sarung tangan nitril, kacamata pelindung, respirator, dan sepatu boot.
(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. APD diperiksa sebelum dipakai, dan sarung tangan yang sobek diganti.
☐ B. Respirator dapat dipakai tanpa mencocokkan ukuran muka karena bentuknya sudah universal.
☐ C. Setelah dipakai, APD dibersihkan, dikeringkan, dan disimpan di tempat bersih.
☐ D. Sarung tangan yang bocor boleh dipakai bila hanya sedikit dan pekerjaannya singkat.
☐ E. Filter respirator diganti bila bau bahan kimia mulai tercium atau sesuai jadwal pabrik.

18. Setelah menuang desinfektan di ruang pembenihan yang sempit (2027), Sari batuk-batuk, pusing, dan matanya perih. Rekannya melihat kejadian itu dan ruangan masih berbau menyengat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertolongan pertama yang paling tepat adalah ....

A. menyuruh Sari tetap di ruangan agar terbiasa dengan baunya yang menyengat
B. memberi Sari minum banyak-banyak sambil tetap berada di dalam ruangan itu
C. menyuruh Sari tidur telentang di ruangan sampai semua gejalanya hilang
D. membawa Sari ke tempat terbuka berudara segar dan membuka ruangan itu
E. menutup rapat pintu ruangan agar bau tidak keluar dan mengganggu orang lain

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

19. Di tepi kolam (2027), seorang pekerja terduduk lemas dengan tangan masih memegang kabel pompa yang terkelupas dan lantai basah. Rekannya hendak menolong.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang pertolongan itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Sumber listrik dimatikan lebih dulu sebelum menyentuh korban.
☐ B. Penolong boleh langsung menarik korban dengan tangan telanjang agar cepat lepas dari kabel.
☐ C. Setelah aman, penolong memeriksa kesadaran dan napas korban.
☐ D. Korban yang sudah sadar tidak perlu diperiksa tenaga medis karena sudah pulih.
☐ E. Bila korban tidak bernapas, penolong meminta bantuan dan memberi pertolongan napas sesuai pelatihan.

20. Saat menyiapkan air hangat untuk penetasan telur (2027), tangan Gita tersiram air panas dari pemanas listrik. Kulit tangannya memerah dan terasa perih, tetapi tidak melepuh besar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertolongan pertama yang paling tepat adalah ....

A. mengoleskan pasta gigi pada kulit yang terkena agar perihnya cepat hilang
B. mengalirkan air bersih pada bagian yang terkena, lalu menutup longgar dengan kain
C. memecahkan lepuh agar cairan keluar dan luka cepat mengering kembali
D. mengoleskan mentega pada kulit agar tidak terasa panas dan perih lagi
E. menutup rapat dengan plester ketat tanpa mendinginkan lukanya terlebih dahulu

21. Dalam pelatihan K3 unit budidaya (2027), instruktur menjelaskan fungsi APD bagi pekerja yang menangani bahan kimia, mesin, dan air.
(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
APD dipilih sesuai jenis bahaya, misalnya kacamata untuk percikan ke mata dan sarung tangan untuk kontak kulit.	○	○
Pekerja yang memakai APD lengkap boleh mengabaikan prosedur kerja yang aman karena sudah terlindungi.	○	○
APD yang rusak atau tidak pas perlu diganti karena tidak lagi melindungi dengan baik.	○	○

22. Saat memanen di kolam beton sedalam 2 m (2027), seorang pekerja yang tidak bisa berenang terpeleset dan tercebur. Rekannya berada di tepi kolam dan di dekatnya ada

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

pelampung berikat tali.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan pertama yang paling tepat adalah ....

A. melempar pelampung berikat tali kepada korban sambil meminta bantuan
B. langsung melompat ke kolam tanpa pelampung untuk meraih korban
C. menunggu korban muncul sendiri ke permukaan sebelum bertindak
D. berlari mencari mobil untuk membawa korban ke rumah sakit lebih dulu
E. meminta korban berenang sendiri ke tepi karena jaraknya dekat

23. Setelah memanen di bawah terik matahari selama berjam-jam (2027), Bayu mendadak berbicara melantur, kulitnya terasa sangat panas dan kering, dan ia hampir pingsan. Ia sudah tidak berkeringat lagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penanganan yang paling tepat adalah ....

A. memberinya minum banyak lalu membiarkannya berbaring di bawah matahari
B. menyuruhnya melanjutkan pekerjaan setelah minum sedikit air putih dingin
C. memberinya selimut tebal agar tubuhnya hangat dan berkeringat kembali
D. memberinya pakan agar tenaganya kembali lalu menunggu beberapa jam lagi
E. memindahkannya ke tempat teduh, mendinginkan tubuhnya, lalu meminta bantuan medis

24. Unit budidaya sekolah (2027) menyiapkan kotak P3K untuk area kolam, gudang, dan pembenihan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang pengelolaan kotak P3K itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kotak P3K diletakkan di tempat yang mudah dijangkau dan jalur menujunya tidak terhalang.
☐ B. Isi kotak cukup diperiksa satu kali ketika kotak baru dibeli.
☐ C. Kotak berisi kasa steril, perban, plester, antiseptik, gunting, dan sarung tangan sekali pakai.
☐ D. Obat keras disimpan di kotak P3K agar siapa pun dapat memakainya sesuai perkiraan.
☐ E. Pekerja perlu mengetahui letak kotak P3K dan siapa petugas P3K di tempat kerja.

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

25. Hasil pemeriksaan APD sebelum pekerjaan memanen dan membersihkan bak (2027):

APD	Kondisi
Sepatu boot antislip	alas masih bergerigi, tidak bocor
Sarung tangan karet	sobek di bagian telapak
Kacamata pelindung	goresan halus, pandangan masih jelas
Apron plastik	bersih, tidak robek

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

A. semua APD layak dipakai karena tiga dari empat dalam kondisi baik
B. hanya sarung tangan yang diganti, karena APD lain dalam kondisi baik
C. semua APD diganti karena satu APD rusak berarti seluruh perlengkapan tidak aman
D. semua APD tetap dipakai karena robekan di telapak tidak mengenai jari tangan
E. sarung tangan tetap dipakai dan telapaknya dilapisi plastik bening

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 5.1 · K3LH di tiap tahap budidaya	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10	___ / 9	Ulangi hlm. 308
Sub bab 5.2 · Alat pelindung diri	8, 11, 13, 14, 15, 17, 21, 25	___ / 8	Ulangi hlm. 322
Sub bab 5.3 · Pertolongan pertama (P3K)	12, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24	___ / 8	Ulangi hlm. 336

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

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	SMKAPI-FIN1
Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKAPI-FIN2
Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKAPI-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

SMKAPI-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-smkapi&node=SMKAPI-FIN1

1. Kelompok Rudi (2027) ingin membesarkan nila jantan saja karena pertumbuhannya lebih cepat. Mereka memilah 600 nila berukuran sekitar 50 g dengan memeriksa daerah kelamin di belakang sirip perut. Ada ikan yang memiliki dua lubang dan ada yang memiliki tiga lubang.

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

Pernyataan yang tepat tentang pemilahan ini adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Warna tubuh yang lebih gelap dapat dijadikan satu-satunya dasar memilih ikan jantan.
- ☐ B. Ikan dengan dua lubang (anus dan lubang urogenital) dipilih sebagai jantan.
- ☐ C. Pemilahan dengan cara ini sebaiknya dilakukan pada benih berukuran 1–2 cm agar lebih cepat.
- ☐ D. Ikan dengan tiga lubang (anus, lubang telur, dan lubang urine) adalah betina.
- ☐ E. Memelihara jantan saja membuat energi ikan tidak terpakai untuk bertelur dan mengasuh anak.

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

2. Sinta (2027) memelihara larva lalat tentara hitam (maggot) dari limbah pasar, lalu mencampurnya dengan dedak dan membuatnya menjadi pelet. Pelet itu ia kemas dalam karung 10 kg dan ia jual kepada pembudidaya lele dan nila di kecamatannya. Ia tidak memelihara ikan sendiri.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jenis usaha yang dijalankan Sinta adalah ....

A. Penyedia sarana produksi, karena ia menghasilkan pakan untuk pembudidaya
B. Pembesaran ikan, karena produknya dipakai untuk membesarkan lele dan nila
C. Pengolahan hasil perikanan, karena ia mengolah bahan menjadi pelet kemasan
D. Pengelolaan limbah, karena bahan bakunya berasal dari limbah pasar tradisional
E. Jasa konsultasi pakan, karena ia membantu pembudidaya memberi pakan yang baik

3. Kota wisata dekat sekolah (2027) memiliki 30 restoran hidangan laut. Hasil survei kelompok: 22 restoran menyajikan udang galah, dan 18 di antaranya membeli dari luar provinsi karena belum ada pemasok lokal. Restoran meminta udang hidup berukuran 15–20 ekor/kg dengan pasokan setiap minggu, dan harga belinya Rp140.000/kg. Kelompok memiliki kolam air tawar dengan sumber air yang stabil.
(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. Belum adanya pemasok lokal merupakan peluang pasar bagi kelompok.
☐ B. Udang galah ukuran 25–30 ekor/kg tetap dapat dijual ke restoran itu seharga Rp140.000/kg karena jenisnya sama.
☐ C. Kelompok sebaiknya langsung menawarkan pasokan ke semua 18 restoran sejak panen pertama agar tidak didahului pesaing.
☐ D. Kelompok perlu menyiapkan cara pengangkutan udang dalam keadaan hidup sampai ke restoran.
☐ E. Kolam air tawar milik kelompok sesuai untuk pembesaran udang galah.

4. Pak Robi (2027) membuka usaha ikan hias dengan satu sistem akuarium resirkulasi berair tawar. Pemasok menawarkan lima jenis ikan: cupang, koki, neon tetra, arwana, dan ikan badut (*clownfish*) yang biasa hidup di antara anemon pada terumbu karang. Pak Robi hanya ingin memasukkan ikan yang dapat hidup di sistem yang sudah ada.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Ikan yang harus ditolak Pak Robi karena habitatnya tidak sesuai dengan sistem yang ada adalah ....

A. Cupang, karena ikan ini perlu dipelihara sendiri-sendiri dalam wadah kecil
B. Arwana, karena ukurannya besar sehingga memerlukan akuarium yang luas
C. Koki, karena ikan ini menghasilkan banyak kotoran sehingga air cepat keruh
D. Ikan badut, karena habitat aslinya terumbu karang di perairan laut
E. Neon tetra, karena ikan kecil ini mudah stres bila dicampur ikan lain

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

5. Sebelum menebar larva ikan mas yang baru habis kuning telurnya (2027), kelompok Pak Agus memupuk kolam pendederan dan menunggu 5–7 hari. Seorang anggota baru bertanya mengapa larva tidak ditebar sehari setelah pemupukan, padahal air sudah mulai hijau. Larva itu belum mampu memakan pelet.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan yang paling tepat adalah ....

A. Menunggu agar pupuk larut habis sehingga air kolam bebas dari zat beracun
B. Menunggu agar zooplankton pemakan fitoplankton tumbuh banyak lebih dulu
C. Menunggu agar fitoplankton makin padat sehingga dapat langsung dimakan larva
D. Menunggu agar air kolam menjadi bening kembali sehingga larva mudah terlihat
E. Menunggu agar suhu air kolam naik karena pupuk menghasilkan panas saat larut

6. Di kolam nila Bu Tari (2027), sebagian ikan berenang lemah di permukaan dengan tutup insang bergerak cepat sepanjang hari, padahal DO terukur 6 mg/L pagi dan sore. Ikan di kolam lain yang airnya sama tampak normal. Saat diperiksa, insang ikan yang lemah tampak pucat, membengkak, dan dipenuhi lendir serta parasit kecil.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan yang paling tepat adalah ....

A. Oksigen di air kolam kurang sehingga semua ikan di kolam itu kekurangan oksigen
B. Ikan sedang kelaparan sehingga naik ke permukaan untuk mencari pakan yang mengapung
C. Gelembung renang terganggu sehingga ikan tidak mampu menyelam ke dasar kolam
D. Suhu air terlalu tinggi sehingga ikan naik ke permukaan untuk mencari air yang dingin
E. Insang yang rusak tidak mampu menyerap oksigen walaupun oksigen di air mencukupi

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

7. Kepala unit budidaya (2027) meminta Nanda menyusun jadwal pengukuran kualitas air kolam. Selama ini DO dan pH hanya diukur sekali pada pukul 12.00 dengan alat yang sudah delapan bulan tidak dikalibrasi, dan hasilnya tampak normal walaupun beberapa kali ikan ditemukan megap-megap pada subuh.
(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
Mengukur pH pada pagi dan sore hari dapat menunjukkan besar naik-turunnya pH dalam sehari.	○	○
Mengukur DO pada pukul 12.00 saja sudah menggambarkan kondisi oksigen yang paling buruk dalam sehari.	○	○
Alat ukur yang lama tidak dikalibrasi dapat menunjukkan angka yang keliru sehingga perlu dikalibrasi.	○	○

8. Kelompok keramba jaring apung di waduk (2027) akan menebar 5.000 benih nila ukuran 3–5 cm ke keramba yang selama ini dipakai untuk pembesaran dengan mata jaring sekitar 5 cm. Benih datang pukul 10.00 dalam kantong beroksigen pada hari yang cerah.
(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. Benih dapat langsung ditebar ke jaring yang ada karena keramba sudah siap dipakai.
☐ B. Benih perlu ditebar ke jaring bermata lebih kecil agar tidak lolos dari keramba.
☐ C. Kantong diapungkan dulu di dalam keramba sebelum dibuka agar suhu air kantong menyesuaikan.
☐ D. Penebaran sebaiknya dilakukan pukul 10.00 itu juga karena suhu air waduk siang hari paling stabil.
☐ E. Jaring diganti dengan mata yang lebih besar setelah ikan tumbuh agar aliran air tetap lancar.

9. Kelompok Bu Lina (2027) akan mengapur kolam tanah berukuran 20 m × 25 m. Hasil uji tanah dasar kolam menunjukkan pH 5,6. Panduan pengapuran kelompok:

pH tanah dasar	Dosis kapur pertanian (kg/ha)
kurang dari 5,0	2.000
5,0–5,9	1.000
6,0–6,5	500
lebih dari 6,5	tidak perlu

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 kapur yang dibutuhkan adalah ....

A. 5 kg
B. 25 kg
C. 50 kg
D. 100 kg
E. 500 kg

10. Di tambak udang tempat Wawan PKL (2027), dua jam setelah pakan ditebar, sisa pakan di anco (jaring pemeriksa pakan) diperiksa. Aturan tambak: anco kosong → pakan berikutnya dinaikkan 5%; sisa sedikit → tetap; sisa banyak → diturunkan 10%.

Petak	Pakan terakhir (kg)	Hasil anco
A	20	kosong
B	20	sisa banyak
C	30	sisa sedikit
D	40	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. Pakan berikutnya di petak A menjadi 25 kg karena anconya kosong.
☐ B. Pakan berikutnya di petak B menjadi 10 kg karena sisa pakannya banyak.
☐ C. Pakan berikutnya di petak D menjadi 42 kg karena anconya kosong.
☐ D. Petak C perlu diturunkan pakannya karena masih ada sisa di anco.
☐ E. Sisa pakan banyak di petak B dapat menandakan udang kurang nafsu makan, sehingga perlu diperiksa.

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

11. Pada pagi setelah hujan pertama di akhir kemarau panjang (2027), ikan di kolam Pak Hadi dan dua kolam tetangga yang memakai air dari saluran yang sama mati serentak dalam beberapa jam. Ikan tidak menunjukkan luka, bintik, atau bercak di tubuh, tetapi banyak yang megap-megap di permukaan. Air saluran tampak keruh kecokelatan dan pH air kolam terukur 5,2.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat dilakukan Pak Hadi adalah ....

A. Memberikan antibiotik ke kolam karena kematian serentak menandakan wabah penyakit bakteri
B. Mengalirkan air saluran lebih banyak ke kolam agar air kolam segera berganti dengan yang baru
C. Memusnahkan semua ikan yang masih hidup agar penyakit tidak menular ke kolam lainnya
D. Menabur garam dan probiotik, lalu menunggu hasil uji laboratorium sebelum bertindak lain
E. Menutup pemasukan dari saluran, memberi kapur, dan menambah aerasi untuk memperbaiki air

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

12. Kelompok nelayan (2027) akan memasang keramba jaring apung untuk kakap putih dengan jaring setinggi 3 m. Syarat lokasi dari penyuluh: kedalaman saat surut terendah paling sedikit dua kali tinggi jaring, terlindung dari gelombang laut lepas, jauh dari air keruh muara sungai, dan tidak berada di jalur kapal. Peta menunjukkan empat calon lokasi. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Lokasi yang paling tepat adalah ....



A. K, karena dekat muara sehingga banyak makanan alami terbawa dari sungai
B. L, karena paling dekat dengan daratan sehingga mudah diawasi setiap hari
C. M, karena dalamnya memenuhi, terlindung, dan jauh dari muara serta kapal
D. N, karena paling dalam sehingga kotoran ikan mudah terbawa arus ke laut lepas
E. K atau M sama baiknya, karena kedalaman keduanya lebih dari dua kali tinggi jaring

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

13. Hatchery tempat Lia PKL (2027) memasang bak celup kaki berisi larutan desinfektan di pintu masuk ruang larva dan menyediakan tempat cuci tangan. Pada hari kunjungan sekolah, larutan di bak celup sudah keruh berlumpur karena dipakai sejak tiga minggu lalu, dan beberapa siswa tamu ingin memegang benih di bak larva.
(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
Bak celup kaki di pintu masuk membantu mencegah bibit penyakit terbawa sepatu ke ruang larva.	○	○
Larutan bak celup yang keruh tetap dipakai sampai jadwal penggantian bulanan agar desinfektan hemat.	○	○
Siswa tamu boleh memegang benih di bak larva asalkan tangannya tampak bersih.	○	○

14. Kelompok pembesaran nila (2027) menargetkan pertambahan bobot ikan 2.000 kg dalam satu siklus. Dari catatan siklus sebelumnya, FCR kelompok ini 1,5. Pakan dibeli dalam karung berisi 30 kg, dan kelompok ingin memesan seluruh pakan di awal siklus untuk mendapat harga khusus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah karung pakan yang perlu dipesan adalah ....

A. 45 karung
B. 67 karung
C. 100 karung
D. 133 karung
E. 150 karung

15. Panduan kelompok lele (2027): padat tebar kolam terpal tanpa aerasi 100 ekor/m^2, dengan aerasi 200 ekor/m^2, dan sistem bioflok 500 ekor/m^3. Kolam terpal milik Yoga berukuran 2 m × 5 m, tinggi air 1 m, dan memakai aerator listrik tanpa sistem bioflok. Di desanya listrik sering padam sampai 6 jam, sedangkan Yoga tidak memiliki genset maupun aerator cadangan. Panduan menyebut padat tebar dengan aerasi hanya berlaku bila aerasi dapat menyala terus-menerus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah benih yang paling tepat ditebar adalah ....

A. 500 ekor
B. 1.000 ekor
C. 1.500 ekor
D. 2.000 ekor
E. 5.000 ekor

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

16. Saat panen di kolam beton sedalam 2 m (2027), Dodi yang tidak bisa berenang terpeleset dan tercebur ke bagian yang dalam. Di pinggir kolam ada galah bambu panjang dan ban pelampung. Rekan-rekannya yang ada di tepi kolam juga tidak terlatih menyelamatkan orang di air.
(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
Karena kolam hanya sedalam 2 m, rekan yang tingginya 170 cm dapat langsung masuk untuk menarik Dodi.	○	○
Mengulurkan galah atau melempar ban pelampung dari tepi kolam lebih aman untuk menolong Dodi.	○	○
Bila setelah diangkat Dodi tidak bernapas, segera panggil bantuan medis dan lakukan napas bantuan atau RJP oleh orang yang terlatih.	○	○

17. Kelompok Pak Ujang (2027) akan mengangkut 300 kg lele hidup dengan mobil bak berisi tiga drum terbuka berair ke kota yang berjarak 6 jam perjalanan. Mobil dilengkapi aerator kecil bertenaga aki untuk setiap drum. Perjalanan dilakukan pada siang hari karena pasar kota buka sore hari.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang tepat untuk menjaga lele tetap hidup adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

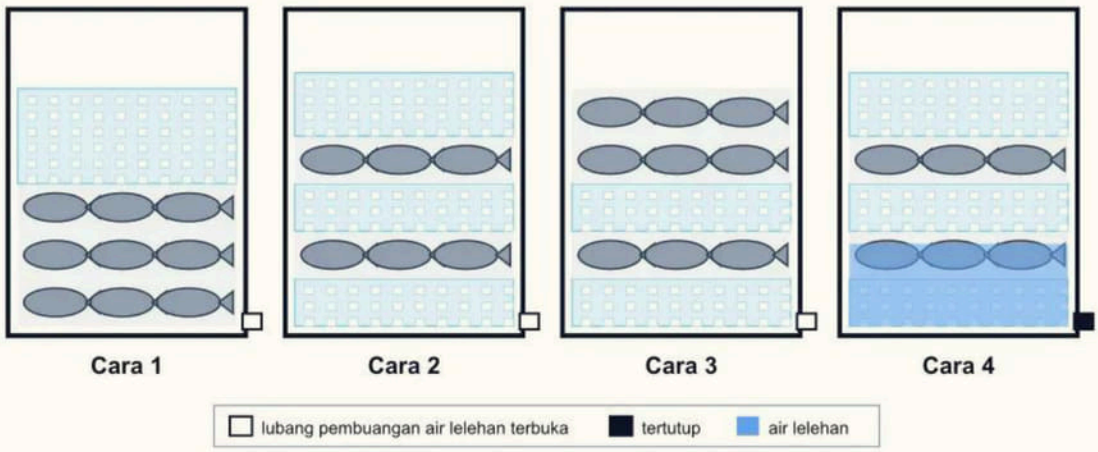
Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Lele dipuasakan sekitar sehari sebelum diangkut.
☐ B. Es dalam kantong plastik dimasukkan ke drum agar suhu air turun perlahan beberapa derajat.
☐ C. Lele diberi sedikit pakan sesaat sebelum berangkat agar tidak lemas selama 6 jam perjalanan.
☐ D. Drum ditutup terpal berwarna terang agar tidak terkena sinar matahari langsung tetapi udara tetap masuk.
☐ E. Air drum diganti dengan air sungai yang dilewati di tengah perjalanan agar lebih segar.

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

18. Kelompok nila (2027) akan mengirim ikan segar ke restoran di kota lain dengan perjalanan sekitar 10 jam memakai kotak pendingin berlubang pembuangan air lelehan. Ketua kelompok menggambar empat cara menyusun ikan dan es seperti pada gambar, lalu meminta anggota memilih cara terbaik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara penyusunan yang paling tepat adalah ....

Empat cara menyusun nila dan es di kotak pendingin



A. Cara 1, karena es di bagian atas akan mencair dan mendinginkan semua ikan di bawahnya
B. Cara 2, karena setiap lapis ikan diapit es dan air lelehan dapat keluar dari kotak
C. Cara 3, karena es di dasar kotak menjaga lapisan ikan paling bawah tetap dingin
D. Cara 4, karena air es yang tertampung di dasar ikut merendam dan mendinginkan ikan
E. Cara 1 dan Cara 2 sama baiknya, karena jumlah es di kedua kotak hampir sama

19. Setelah kematian massal ikan (2027), Bimo ditugasi mengangkat ratusan bangkai ikan yang mulai membusuk dari kolam, memasukkannya ke karung, lalu menguburnya. Di punggung tangan kanannya ada luka gores kecil yang belum kering, dan air kolam berbau busuk serta sering memercik saat bangkai diangkat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kombinasi APD dan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Sarung tangan kain tebal, bot, masker, kacamata; luka ditutup plester tahan air
B. Sarung tangan karet panjang, bot, masker, kacamata; luka dibiarkan terbuka agar kering
C. Sarung tangan karet pendek, sandal karet, masker, kacamata; luka ditutup plester
D. Sarung tangan karet panjang, bot, masker, kacamata; luka ditutup plester tahan air
E. Sarung tangan karet panjang, bot, masker kain; luka ditutup plester biasa berbahan kain

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

20. Kelompok usaha siswa (2027) akan menjual fillet nila beku dalam kemasan 500 g di toko swalayan sekitar sekolah. Mereka sedang menyusun label kemasan. Ikan dipelihara di kolam biasa dengan pakan pelet pabrik.

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

Isi label yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Nama produk, berat bersih, nama dan alamat produsen.

☐ B. Petunjuk penyimpanan "simpan di tempat sejuk" agar mudah dipahami pembeli.

☐ C. Tanggal produksi dan tanggal kedaluwarsa.

☐ D. Tanggal kedaluwarsa diganti tulisan "tahan lama bila dibekukan" agar label tidak perlu dicetak ulang.

☐ E. Tulisan "tanpa bahan pengawet" bila fillet memang hanya dibekukan tanpa tambahan bahan apa pun.

21. Setiap minggu kelompok lele Bu Rina (2027) memanen 600 kg. Pilihan penjualan:

Saluran	Harga (Rp/kg)	Biaya tambahan (Rp/kg)	Kemampuan menyerap per minggu
Eceran langsung ke rumah tangga	32.000	4.000 (kemasan dan antar)	paling banyak 200 kg
Pengepul	26.000	0	berapa pun

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

Pernyataan yang paling tepat adalah ....

A. Menjual 200 kg eceran dan 400 kg ke pengepul menambah penerimaan bersih Rp400.000

B. Menjual 200 kg eceran dan 400 kg ke pengepul menambah penerimaan bersih Rp1.200.000

C. Menjual seluruhnya ke pengepul lebih baik karena biaya tambahan eceran Rp4.000/kg

D. Menjual 600 kg seluruhnya secara eceran menghasilkan penerimaan bersih Rp16.800.000

E. Kedua cara menghasilkan penerimaan bersih yang sama karena selisih harganya habis

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

22. Banjir besar (2027) memutus jalan menuju Desa Sumberjaya selama dua minggu sehingga pedagang dari kota tidak dapat masuk. Warga yang memelihara ikan di kolam pekarangan dan kolam desa tetap dapat memanen ikan untuk lauk keluarga dan berbagi dengan tetangga.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Peran budidaya ikan yang paling tergambar dari peristiwa itu adalah ....

A. Memberi warga penghasilan dari menjual ikan kepada pengungsi dari desa lain
B. Membuat warga tidak lagi memerlukan kiriman beras dan sayuran selama banjir
C. Menjaga harga ikan di desa tetap stabil karena pedagang kota tidak dapat masuk
D. Membuat desa tidak memerlukan bantuan apa pun dari luar selama bencana terjadi
E. Menjaga ketersediaan protein hewani warga walaupun jalur distribusi terputus

23. Setiap pagi (2027) Aldi memindahkan enam karung pakan seberat 30 kg dari gudang ke pinggir kolam yang berjarak 20 m dengan memanggulnya. Beberapa hari terakhir punggung bawahnya terasa nyeri. Di gudang tersedia gerobak dorong yang jarang dipakai karena dianggap merepotkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan cara kerja yang paling tepat adalah ....

A. Memakai gerobak dorong; saat memuat karung, lutut ditekuk dan punggung lurus
B. Tetap memanggul karung, tetapi lutut ditekuk dengan punggung lurus saat mengangkat
C. Memakai sabuk penyangga pinggang agar karung tetap dapat dipanggul seperti biasa
D. Memanggul dua karung sekaligus agar jumlah perjalanan bolak-balik berkurang
E. Menyeret karung di tanah sambil memutar badan agar punggung tidak menahan beban

24. Kolam udang di unit budidaya (2027) memakai kincir yang dikendalikan sensor DO. Aturan dalam aplikasi: kincir MENYALA bila DO kurang dari 4,0 mg/L dan baru MATI bila DO lebih dari 6,0 mg/L. Sensor membaca setiap dua jam. Pada awal log kincir dalam keadaan mati.

Pukul	DO (mg/L)
20.00	6,4
22.00	5,1
00.00	4,2
02.00	3,8
04.00	4,6
06.00	5,3

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. Kincir mulai menyala pada pembacaan pukul 02.00.
☐ B. Kincir mati kembali pada pembacaan pukul 04.00 karena DO sudah di atas 4,0 mg/L.
☐ C. Pada pembacaan pukul 06.00 kincir masih menyala.
☐ D. Aturan ini membuat kincir menyala sepanjang malam sejak pukul 20.00.
☐ E. Bila batas menyala dinaikkan menjadi 4,5 mg/L, kincir sudah menyala pada pembacaan pukul 00.00.

25. Keramba kerapu milik kelompok Pak Salim (2027) memakai pakan ikan rucah (ikan kecil hasil tangkapan) sekitar 7 kg untuk menghasilkan 1 kg kerapu. Sebagian rucah tidak termakan dan membusuk di sekitar keramba. Rucah dibeli dari nelayan yang menangkap ikan-ikan kecil, termasuk anakan ikan bernilai ekonomi. Kelompok ingin usahanya lebih ramah lingkungan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Membeli rucah dari nelayan lain yang lebih murah agar biaya pakan per kg kerapu turun
B. Menambah jumlah rucah per hari agar kerapu tumbuh lebih cepat dan siklus menjadi pendek
C. Mencuci rucah dengan air laut sebelum diberikan agar limbah busuk di keramba berkurang
D. Beralih bertahap ke pelet ber-FCR rendah agar sisa pakan dan rucah berkurang
E. Memindahkan keramba setiap bulan ke lokasi baru agar limbah tidak menumpuk di satu tempat

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, 3, 7, 8, 10, 13, 16, 17, 20, 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 · Produk perikanan budidaya: habitat dan jenis komoditas	4	___ / 1	Ulangi hlm. 10
Sub bab 1.2 · Jenis usaha dan profesi agribisnis perikanan	2	___ / 1	Ulangi hlm. 23
Sub bab 1.3 · Peluang pasar perikanan	3	___ / 1	Ulangi hlm. 36
Sub bab 2.1 · Ekosistem perairan dalam budidaya	5	___ / 1	Ulangi hlm. 63
Sub bab 2.2 · Morfologi ikan	1	___ / 1	Ulangi hlm. 79
Sub bab 2.3 · Anatomi ikan	6	___ / 1	Ulangi hlm. 95
Sub bab 2.4 · Budidaya air tawar, payau, dan laut	12	___ / 1	Ulangi hlm. 109
Sub bab 3.1 · Persiapan wadah, media air, dan kualitas air	7, 9	___ / 2	Ulangi hlm. 139
Sub bab 3.2 · Benih: kriteria, pengangkutan, aklimatisasi, penebaran	8, 15	___ / 2	Ulangi hlm. 157
Sub bab 3.3 · Pakan, FR, FCR, dan pertumbuhan	10, 14	___ / 2	Ulangi hlm. 173
Sub bab 3.4 · Hama, penyakit, dan biosekuriti	11, 13	___ / 2	Ulangi hlm. 191
Sub bab 3.5 · Panen dan pascapanen	17, 18	___ / 2	Ulangi hlm. 207
Sub bab 3.6 · Analisis biaya dan pemasaran	20, 21	___ / 2	Ulangi hlm. 224
Sub bab 4.1 · Budidaya berkelanjutan dan ramah lingkungan	25	___ / 1	Ulangi hlm. 253
Sub bab 4.2 · Teknologi IoT dalam budidaya	24	___ / 1	Ulangi hlm. 269
Sub bab 4.3 · Ketahanan pangan dan peran budidaya	22	___ / 1	Ulangi hlm. 284
Sub bab 5.1 · K3LH di tiap tahap budidaya	23	___ / 1	Ulangi hlm. 308
Sub bab 5.2 · Alat pelindung diri	19	___ / 1	Ulangi hlm. 322
Sub bab 5.3 · Pertolongan pertama (P3K)	16	___ / 1	Ulangi hlm. 336

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

Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026

SMKAPI-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-smkapi&node=SMKAPI-FIN2

1. Data pesanan toko daring ikan hias kelompok Arga (2027):

Produk	Januari–Maret	April–Juni	Catatan pembeli
Cupang hias	420 ekor	260 ekor	banyak pembeli sudah memiliki
Koi 10–15 cm	80 ekor	210 ekor	untuk kolam taman rumah baru
Koki	150 ekor	160 ekor	stabil
Koi kontes 40 cm	3 ekor	4 ekor	harga sangat tinggi, perlu induk unggul

Kelompok memiliki kolam tanah dan induk koi biasa, tetapi belum memiliki induk koi kontes.

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

Keputusan pengembangan usaha yang paling tepat adalah ....

A. Menambah produksi koi 10–15 cm untuk pembeli pemilik kolam taman
B. Menambah produksi cupang karena pesanannya masih yang paling banyak
C. Beralih ke koi kontes karena harga per ekornya jauh paling tinggi
D. Menghentikan penjualan koki karena pesanannya tidak bertambah
E. Membagi kolam sama rata untuk keempat produk agar risiko tersebar

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

2. Tiga alumni SMK (2027) memulai usaha. Andi membeli nila dari beberapa pembudidaya lalu menjualnya ke restoran di kota. Bima menerima pesanan pembuatan dan pemasangan kolam terpal beserta instalasi aerasinya. Citra memelihara induk lele, memijahkannya, lalu menjual larva umur 3 hari.
(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. Andi menjalankan usaha pembesaran karena produk yang ia jual adalah ikan konsumsi.
☐ B. Andi berperan sebagai pedagang pengumpul dalam rantai pemasaran.
☐ C. Bima menjalankan usaha jasa penyediaan sarana budidaya.
☐ D. Citra menjalankan usaha pendederan karena ia menjual ikan yang masih sangat kecil.
☐ E. Usaha Citra termasuk segmen pembenihan.

3. Riko (2027) mengisi akuarium dan bak benih ikan cupang dengan air PDAM yang berbau kaporit. Ia berencana memasukkan benih satu jam setelah bak terisi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Saran yang paling tepat untuk Riko adalah ....

A. Menambahkan garam dapur ke bak agar bau kaporit di dalam air hilang
B. Memasukkan benih segera karena kaporit membunuh kuman yang merugikan
C. Menambah sedikit kaporit agar air benar-benar steril sebelum benih masuk
D. Mengganti air PDAM dengan air hujan yang ditampung dari talang rumah
E. Mendiamkan dan mengaerasi air 1–2 hari agar klorin menguap lebih dulu

4. Guru meminta siswa (2027) membandingkan tiga usaha: kolam air tawar di desa yang airnya berasal dari saluran irigasi sawah, tambak bandeng di pesisir, dan budidaya rumput laut dengan tali di laut dangkal.
(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. Ketiga usaha sama-sama dapat mengatur pergantian air dengan membuka dan menutup pintu air.
☐ B. Kolam yang memakai air irigasi bebas dari risiko pencemaran karena airnya tawar.
☐ C. Rumput laut di laut dangkal bergantung pada arus dan kejernihan air laut untuk tumbuh.
☐ D. Tambak di pesisir perlu mengatur salinitas, misalnya saat penguapan tinggi pada musim kemarau.
☐ E. Pada musim kemarau, salinitas tambak cenderung turun karena air laut surut lebih jauh.

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

5. Warga desa pesisir di sebuah teluk (2027) ingin memulai budidaya dengan modal kecil. Perairan teluknya tenang, subur dengan banyak plankton, bersalinitas 28–32 ppt, dan warga sudah terbiasa memasang tiang bambu di laut. Mereka mencari komoditas yang tidak memerlukan pakan buatan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Komoditas yang paling sesuai adalah ....

A. Kerapu macan dalam keramba jaring apung
B. Udang vaname dalam tambak tanah di pantai
C. Kerang hijau yang menempel di tiang bambu
D. Lele dumbo dalam kolam terpal di pekarangan
E. Bandeng dalam keramba jaring apung di teluk

6. Kelompok tani di Desa Mekar (2027) memelihara nila di sawah bersama padi (minapadi). Di tepi petak sawah dibuat parit sebagai tempat ikan berlindung. Seorang anggota ingin menyemprot hama wereng dengan insektisida kimia seperti pada musim sebelumnya, ketika sawah belum berisi ikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang ekosistem minapadi tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kotoran ikan menambah zat hara bagi tanaman padi.
☐ B. Ikan memakan sebagian serangga dan gulma sehingga hama dan gulma di sawah dapat berkurang.
☐ C. Insektisida kimia aman dipakai seperti biasa karena ikan dapat berlindung di parit saat penyemprotan.
☐ D. Parit juga membantu ikan bertahan saat air sawah surut atau suhu air siang hari tinggi.
☐ E. Ikan dan padi bersaing memperebutkan zat hara sehingga hasil padi umumnya turun jauh.

7. Kelompok siswa (2027) membuat produk lele bersih siap masak. Beberapa pembeli mengeluh sebagian daging terasa sangat pahit dan berwarna kehijauan di dekat rongga perut. Saat diamati, petugas penyiangan sering menarik isi perut dengan kasar sehingga ada kantong kecil berwarna hijau di dekat hati yang pecah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Merendam lele bersih dalam air garam agar rasa pahit hilang dari daging
B. Melatih petugas mengeluarkan isi perut dengan hati-hati agar empedu utuh
C. Memuasakan lele lebih lama sebelum panen agar isi ususnya benar-benar kosong
D. Membuang seluruh bagian hati karena hati yang membuat daging terasa pahit
E. Mengganti pakan lele agar kantong berwarna hijau itu tidak terbentuk lagi

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

8. Seorang penjual menawarkan benih "bawal" yang sangat murah kepada kelompok Pak Imam (2027). Benih itu bertubuh pipih tinggi seperti bawal, tetapi rahang bawahnya menonjol dan giginya runcing berbentuk segitiga tajam seperti gergaji. Benih bawal air tawar yang biasa dibeli kelompok bergigi tumpul seperti geraham.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Membeli benih itu karena bentuk tubuhnya pipih tinggi seperti bawal
B. Membeli benih dan memeliharanya di kolam terpisah dari ikan lain
C. Membeli sebagian kecil benih dahulu sebagai uji coba pemeliharaan
D. Menolak benih karena giginya menunjukkan ikan pemangsa yang dilarang
E. Membeli benih karena penjual menyebutnya hasil silangan bawal yang unggul

9. Kelompok Pak Hendra (2027) menerima 20.000 benih patin ukuran 1 inci untuk kolam tanah yang sudah disiapkan. Sebagian kecil benih tampak berperut kembung, bersirip kemerahan, dan berenang lemah di permukaan; sebagian besar lainnya aktif dan ukurannya seragam. Perjanjian pembelian menyebut benih sakit dapat diganti bila dilaporkan pada hari penerimaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Benih yang berperut kembung dan bersirip kemerahan dipisahkan dan tidak ditebar bersama benih sehat.
☐ B. Seluruh benih langsung ditebar karena sebagian besar sehat dan kolam yang luas membantu benih sakit pulih.
☐ C. Benih aktif yang ukurannya seragam layak ditebar setelah diaklimatisasi.
☐ D. Jumlah benih sakit dicatat dan dilaporkan kepada penjual pada hari itu juga sesuai perjanjian.
☐ E. Penebaran dilakukan pagi atau sore hari ketika suhu air kolam tidak tinggi.

10. Catatan tiga kolam lele milik kelompok (2027). Panduan FR untuk ukuran ikan ini adalah 3% biomassa per hari.

Kolam	Jumlah ikan hidup	Bobot rata-rata (g)	Pakan sekarang (kg/hari)
A	2.000	100	6
B	1.500	120	9
C	2.500	80	4

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 ....

A. Kolam A kelebihan pakan, sedangkan kolam B dan C sudah sesuai panduan
B. Kolam B kekurangan pakan 3,6 kg/hari dan kolam C kelebihan pakan 2 kg/hari
C. Kolam B kelebihan pakan 3,6 kg/hari, kolam C kurang pakan 2 kg/hari
D. Ketiga kolam sudah sesuai karena biomassa ketiganya sama, yaitu 200 kg
E. Kolam B kelebihan pakan 3,6 kg/hari, kolam A kurang pakan 2 kg/hari

11. Panduan unit budidaya (2027): amonia bebas (bagian amonia yang beracun) harus di bawah 0,1 mg/L. Pada suhu 28 °C, bagian amonia total yang berupa amonia bebas kira-kira:

pH air	Bagian amonia bebas
7	1%
8	7%
9	40%

Hasil uji dua kolam pada suhu 28 °C: kolam P amonia total 2,0 mg/L dengan pH 7; kolam Q amonia total 0,5 mg/L dengan pH 9.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

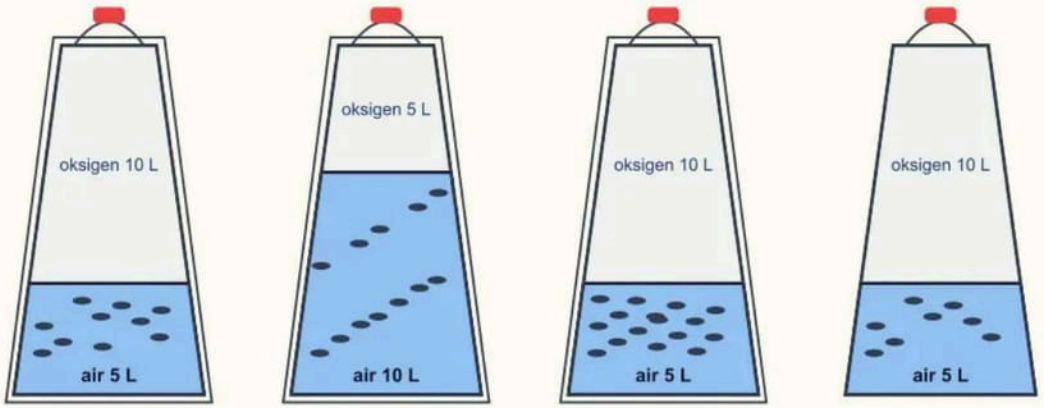
Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Kolam Q lebih berbahaya bagi ikan walaupun amonia totalnya lebih kecil daripada kolam P.	○	○
Kolam P melampaui batas karena amonia totalnya 2,0 mg/L.	○	○
Bila pH kolam P naik menjadi 9 dengan amonia total tetap, amonia bebasnya masih aman.	○	○

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

12. Panduan pengangkutan benih lele ukuran 5–7 cm untuk perjalanan 6 jam di balai benih (2027): air sekitar sepertiga isi kantong dan sisanya oksigen murni; paling banyak 50 benih per liter air; kantong dua lapis dan diikat rapat. Gambar menunjukkan empat kantong yang disiapkan siswa PKL.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kantong yang memenuhi panduan adalah ....

Empat kantong benih lele yang disiapkan untuk perjalanan 6 jam



Kantong P	Kantong Q	Kantong R	Kantong S
250 ekor	300 ekor	400 ekor	200 ekor
2 lapis plastik	2 lapis plastik	2 lapis plastik	1 lapis plastik

A. Kantong P saja
B. Kantong P dan S
C. Kantong P dan R
D. Kantong Q dan S
E. Kantong P, R, dan S

13. Kelompok lele (2027) ditawari dua pembeli untuk 500 kg panen minggu depan. Pengepul membeli Rp23.000/kg tunai di kolam. Restoran membeli Rp26.000/kg dengan pembayaran sebulan kemudian, dan kelompok menanggung ongkos antar Rp1.000/kg. Kas kelompok masih mampu membiayai pakan dan operasional dua bulan ke depan, dan restoran itu selama ini tepat waktu membayar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Pengepul, karena pembayaran tunai lebih penting daripada selisih harga
B. Pengepul, karena ongkos antar ke restoran menghabiskan selisih harga
C. Restoran, karena penerimaan bersihnya lebih besar Rp1.500.000
D. Restoran, karena penerimaan bersihnya lebih besar Rp500.000
E. Restoran, karena penerimaan bersihnya lebih besar Rp1.000.000

14. Kelompok akan memanen 600 kg gurami (2027) untuk dijual hidup ke restoran. Gurami dikenal mudah stres, sisiknya mudah lepas, dan lukanya mudah terinfeksi. Panen

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

dilakukan di kolam tanah yang airnya sudah disurutkan, dan restoran hanya menerima gurami yang mulus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Gurami ditangkap dengan jaring berbahan kasar bermata besar agar air cepat keluar dari jaring.
☐ B. Gurami dipuasakan sekitar satu hari sebelum panen.
☐ C. Gurami yang terluka dicampur dengan yang mulus agar ikut terjual dengan harga sama.
☐ D. Gurami ditampung sementara di bak atau hapa berair bersih yang teduh sebelum diangkut.
☐ E. Panen dilakukan pagi hari, dan gurami dipindahkan dengan wadah berisi air, bukan dijinjing dengan tangan.

15. Kelompok (2027) membuat rakit keramba dari bambu di tepi danau. Pekerjaannya meliputi memotong bambu dengan golok, mengebor bambu dengan bor listrik, mengikat sambungan dengan kawat, lalu mendorong rakit ke air dan memasang jaring dari atas rakit.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kombinasi APD yang paling tepat adalah ....

A. Sarung tangan kain tipis, sandal jepit, dan topi; tanpa pelampung karena danau tenang
B. Kacamata pengaman, sarung tangan kerja, sepatu kerja; pelampung bagi yang tidak bisa berenang
C. Masker respirator, sarung tangan karet tipis, sepatu bot; pelampung saat berada di rakit
D. Sarung tangan kerja dan sepatu kerja; kacamata dipakai hanya ketika berada di atas rakit
E. Kacamata pengaman, sarung tangan kerja, sepatu kerja, dan pelampung di atas rakit

16. Rincian biaya satu siklus lele di kolam terpal kelompok Dina (2027):

Komponen	Biaya (Rp)
Penyusutan kolam terpal dan aerator	600.000
Benih	900.000
Pakan	6.000.000
Listrik	400.000
Probiotik dan obat	300.000

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

Hasil panen 400 kg.

(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. Penyusutan kolam dan aerator termasuk biaya variabel karena kolam dipakai setiap hari.

☐ B. Pakan adalah komponen biaya terbesar, sehingga efisiensi pakan paling berpengaruh pada biaya produksi.

☐ C. Biaya produksi per kilogram lele sebesar Rp20.500.

☐ D. Bila panen naik menjadi 500 kg dengan total biaya sama, biaya produksi per kilogram ikut naik.

☐ E. Harga jual Rp20.000/kg sudah memberi laba karena di atas biaya benih dan pakan per kilogram.

17. Ikan mas di kolam Pak Rudi (2027) sering melompat dan menggesekkan badan ke dinding kolam. Pada kulit dan siripnya tampak parasit pipih bulat berwarna kehijauan sebesar 3–5 mm yang terlihat dengan mata dan bergerak bila disentuh. Di dinding kolam juga ditemukan deretan telur parasit. Kolam akan dipanen dua minggu lagi.

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

Penanganan yang paling tepat adalah ....

A. Memberikan antibiotik dalam pakan selama seminggu agar parasit di kulit ikan mati

B. Menambah jumlah pakan agar daya tahan ikan naik dan parasit lepas dengan sendirinya

C. Mengambil parasit dari ikan satu per satu, lalu kolam dibiarkan seperti biasa sampai panen

D. Merendam ikan terserang di larutan garam; setelah panen kolam dikeringkan dan dikapur

E. Membuang air kolam ke saluran umum dan mengisi air baru setiap hari sampai panen

18. Saat melarutkan kaporit untuk mendesinfeksi bak (2027), percikan larutan mengenai mata kanan Lani. Matanya terasa perih dan berair. Di dekatnya ada keran air bersih dan kotak P3K.

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

Pertolongan pertama yang paling tepat adalah ....

A. Meneteskan obat tetes mata biasa, lalu menunggu sampai rasa perihnya hilang

B. Membilas mata dengan air mengalir sekitar 15 menit, lalu ke puskesmas

C. Membilas mata dengan air dari ember bak yang sedang didesinfeksi itu

D. Menutup mata rapat dengan kasa, lalu menunggu sampai rasa perihnya hilang

E. Membilas mata sebentar, lalu melanjutkan pekerjaan karena larutannya encer

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

19. Gudang kecil unit budidaya (2027) menyimpan karung pakan, kaporit, kapur tohor, pupuk, dan sisa obat ikan. Siswa melihat kaporit disimpan di rak yang sama tepat di atas karung pakan, beberapa wadah obat tidak berlabel, dan sisa larutan obat biasanya dibuang ke saluran kolam.
(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
Penyimpanan kaporit tepat di atas karung pakan dapat diterima selama wadahnya tertutup.	○	○
Setiap wadah bahan kimia dan obat perlu diberi label nama dan tanggal, lalu disimpan terpisah dari pakan.	○	○
Sisa larutan obat dapat dibuang ke saluran kolam karena kadarnya sudah encer.	○	○

20. Unit budidaya udang (2027) memakai sensor DO yang mengirim peringatan lewat aplikasi pesan ke ponsel penjaga bila DO turun di bawah batas. Bulan lalu, saat listrik padam dini hari, modem internet ikut mati sehingga peringatan tidak terkirim dan sebagian udang mati. Sensor DO sendiri tetap berfungsi baik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah perbaikan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memasang alarm bunyi di lokasi tambak yang tetap bekerja tanpa internet.
☐ B. Menambah jumlah ponsel penerima peringatan agar lebih banyak orang mengetahuinya.
☐ C. Mengganti sensor DO dengan merek yang lebih mahal agar peringatan lebih andal.
☐ D. Menyediakan catu daya cadangan untuk sensor, modem, dan aerator.
☐ E. Menjadwalkan pemeriksaan manual oleh penjaga pada dini hari sebagai cadangan.

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

21. Dalam presentasi kelas (2027), Siti menjelaskan bahwa penduduk dunia terus bertambah, sedangkan lahan pertanian dan air tawar makin terbatas. Ia mencontohkan budidaya rumput laut di perairan dangkal yang hasilnya dipakai sebagai bahan pangan dan bahan baku industri makanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alasan yang paling tepat bahwa budidaya rumput laut mendukung ketahanan pangan global adalah ....

A. Rumput laut menjadi sumber karbohidrat utama yang dapat menggantikan nasi
B. Rumput laut lebih banyak diekspor sehingga negara penghasil memperoleh devisa
C. Rumput laut menghasilkan protein hewani yang lebih tinggi daripada daging ikan
D. Rumput laut tumbuh tanpa lahan dan air tawar, serta menjadi bahan pangan
E. Rumput laut membuat penangkapan ikan di laut dapat dikurangi secara besar-besaran

22. Setelah panen (2027), kelompok Pak Bowo memiliki sisa 50 kg nila dan lele dumbo ukuran kecil hasil sortir yang tidak laku. Seorang anggota mengusulkan ikan itu dilepas ke waduk di dekat desa sebagai "tebar benih untuk alam", apalagi waduk itu dihuni ikan asli setempat yang mulai langka.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling sesuai prinsip budidaya berkelanjutan adalah ....

A. Tidak melepasnya ke waduk; ikan dipelihara lagi atau diolah menjadi pakan
B. Melepasnya ke waduk karena menambah jumlah ikan yang dapat ditangkap warga desa
C. Melepas nila saja ke waduk karena nila tidak memangsa ikan asli yang mulai langka
D. Melepasnya ke waduk setelah direndam larutan garam agar tidak membawa penyakit
E. Mengubur seluruh ikan sisa sortir karena ikan kecil tidak memiliki nilai apa pun

23. Kelompok (2027) berencana membuat 200 kg fillet nila untuk dijual beku minggu depan. Lemari pembeku mereka dirancang untuk membekukan paling banyak 40 kg produk baru per hari. Agar cepat selesai, ketua kelompok ingin memanen dan memfillet ikan untuk seluruh 200 kg fillet hari ini lalu memasukkan semuanya ke pembeku sekaligus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Memasukkan semua fillet sekaligus dengan suhu pembeku diatur paling dingin
B. Memfillet bertahap sekitar 40 kg per hari dan langsung membekukannya
C. Menumpuk fillet rapat dalam satu wadah besar agar dinginnya merata
D. Membekukan semua fillet sambil sering membuka pintu untuk memeriksa
E. Menyimpan fillet di lemari es biasa selama seminggu sampai dijual

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

24. Sampling nila di kolam Bu Desi (2027) menunjukkan bobot rata-rata 25 g, dan diperkirakan 10 hari lagi bobot rata-ratanya mencapai 35 g. Di gudang masih tersedia banyak pakan PN-3 dan PN-2 untuk sekitar dua minggu dari merek pada label di gambar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Keputusan pemberian pakan yang paling tepat adalah ....



PELET APUNG NILA "MINASUBUR"

Pilih kode pakan sesuai bobot rata-rata ikan

Kode	Ukuran butir	Protein	Bobot ikan
PN-1	1 mm	35%	1–10 g
PN-2	2 mm	32%	10–30 g
PN-3	3 mm	30%	30–100 g
PN-4	5 mm	28%	di atas 100 g

Anjuran: ganti kode pakan secara bertahap dengan mencampur pakan lama dan pakan baru selama 3–5 hari.

Simpan di tempat kering dan sejuk • Label fiktif untuk latihan

A. PN-1, karena proteinnya tertinggi sehingga ikan tumbuh paling cepat
B. PN-3 mulai hari ini, karena 10 hari lagi bobot ikan melewati 30 g
C. PN-2 sekarang, lalu bertahap ke PN-3 setelah ikan lewat 30 g
D. PN-3 yang dihaluskan dulu agar butirnya sesuai dengan mulut ikan
E. PN-2 terus sampai panen agar ikan tidak perlu menyesuaikan diri lagi

25. Unit budidaya sekolah (2027) memiliki enam kolam. Selama ini satu jaring panen dipakai bergantian di semua kolam tanpa dicuci, dan jaring basah ditumpuk di sudut gudang yang lembap. Bulan lalu salah satu kolam terserang penyakit.
(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
Jaring yang dipakai bergantian tanpa dibersihkan dapat memindahkan bibit penyakit antarkolam.	○	○
Jaring sebaiknya dicuci, didesinfeksi, dan dijemur sampai kering setelah dipakai.	○	○
Jaring yang tampak bersih setelah dibilas air kolam dapat langsung dipakai di kolam lain.	○	○

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, 6, 9, 11, 14, 16, 19, 20, 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 · Produk perikanan budidaya: habitat dan jenis komoditas	5	___ / 1	Ulangi hlm. 10
Sub bab 1.2 · Jenis usaha dan profesi agribisnis perikanan	2	___ / 1	Ulangi hlm. 23
Sub bab 1.3 · Peluang pasar perikanan	1	___ / 1	Ulangi hlm. 36
Sub bab 2.1 · Ekosistem perairan dalam budidaya	6	___ / 1	Ulangi hlm. 63
Sub bab 2.2 · Morfologi ikan	8	___ / 1	Ulangi hlm. 79
Sub bab 2.3 · Anatomi ikan	7	___ / 1	Ulangi hlm. 95
Sub bab 2.4 · Budidaya air tawar, payau, dan laut	4	___ / 1	Ulangi hlm. 109
Sub bab 3.1 · Persiapan wadah, media air, dan kualitas air	3, 11	___ / 2	Ulangi hlm. 139
Sub bab 3.2 · Benih: kriteria, pengangkutan, aklimatisasi, penebaran	9, 12	___ / 2	Ulangi hlm. 157
Sub bab 3.3 · Pakan, FR, FCR, dan pertumbuhan	10, 24	___ / 2	Ulangi hlm. 173
Sub bab 3.4 · Hama, penyakit, dan biosekuriti	17, 25	___ / 2	Ulangi hlm. 191
Sub bab 3.5 · Panen dan pascapanen	14, 23	___ / 2	Ulangi hlm. 207
Sub bab 3.6 · Analisis biaya dan pemasaran	13, 16	___ / 2	Ulangi hlm. 224
Sub bab 4.1 · Budidaya berkelanjutan dan ramah lingkungan	22	___ / 1	Ulangi hlm. 253
Sub bab 4.2 · Teknologi IoT dalam budidaya	20	___ / 1	Ulangi hlm. 269
Sub bab 4.3 · Ketahanan pangan dan peran budidaya	21	___ / 1	Ulangi hlm. 284
Sub bab 5.1 · K3LH di tiap tahap budidaya	19	___ / 1	Ulangi hlm. 308
Sub bab 5.2 · Alat pelindung diri	15	___ / 1	Ulangi hlm. 322
Sub bab 5.3 · Pertolongan pertama (P3K)	18	___ / 1	Ulangi hlm. 336

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

Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026

SMKAPI-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-smkapi&node=SMKAPI-FIN3

1. Kelompok di tepi sungai berarus deras (2027) akan memasang keramba di aliran sungai. Mereka membandingkan ciri empat jenis ikan:
- Ikan P: tubuh tinggi dan pipih, sirip ekor membulat.
- Ikan Q: tubuh memanjang seperti torpedo, sirip ekor bercagak.
- Ikan R: tubuh bulat pendek, sirip ekor ganda lebar seperti kipas.
- Ikan S: tubuh gepeng dari atas ke bawah, biasa diam di dasar.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Ikan yang paling sesuai dipelihara di keramba berarus deras adalah ....

A. Ikan P, karena tubuhnya yang tinggi kokoh menahan dorongan arus
B. Ikan Q, karena tubuhnya mengurangi hambatan air saat berenang
C. Ikan R, karena sirip ekornya yang lebar menambah tenaga dorong ikan
D. Ikan S, karena tubuh gepengnya tidak mudah terbawa arus di keramba
E. Ikan P, karena sirip ekor membulat memudahkannya berbelok di arus

2. Unit budidaya sekolah (2027) memiliki tiga kolam air tawar dan ingin memelihara tiga kelompok produk: satu ikan konsumsi, satu ikan hias, dan satu krustasea (udang-udangan). Semua komoditas harus dapat hidup di air tawar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan komoditas yang tepat (konsumsi; hias; krustasea) adalah ....

A. Nila; lobster air tawar; koki
B. Koki; nila; lobster air tawar
C. Nila; koki; udang vaname
D. Gurami; cupang; kepiting bakau
E. Nila; koki; lobster air tawar

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

3. Di sebuah waduk (2027), jumlah keramba jaring apung bertambah tiga kali lipat dalam lima tahun. Kini eceng gondok dan alga tumbuh sangat cepat, air berwarna hijau pekat, dan ikan keramba sering mati menjelang subuh. Pemerintah desa dan kelompok keramba mencari langkah jangka panjang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah jangka panjang yang paling tepat adalah ....

A. Mengurangi keramba sesuai daya dukung dan memberi pakan sesuai takaran
B. Mengangkat eceng gondok secara rutin agar permukaan waduk kembali terbuka
C. Menyemprotkan racun gulma ke eceng gondok agar gulma itu cepat mati semua
D. Memindahkan semua keramba ke tepi waduk yang airnya lebih dangkal dan tenang
E. Menambah aerator di setiap keramba agar ikan tidak lagi mati menjelang subuh

4. Kelompok Pak Rahmat (2027) yang selama ini memelihara bandeng di tambak payau berencana memelihara kakap putih di keramba jaring apung di laut. Mereka mendaftar perbedaan pengelolaan yang harus disiapkan.
(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. Kakap putih adalah ikan pemangsa sehingga memerlukan pakan berprotein lebih tinggi daripada bandeng.
☐ B. Pergantian air keramba bergantung pada arus laut, bukan pada pintu air seperti di tambak.
☐ C. Pengeringan dan pengapuran dasar tetap dilakukan sebelum setiap penebaran seperti di tambak.
☐ D. Jaring perlu diperiksa berkala dari sobekan dan organisme penempel.
☐ E. Pakan alami klekap yang ditumbuhkan di dasar tambak juga dapat diandalkan di keramba laut.

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

5. Rudi (2027) memilih induk lele betina untuk pemijahan besok pagi. Induk 1 berperut besar dan lembek ke arah lubang kelamin; saat perutnya diurut perlahan keluar beberapa butir telur kehijauan yang seragam dan mudah terpisah. Induk 2 berperut besar dan keras setelah baru saja diberi pakan banyak. Induk 3 mengeluarkan telur kecil keputihan yang masih saling menempel.
(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
Induk 2 siap dipijahkan karena perutnya sama besar dengan induk 1.	○	○
Induk 1 menunjukkan indung telur (gonad) berisi telur yang sudah matang.	○	○
Telur induk 3 yang kecil dan masih menempel menandakan induk itu paling siap dipijahkan.	○	○

6. Di sebuah unit pengolahan fillet ikan (2027), Rina bertugas memeriksa suhu ikan yang datang, menilai kesegaran ikan dari mata, insang, dan dagingnya, mencatat hasilnya, lalu menolak ikan yang tidak memenuhi standar sebelum masuk ruang pengolahan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Profesi Rina adalah ....

A. Penyuluh perikanan yang membina pembudidaya ikan
B. Teknisi budidaya yang menjaga kualitas air kolam
C. Pengendali mutu bahan baku di unit pengolahan
D. Petugas karantina yang memeriksa ikan antardaerah
E. Tenaga pemasaran yang menawarkan fillet ke pembeli

7. Kelompok pemuda (2027) membandingkan tiga komoditas untuk kolam tanah mereka.

Komoditas	Lama siklus	Modal awal	Harga jual	Catatan pasar lokal
Lele	3 bulan	Rp6 juta	Rp22.000/kg	banyak pemasok, harga sering turun
Gurami	8 bulan	Rp9 juta	Rp40.000/kg	permintaan rumah makan stabil, pemasok sedikit
Udang galah	5 bulan	Rp25 juta	Rp120.000/kg	permintaan tinggi, perlu keahlian khusus

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

Modal kelompok Rp10 juta, anggota belum berpengalaman memelihara udang, dan mereka ingin menghindari persaingan harga yang ketat.
(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. Udang galah paling tepat dipilih karena harga jualnya paling tinggi.
☐ B. Gurami sesuai dengan modal kelompok dan menghadapi persaingan pemasok yang lebih sedikit.
☐ C. Lele paling tepat karena siklusnya paling pendek sehingga persaingan pemasok tidak menjadi masalah.
☐ D. Modal udang galah dapat dipinjam, sehingga keahlian khusus tidak perlu dipertimbangkan.
☐ E. Bila memilih gurami, kelompok perlu menyiapkan modal kerja untuk siklus panjang sebelum panen pertama.

8. Kelompok (2027) membandingkan tiga calon pemasok benih nila ukuran 5–7 cm dari contoh 100 ekor:

Pemasok	Ukuran (cm)	Benih aktif melawan arus	Benih cacat/luka	Harga per ekor
X	5–7	97%	1%	Rp250
Y	3–9	98%	1%	Rp200
Z	5–7	85%	6%	Rp180

Syarat kelompok: ukuran sesuai pesanan, benih aktif minimal 90%, dan benih cacat paling banyak 2%.
(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. Pemasok Y paling tepat karena benih aktifnya tertinggi dan harganya lebih murah daripada X.
☐ B. Pemasok X memenuhi semua syarat kelompok.
☐ C. Pemasok Z tidak memenuhi syarat walaupun harganya paling murah.
☐ D. Ukuran benih Y yang bervariasi dapat menyebabkan pertumbuhan tidak merata di kolam.
☐ E. Untuk 10.000 benih, selisih biaya antara pemasok X dan Z hanya Rp70.000.

9. Sekolah (2027) baru selesai membangun kolam beton untuk pendederan nila. Dua minggu kemudian, siswa akan mengisi air dan langsung menebar benih. Saat kolam diisi air untuk pertama kali, pH air terukur 10.

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
Kolam beton baru sebaiknya direndam air dan airnya diganti beberapa kali sebelum benih ditebar.	○	○
Kolam beton baru dapat langsung dipakai karena beton tidak bocor seperti kolam tanah.	○	○
Mengukur pH air rendaman membantu menentukan kapan kolam siap dipakai.	○	○

10. Sore hari (2027) langit di atas tambak udang mendung gelap dan mulai terdengar petir. Beberapa pekerja sedang memperbaiki kincir di tengah tambak, sementara yang lain berteduh di bawah pohon tinggi di pematang. Gudang dan rumah jaga berjarak sekitar 100 m.
(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. Pekerja dapat melanjutkan perbaikan kincir asalkan memakai sepatu bot karet.
☐ B. Berteduh di bawah pohon tinggi di pematang adalah tempat yang aman dari sambaran petir.
☐ C. Pekerja segera keluar dari air dan menjauh dari kincir serta kabel listrik.
☐ D. Pekerja berlindung di bangunan tertutup seperti gudang atau rumah jaga.
☐ E. Pekerja menunggu di pematang terbuka karena posisinya lebih jauh dari air tambak.

11. Data satu siklus kolam nila Bu Wati (2027): ditebar 10.000 ekor dengan bobot rata-rata 10 g; dipanen 8.000 ekor dengan bobot rata-rata 125 g; pakan yang habis 1.300 kg. Kelompok menghitung FCR sebagai pakan dibagi pertambahan bobot.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
FCR siklus tersebut adalah ....

A. 0,69
B. 1,04
C. 1,13
D. 1,30
E. 1,44

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

12. Hatchery sekolah (2027) membeli 20 induk lele baru dari luar daerah untuk dicampur dengan induk lama. Kepala hatchery meminta siswa menyiapkan karantina.
(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
Induk baru ditempatkan di bak terpisah dan diamati beberapa minggu sebelum dicampur.	○	○
Alat dan air untuk bak karantina dipisahkan dari bak induk lama.	○	○
Bila dalam tiga hari pertama induk baru tampak sehat, karantina dapat dihentikan dan induk langsung dicampur.	○	○

13. Jadwal pemberian pakan harian kolam nila Pak Sutan (2027), total 6 kg/hari:

Pukul	Pakan (kg)
05.00	2,0
10.00	1,5
14.00	1,5
21.00	1,0

Pengukuran rutin menunjukkan DO pukul 05.00 sekitar 2,5 mg/L, sedangkan siang sampai sore 6–8 mg/L. Banyak pelet pukul 05.00 tidak dimakan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan jadwal yang paling tepat adalah ....

A. Menambah porsi pukul 05.00 karena ikan lapar setelah semalaman tidak makan
B. Memindahkan porsi pukul 05.00 ke pukul 07.00–08.00 setelah DO mulai naik
C. Memindahkan porsi pukul 21.00 ke pukul 14.00, sedangkan porsi 05.00 tetap
D. Memakai pelet tenggelam pukul 05.00 agar ikan yang berada di dasar ikut makan
E. Mengurangi total pakan menjadi 4 kg tetapi jadwalnya tetap sama seperti semula

14. Data fillet lele kelompok Rani (2027) per kilogram:

Uraian	Rp/kg
Biaya produksi fillet	21.000
Kemasan dan label	1.000
Harga fillet pesaing di toko yang sama	26.000

Kelompok menginginkan laba minimal 15% dari total biaya per kg, dan harga jualnya tidak melebihi harga pesaing.

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rentang harga jual per kg yang memenuhi kedua syarat adalah ....

A. Rp22.000–Rp26.000
B. Rp24.150–Rp26.000
C. Rp25.150–Rp26.000
D. Rp25.300–Rp26.000
E. Rp25.300–Rp27.000

15. Sebagian besar pakan ikan (2027) masih memakai tepung ikan dan bahan baku impor sehingga harga pakan naik setiap kali harga bahan baku dunia naik. Sebuah kelompok mengembangkan pakan dari maggot yang dipelihara dengan sampah organik pasar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Manfaat utama langkah itu bagi ketahanan pangan adalah ....

A. Ikan dapat dipanen lebih cepat karena maggot mengandung hormon pertumbuhan
B. Pasokan pakan lebih mandiri sehingga produksi ikan tidak bergantung impor
C. Sampah pasar dapat langsung ditebar ke kolam sebagai pengganti pakan pelet
D. Harga ikan di pasar menjadi naik sehingga pembudidaya ikan lebih sejahtera
E. Ikan yang diberi pakan maggot menjadi kebal terhadap serangan penyakit

16. Setelah sortasi ukuran gurami pada siang hari (2027), banyak ikan kehilangan sisik dan lendir. Dua hari kemudian mulai muncul bercak keputihan seperti kapas pada bekas luka beberapa ikan. Kelompok ingin mencegah serangan meluas ke ikan lain di kolam itu. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Memberi antibiotik dosis tinggi ke seluruh kolam selama sebulan penuh
B. Menambah pakan berprotein tinggi agar luka ikan cepat menutup kembali
C. Memisahkan ikan berjamur, merendamnya di larutan garam, dan menjaga air
D. Menaburkan kapur tohor ke kolam agar spora jamur di dalam air mati
E. Menurunkan air kolam hingga setengah agar jamur di tubuh ikan cepat kering

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

17. Kelompok membuka lapak ikan hidup di pasar (2027). Nila dari kolam ditampung di bak fiber berisi 300 L air selama berjualan pukul 06.00–12.00. Bulan lalu banyak ikan mati menjelang siang, dan pembeli enggan membeli ikan yang sudah lemas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memasang aerator di bak penampung selama berjualan.
☐ B. Memasukkan seluruh hasil panen ke bak sejak pagi agar persediaan tidak kurang.
☐ C. Menempatkan bak di tempat teduh agar suhu air tidak cepat naik.
☐ D. Mengganti sebagian air bak bila air mulai keruh oleh kotoran ikan.
☐ E. Memuasakan ikan sehari sebelum dibawa ke lapak.

18. Restoran langganan (2027) mengeluh nila dari kolam tanah kelompok berbau dan berasa lumpur setelah dimasak, padahal ikannya segar. Kelompok akan memanen lagi minggu depan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat sebelum ikan dijual adalah ....

A. Mencuci ikan dengan air jeruk setelah dipanen agar bau lumpur hilang
B. Memanen ikan pada sore hari karena bau lumpur berkurang saat air hangat
C. Menambah pakan beberapa hari sebelum panen agar daging lebih gurih
D. Memberok ikan di bak air bersih mengalir beberapa hari sebelum dijual
E. Membekukan ikan lebih dulu karena bau lumpur hilang saat ikan beku

19. Restoran pelanggan tetap kelompok gurami (2027) mengeluhkan dua hal: ukuran gurami yang dikirim sering tidak seragam (400–900 g per ekor, padahal pesanan 500–700 g), dan pengiriman beberapa kali terlambat tanpa kabar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang tepat untuk mempertahankan pelanggan tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memberi potongan harga setiap pengiriman agar restoran tidak lagi mempermasalahkan ukuran.
☐ B. Menyortir gurami sesuai ukuran pesanan sebelum dikirim.
☐ C. Mengirim gurami lebih banyak dari pesanan agar kekurangan ukuran tertutupi.
☐ D. Menyusun jadwal panen dan pengiriman yang tetap.
☐ E. Memberi kabar lebih awal kepada restoran bila pengiriman akan terlambat.

20. Kelompok (2027) membangun sistem akuaponik: air dari kolam lele dialirkan ke bedeng kangkung bermedia kerikil, lalu kembali ke kolam. Sebelumnya, air kolam lele dibuang ke selokan setiap minggu.

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 tentang sistem tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Zat hara dari kotoran lele dimanfaatkan tanaman sebagai pupuk.
☐ B. Lele tidak perlu diberi pakan lagi karena dapat memakan sayuran yang tumbuh di sistem.
☐ C. Penggantian air kolam berkurang sehingga pemakaian air lebih hemat.
☐ D. Pestisida kimia dapat disemprotkan pada sayuran seperti biasa karena air sudah melewati kerikil.
☐ E. Air yang kembali ke kolam lebih bersih karena sebagian zat hara diserap tanaman.

21. Benur udang vaname tiba di tambak Pak Gilang (2027) pukul 16.00 dalam kantong beroksigen. Air kantong bersuhu 27 °C dan bersalinitas 20 ppt, sedangkan air tambak bersuhu 30 °C dan bersalinitas 18 ppt. Oksigen dalam kantong masih aman sekitar 3 jam lagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan aklimatisasi yang paling tepat adalah ....

A. Buka kantong → tuang benur ke tambak → biarkan benur menyesuaikan diri
B. Apungkan kantong 5 menit → buka → tuang semua benur sekaligus ke tambak
C. Buka kantong di darat → tuang air tambak sekaligus sampai penuh → tebar
D. Apungkan 15–30 menit → buka → campur air bertahap → benur keluar sendiri
E. Apungkan 15–30 menit → buka → tambah air tawar dulu → benur keluar sendiri

22. Data sensor DO selama 30 hari di kolam lele bioflok Pak Darto (2027) menunjukkan pola berulang: DO turun tajam sekitar dua jam setelah pemberian pakan terbesar pukul 20.00, mencapai titik terendah pukul 03.00, dan aerator cadangan menyala otomatis setiap malam pada jam itu sehingga tagihan listrik naik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat berdasarkan data tersebut adalah ....

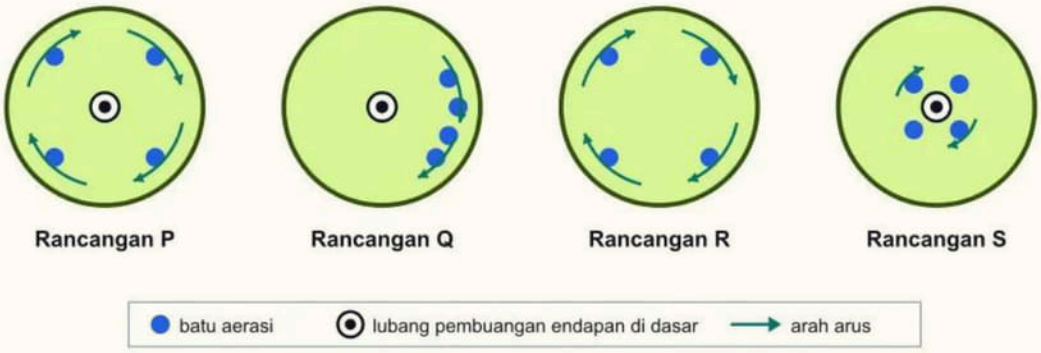
A. Mengganti sensor DO karena pola yang berulang menandakan sensor rusak
B. Menonaktifkan aerator cadangan agar listrik pada malam hari lebih hemat
C. Menambah porsi pakan pukul 20.00 agar ikan kenyang sampai pagi hari
D. Membiarkan pola itu karena aerator cadangan sudah menanganinya
E. Memindahkan sebagian porsi pakan malam ke siang saat DO masih tinggi

23. Kelompok (2027) akan membuat kolam bundar sistem bioflok untuk lele. Syarat dari penyuluh: flok harus tetap melayang di seluruh bagian kolam tanpa ada bagian air yang diam, dan endapan lumpur dapat dibuang dari dasar kolam secara rutin. Gambar menunjukkan empat rancangan tampak atas.

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

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

Empat rancangan kolam bundar bioflok (tampak atas)



A. Rancangan P
B. Rancangan Q
C. Rancangan R
D. Rancangan S
E. Rancangan P atau R

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

24. Andi (2027) akan melarutkan kaporit bubuk untuk mendesinfeksi bak pembenihan yang kosong di ruang semi tertutup. Di dekat bak terdapat jeriken asam pembersih kerak dan tumpukan karung serbuk gergaji. Label kemasan kaporit ditunjukkan pada gambar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan yang paling tepat adalah ....



A. Goggle dan sarung tangan karet, lalu kaporit diletakkan di samping jeriken asam
B. Masker kain, lalu kaporit dicampur asam agar daya bersihnya menjadi lebih kuat
C. Goggle, sarung tangan, masker; kaporit dijauhkan dari asam dan serbuk kayu
D. Sarung tangan karet saja, karena kaporit hanya berbahaya bila sampai tertelan
E. APD lengkap, lalu sisa larutan dibuang ke saluran yang mengalir menuju sungai

25. Saat memfillet ikan (2027), jari telunjuk Sinta tersayat pisau. Lukanya agak dalam dan darah terus keluar. Di dekatnya tersedia kotak P3K berisi kasa steril, plester, dan antiseptik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertolongan pertama yang paling tepat adalah ....

A. Menekan luka dengan kasa steril sambil meninggikan tangan
B. Membiarkan darah mengalir agar kuman dari pisau ikut keluar
C. Mengoles antiseptik dulu, lalu menunggu darah berhenti sendiri
D. Membasuh luka dengan air kolam, lalu melanjutkan memfillet
E. Mengikat pangkal lengan dengan tali sekencang-kencangnya

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 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 17, 19, 20): 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 · Produk perikanan budidaya: habitat dan jenis komoditas	2	___ / 1	Ulangi hlm. 10
Sub bab 1.2 · Jenis usaha dan profesi agribisnis perikanan	6	___ / 1	Ulangi hlm. 23
Sub bab 1.3 · Peluang pasar perikanan	7	___ / 1	Ulangi hlm. 36
Sub bab 2.1 · Ekosistem perairan dalam budidaya	3	___ / 1	Ulangi hlm. 63
Sub bab 2.2 · Morfologi ikan	1	___ / 1	Ulangi hlm. 79
Sub bab 2.3 · Anatomi ikan	5	___ / 1	Ulangi hlm. 95
Sub bab 2.4 · Budidaya air tawar, payau, dan laut	4	___ / 1	Ulangi hlm. 109
Sub bab 3.1 · Persiapan wadah, media air, dan kualitas air	9, 23	___ / 2	Ulangi hlm. 139
Sub bab 3.2 · Benih: kriteria, pengangkutan, aklimatisasi, penebaran	8, 21	___ / 2	Ulangi hlm. 157
Sub bab 3.3 · Pakan, FR, FCR, dan pertumbuhan	11, 13	___ / 2	Ulangi hlm. 173
Sub bab 3.4 · Hama, penyakit, dan biosekuriti	12, 16	___ / 2	Ulangi hlm. 191
Sub bab 3.5 · Panen dan pascapanen	17, 18	___ / 2	Ulangi hlm. 207
Sub bab 3.6 · Analisis biaya dan pemasaran	14, 19	___ / 2	Ulangi hlm. 224
Sub bab 4.1 · Budidaya berkelanjutan dan ramah lingkungan	20	___ / 1	Ulangi hlm. 253
Sub bab 4.2 · Teknologi IoT dalam budidaya	22	___ / 1	Ulangi hlm. 269
Sub bab 4.3 · Ketahanan pangan dan peran budidaya	15	___ / 1	Ulangi hlm. 284
Sub bab 5.1 · K3LH di tiap tahap budidaya	10	___ / 1	Ulangi hlm. 308
Sub bab 5.2 · Alat pelindung diri	24	___ / 1	Ulangi hlm. 322
Sub bab 5.3 · Pertolongan pertama (P3K)	25	___ / 1	Ulangi hlm. 336

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: C

Konsep: Salinitas menentukan jenis perairan: 0–0,5 ppt tawar, sekitar 0,5–30 ppt payau, di atas 30 ppt laut. Gurami dan patin adalah ikan air tawar, bandeng tumbuh baik di tambak payau, dan rumput laut *Eucheuma* memerlukan salinitas laut yang tinggi dan stabil.

Langkah:

1. Lokasi 1 (0 ppt) = tawar → gurami atau patin.
2. Lokasi 2 (12–20 ppt) = payau → bandeng.
3. Lokasi 3 (30–33 ppt) = laut → rumput laut *Eucheuma*.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: lokasi 1 dan 3 masih masuk akal, tetapi *Eucheuma* di tambak 12–20 ppt tumbuh buruk karena salinitasnya terlalu rendah.
- **B.** ✗ Gurami adalah ikan air tawar sehingga tidak cocok untuk tambak payau 12–20 ppt.
- **C.** ✓ Ketiga pasangan sesuai dengan salinitas lokasinya.
- **D.** ✗ Jebakan: hanya lokasi 2 yang keliru — patin ikan air tawar, tidak sesuai untuk tambak payau.
- **E.** ✗ Gurami tidak dapat hidup baik di air payau, dan lokasi 3 lebih sesuai untuk komoditas laut yang menuntut salinitas tinggi.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Air bersalinitas 8 ppt termasuk payau rendah. Ikan air tawar murni (gurami, mas, patin) tumbuh buruk pada air ini, sedangkan ikan laut seperti kerapu memerlukan salinitas jauh lebih tinggi. Nila salin adalah strain nila yang toleran terhadap air payau.

Langkah:

1. 8 ppt = payau rendah.
2. Gurami, mas, dan patin = ikan air tawar → tidak sesuai.
3. Kerapu = ikan laut → salinitas terlalu rendah.
4. Nila salin → sesuai.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: gurami memang tahan air kurang baik, tetapi tetap ikan air tawar dan tidak sesuai untuk air payau.
- **B.** ✗ Ikan mas adalah ikan air tawar; kecepatan tumbuh di terpal tidak berarti tahan air payau.
- **C.** ✗ Kerapu adalah ikan laut yang memerlukan salinitas tinggi; 8 ppt terlalu rendah.
- **D.** ✗ Jebakan: patin tahan air keruh, tetapi tetap ikan air tawar.
- **E.** ✓ Nila salin tumbuh baik pada salinitas rendah sampai sedang.

Jawaban: E.

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

Latihan sub bab 1.2

No. 1 Kunci: B

Konsep: Segmen budidaya: pembenihan (memelihara induk, memijahkan, menetaskan telur sampai larva), pendederan (memelihara larva atau benih kecil sampai ukuran benih siap tebar), dan pembesaran (memelihara benih sampai ukuran konsumsi).

Langkah:

1. Fikri tidak memelihara induk dan tidak memijahkan → bukan pembenihan.
2. Input larva 4 hari, output benih 5–7 cm → pendederan.
3. Ia tidak menjual ikan konsumsi → bukan pembesaran.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: produknya memang benih, tetapi pembenihan dimulai dari induk dan pemijahan, yang tidak dilakukan Fikri.
- **B.** ✓ Larva dipelihara sampai menjadi benih ukuran tebar, ciri pendederan.
- **C.** ✗ Jebakan: ikannya memang bertambah besar, tetapi pembesaran menghasilkan ikan ukuran konsumsi.
- **D.** ✗ Asal larva dari balai benih justru menunjukkan Fikri tidak melakukan pemijahan sendiri.
- **E.** ✗ Fikri memelihara larva selama berminggu-minggu, bukan sekadar membeli dan menjual kembali.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: B, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Usaha agribisnis perikanan memerlukan beberapa profesi: teknisi (produksi), pemasar (penjualan dan distribusi), dan administrasi keuangan. Penyuluh adalah pembina dari luar usaha.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: penyuluh memang menguasai teknik, tetapi ia membina dari luar, bukan pekerja harian unit yang merawat bak larva.
- **Pernyataan 2** ✓ Pemijahan, perawatan larva, pakan alami, dan kualitas air adalah pekerjaan teknis pembenihan.
- **Pernyataan 3** ✓ Mencari pembeli dan mengatur pengiriman adalah tugas pemasaran.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: teknisi memang tahu jumlah benih, tetapi pencatatan keuangan dan harga pokok adalah tugas bagian administrasi keuangan.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: larva memang dipelihara beberapa hari, tetapi unit memijahkan induk dan menjual larva, ciri pembenihan.

Jawaban: pernyataan 2, 3.

Latihan sub bab 1.3

No. 1 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Analisis peluang pasar membandingkan kebutuhan pembeli (jumlah, ukuran, bentuk produk, harga, cara bayar) dengan kemampuan produksi, lalu mencari celah yang belum dipenuhi pesaing.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: kebutuhannya memang besar, tetapi ukuran yang diminta (2–3 ekor/kg) lebih besar daripada hasil kelompok, dan pembayaran mundur sebulan menyulitkan modal kerja.
- **Pernyataan 2** ✓ Ukuran 3–4 ekor/kg sama dengan hasil kelompok, kebutuhan 60 kg di bawah kapasitas 70 kg, dan harganya tertinggi untuk ikan utuh.
- **Pernyataan 3** ✗ Empat pemasok tetap berarti persaingan ketat; harganya pun paling rendah.

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

• **Pernyataan 4** ✓ Kelemahan pesaing adalah celah pasar; keunggulan kelompok adalah ketepatan pasokan.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: harga Rp60.000/kg adalah harga fillet; dari 1 kg ikan utuh hanya diperoleh sebagian daging, dan kelompok belum punya alat fillet serta ruang pendingin.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Peluang pasar dibaca dari tren permintaan. Produksi disesuaikan dengan komposisi permintaan baru, bukan hanya dengan jumlah totalnya.

Langkah:
1. Januari: 70 kg ukuran 3 ekor/kg.
2. Maret: ukuran 3 ekor/kg = 10 + 25 + 5 = 40 kg; ukuran 8 ekor/kg = 15 + 15 + 10 = 40 kg.
3. Permintaan terbagi dua ukuran → panen sebagian lebih awal (ukuran kecil) dan sisanya dibesarkan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Pesanan ukuran besar turun dari 70 kg menjadi 40 kg; produksi ukuran besar seluruhnya membuat 40 kg tidak terjual.
• **B.** ✗ Jebakan: tiga warung memang memesan ukuran kecil, tetapi permintaan ukuran besar masih 40 kg.
• **C.** ✗ Perubahan terjadi karena menu dan pembeli, bukan karena harga ikan besar.
• **D.** ✗ Jebakan: total memang naik, tetapi tambahan pesanan justru untuk ukuran 8 ekor/kg.
• **E.** ✓ Sesuai komposisi permintaan baru: 40 kg ukuran kecil dan 40 kg ukuran besar.

Jawaban: E.

Kuis Akhir Bab 1

No. 1 Kunci: B

Konsep: Komoditas dipilih dari kecocokan habitatnya (air tawar, payau, atau laut) dan kemampuannya menghadapi kondisi lokasi, termasuk kadar oksigen.

Langkah:
1. Sumber air bersalinitas 0 ppt, jadi air tawar.
2. Oksigen kolam rendah karena tanpa aerator; komoditas harus tahan kondisi itu.
3. Lele hidup di air tawar dan memiliki alat bantu pernapasan sehingga dapat mengambil udara di permukaan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: kerapu bernilai tinggi, tetapi ikan laut yang memerlukan salinitas tinggi.
• **B.** ✓ Lele berhabitat air tawar dan memiliki alat bantu napas, sehingga tahan oksigen rendah.
• **C.** ✗ Udang vaname dipelihara di air payau atau laut, bukan pada air bersalinitas 0 ppt.
• **D.** ✗ Rumput laut adalah alga laut yang memerlukan air asin, bukan air irigasi.
• **E.** ✗ Kerang hijau adalah moluska laut/payau yang tidak hidup di kolam air tawar.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Air tawar bersalinitas hampir 0 ppt, air payau sekitar 0,5–30 ppt, dan air laut sekitar 30–35 ppt. Tiap komoditas memiliki kisaran salinitas yang sesuai.

Langkah:
1. Golongkan tiap sumber air menurut salinitasnya.
2. Cocokkan golongan itu dengan habitat komoditas yang disebut pernyataan.

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

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Salinitas 18 ppt berada pada kisaran payau; udang vaname dan bandeng lazim dibudidayakan di tambak payau.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Kerapu dan rumput laut Eucheuma dibudidayakan pada air laut bersalinitas tinggi.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: kerapu ikan laut; salinitas 0 ppt jauh di bawah kebutuhannya dan membuatnya stres atau mati.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 3 Kunci: D

Konsep: Produk perikanan budidaya terdiri atas ikan bersirip, krustasea (udang, kepiting, lobster), moluska (kerang, tiram), dan alga/rumput laut, serta ikan hias.

Langkah:

1. Udang bertubuh beruas dengan kulit keras: krustasea.
2. Kerang bercangkang dua keping dan bertubuh lunak: moluska.
3. Gracilaria adalah rumput laut: alga.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: hidup di perairan tidak berarti ikan; ketiganya bukan ikan bersirip.

• **B.** ✗ Kelompoknya tertukar: udang bukan moluska dan kerang bukan krustasea.

• **C.** ✗ Kerang hijau bukan krustasea dan Gracilaria bukan moluska.

• **D.** ✓ Sesuai ciri tubuh: udang krustasea, kerang moluska, Gracilaria alga.

• **E.** ✗ Kerang bukan alga dan Gracilaria bukan moluska.

Jawaban: D.

No. 4 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Usaha perikanan mencakup budidaya, pengolahan, distribusi, dan jasa penunjang. Sumber pendapatan dan risiko tiap jenis usaha berbeda.

Langkah:

1. Tentukan jenis usaha tiap alumni.
2. Tentukan risiko utamanya.
3. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: jasa uji air dan pengiriman tidak memerlukan kolam sendiri.

• **Pernyataan 2** ✓ Gita tidak memelihara ikan; pendapatannya bergantung pada permintaan uji air.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kolam sendiri tetap berisiko penyakit, kualitas air buruk, dan kematian.

• **Pernyataan 4** ✓ Hadi menangani ikan hidup; kematian di perjalanan menanggung kerugiannya.

• **Pernyataan 5** ✗ Jasa uji air dan pengiriman ikan hidup memerlukan pengetahuan teknis.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 5 Kunci: E

Konsep: Krustasea budidaya ada yang berhabitat air tawar (lobster air tawar), payau (kepiting bakau, udang windu/vaname), dan laut (rajungan).

Langkah:

1. Air kolam tawar (0 ppt).
2. Pilih krustasea berhabitat air tawar.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: vaname memang krustasea, tetapi dibudidayakan di air payau atau laut.

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

- **B.** ✗ Kepiting bakau berhabitat payau di mangrove.
- **C.** ✗ Kerang hijau moluska dan bukan krustasea.
- **D.** ✗ Rajungan hidup di perairan pantai/laut.
- **E.** ✓ Lobster air tawar krustasea yang hidup di air tawar.

Jawaban: E.

No. 6 Kunci: E

Konsep: Peluang usaha dipilih dari kecocokan modal dengan tren permintaan; produk yang trennya naik dan modalnya masih terjangkau lebih berpeluang.

Langkah:

1. Modal Rp8 juta; nugget Rp7 juta masih cukup dan menyisakan Rp1 juta untuk kemasan dan promosi.
2. Nugget trennya naik; kerupuk datar; ikan asin turun.
3. Ketiga produk sekaligus (Rp12 juta) melebihi modal.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: modal kecil tetapi permintaan ikan asin turun.
- **B.** ✗ Kerupuk dan ikan asin menyisakan dana, tetapi tidak ada yang trennya naik, dan ikan asin turun.
- **C.** ✗ Permintaan kerupuk datar sehingga pertumbuhannya terbatas.
- **D.** ✗ Total modal ketiga produk Rp12 juta melebihi Rp8 juta.
- **E.** ✓ Modal cukup, sisa dana ada, dan tren permintaan naik tiap bulan.

Jawaban: E.

No. 7 Kunci: A, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Golongan produk ditentukan dari ciri tubuh, dan komoditas dipilih sesuai salinitas habitatnya.

Langkah:

1. Tentukan golongan: kepiting krustasea, kerang moluska, lobster krustasea.
2. Golongkan salinitas: 15–25 ppt payau, 28–32 ppt laut, 0 ppt tawar.
3. Nilai tiap pernyataan terhadap tabel.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Kepiting adalah krustasea; salinitas 15–25 ppt tergolong payau, habitat kepiting bakau.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kerang hijau moluska yang menyaring plankton dari air, bukan ikan bersirip.
- **Pernyataan 3** ✓ Lobster air tawar krustasea yang hidup di air tawar bersalinitas hampir 0 ppt.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kerang hijau memerlukan air bersalinitas tinggi; air tawar tidak cocok.
- **Pernyataan 5** ✗ Kepiting bakau justru berhabitat di perairan payau sekitar mangrove.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

No. 8 Kunci: A

Konsep: Ikan hias dinilai dari keindahan (warna, bentuk, gerak) dan dijual per ekor, berbeda dengan ikan konsumsi yang dinilai dari bobot dan ukuran porsi.

Langkah:

1. Harga berbeda jauh menurut warna dan sirip.
2. Ikan tidak ditimbang, jadi bobot bukan dasar harga.
3. Dasar keindahan menandai ikan hias.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Harga bergantung pada keindahan, ciri khas ikan hias.
- **B.** ✗ Jebakan: ikan konsumsi dinilai dari bobot dan dijual per kilogram.

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

- **C. ✗** Tidak ada keterangan ikan akan dibesarkan lagi oleh pembeli.
- **D. ✗** Tidak ada keterangan ikan dipilih untuk dipijahkan.
- **E. ✗** Ikan dijual hidup dan tidak diolah.

Jawaban: A.

No. 9 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Hasil survei dibaca sebagai persentase dari seluruh responden dan hanya menggambarkan responden yang disurvei.

Langkah:

1. Persentase = jumlah ÷ 200 × 100 %.
2. Segar utuh 45 %, fillet 35 %, olahan 20 %.
3. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 ✓** 70 ÷ 200 × 100 % = 35 %.
- **Pernyataan 2 ✗** Jebakan: 40 adalah jumlah rumah tangga, bukan persentase; 40 ÷ 200 = 20 %.
- **Pernyataan 3 ✓** 90 rumah tangga (45 %) adalah jumlah terbesar.
- **Pernyataan 4 ✓** (70 + 40) ÷ 200 × 100 % = 55 %.
- **Pernyataan 5 ✗** Jebakan: survei hanya 200 rumah tangga dan menanyakan kebiasaan sekarang, tidak dapat disamaratakan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 10 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Agripreneur berinisiatif, berani menanggung risiko terukur, tekun, inovatif, dan teliti mencatat sehingga kegagalan menjadi bahan perbaikan.

Langkah:

1. Nilai setiap pernyataan sebagai tindakan wirausaha.
2. Pilih tindakan yang berbasis catatan dan perbaikan bertahap.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Catatan membuat penyebab dapat ditelusuri dan dibandingkan dengan petunjuk balai.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: agripreneur menanggung risiko yang terukur dan memperbaiki cara kerja, bukan langsung berhenti.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Bila semua faktor diubah sekaligus, penyebab perbaikan tidak dapat dipastikan.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 11 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Rantai agribisnis perikanan: hulu (sarana), budidaya, hilir (pengolahan), distribusi dan pemasaran, serta jasa penunjang.

Langkah:

1. Tentukan kegiatan utama tiap pelaku.
2. Cocokkan dengan posisi pada rantai.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 ✓** Pelet dan probiotik adalah sarana produksi; penyedianya berada di hulu.
- **Pernyataan 2 ✗** Jebakan: Dedi membudidayakan ikan; itu kegiatan budidaya, bukan hilir.
- **Pernyataan 3 ✓** Memfillet dan membekukan adalah pengolahan hasil, ciri hilir.

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

- **Pernyataan 4 ✗** Jebakan: mengirim ikan adalah distribusi/pemasaran, bukan memelihara ikan.
- **Pernyataan 5 ✓** Pelet → ikan → fillet → pembeli: tiap tahap memerlukan tahap sebelumnya.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 12 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Segmen pasar berbeda dalam jumlah, ukuran, frekuensi, dan standar mutu yang dibutuhkan.

Langkah:

1. Tulis ciri kebutuhan tiap segmen.
2. Nilai tiap pernyataan terhadap ciri itu.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: rumah tangga membeli sedikit dan sering.
- **Pernyataan 2 ✓** Restoran menyajikan menu tetap sehingga memerlukan ukuran dan jadwal teratur.
- **Pernyataan 3 ✗** Jebakan: pabrik harus memenuhi standar mutu dan keamanan pangan.
- **Pernyataan 4 ✓** Mesin dan tenaga kerja pabrik memerlukan bahan baku tersedia terus.
- **Pernyataan 5 ✗** Jebakan: kebutuhan tiap segmen berbeda (jumlah, ukuran, frekuensi).

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 13 Kunci: B

Konsep: Budidaya memiliki tiga segmen: pembenihan (induk → telur → larva), pendederan (larva → benih ukuran tebar), dan pembesaran (benih → ikan konsumsi).

Langkah:

1. Kegiatan awal: memilih dan memijahkan induk, menetaskan telur.
2. Produk akhir berupa larva umur 10 hari.
3. Itu ciri segmen pembenihan.

Analisis setiap opsi:

- **A. ✗** Jebakan: tidak ada kegiatan membesarkan ikan sampai ukuran konsumsi.
- **B. ✓** Unit memijahkan induk dan menghasilkan larva, ciri pembenihan.
- **C. ✗** Pendederan memelihara larva menjadi benih; unit ini hanya sampai larva 10 hari.
- **D. ✗** Telur tidak diolah menjadi produk olahan.
- **E. ✗** Penjualan larva hanyalah akhir dari kegiatan pembenihan, bukan segmen utamanya.

Jawaban: B.

No. 14 Kunci: C

Konsep: Laba = penerimaan − seluruh biaya. Penerimaan dihitung dari benih yang hidup, bukan dari seluruh larva yang ditebar.

Langkah:

1. Biaya larva = 20.000 × Rp25 = Rp500.000.
2. Total biaya = 500.000 + 1.100.000 + 650.000 + 150.000 = Rp2.400.000.
3. Benih hidup = 70 % × 20.000 = 14.000 ekor.
4. Penerimaan = 14.000 × Rp180 = Rp2.520.000.
5. Laba = 2.520.000 − 2.400.000 = Rp120.000.

Analisis setiap opsi:

- **A. ✗** Jebakan: penerimaan dihitung dari semua larva (3.600.000) tanpa memperhitungkan 30 % yang mati.
- **B. ✗** Jebakan: biaya pembelian larva (Rp500.000) lupa dimasukkan.
- **C. ✓** Penerimaan Rp2.520.000 dikurangi total biaya Rp2.400.000.

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

- **D.** ✗ Jebakan: Rp2.520.000 adalah penerimaan, bukan laba.
- **E.** ✗ Jebakan: biaya listrik, tenaga, dan obat tidak dimasukkan sehingga laba terlihat terlalu besar.

Jawaban: C.

No. 15 Kunci: E

Konsep: Teknisi atau laboran kualitas air memantau parameter air budidaya, mencatat hasil, dan menyarankan tindakan korektif.

Langkah:

1. Tugas: sampel air, ukur parameter, catat, sarankan tindakan.
2. Tidak memelihara, menjual, atau mengolah ikan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: Rudi bekerja di kolam, tetapi ia tidak memelihara ikan.
- **B.** ✗ Penyuluh mengajar kelompok; Rudi mengukur dan melaporkan mutu air.
- **C.** ✗ Rudi tidak menjual atau mencarikan pembeli.
- **D.** ✗ Rudi tidak menangani ikan setelah panen.
- **E.** ✓ Tugasnya sesuai teknisi kualitas air.

Jawaban: E.

No. 16 Kunci: D

Konsep: Pekerjaan dipilih bila kemampuan dan kesediaan pelamar memenuhi seluruh syarat pekerjaan.

Langkah:

1. Baca keempat syarat pada gambar.
2. Periksa tiap pelamar: gugurkan bila melanggar satu syarat.
3. Hanya satu pelamar yang memenuhi keempatnya.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Alya melanggar syarat 3 (bekerja malam).
- **B.** ✗ Bagas melanggar syarat 2 (menilai kematangan gonad) dan tidak sesuai tugas pembenihan.
- **C.** ✗ Cahya melanggar syarat 1 dan 4.
- **D.** ✓ Dewi memenuhi syarat 1, 2, 3, dan 4.
- **E.** ✗ Eko melanggar syarat 1 dan 2; pengalaman pemasaran tidak diminta.

Jawaban: D.

No. 17 Kunci: A

Konsep: Segmen usaha dipilih dari modal, kepemilikan induk, keterampilan, dan lamanya siklus. Pendederan memelihara larva menjadi benih dalam waktu singkat tanpa memerlukan induk.

Langkah:

1. Syarat: modal kecil, tanpa induk dan tanpa keterampilan memijah, pendapatan cepat.
2. Pendederan: beli larva dari balai, pelihara beberapa minggu, jual sebagai benih.
3. Segmen lain memerlukan induk, keterampilan, waktu lama, atau modal tambahan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Memenuhi seluruh syarat: tanpa induk, siklus pendek, bahan baku tersedia.
- **B.** ✗ Jebakan: memijahkan memerlukan induk matang gonad dan keterampilan; belajar sambil jalan berisiko gagal.
- **C.** ✗ Pembesaran memerlukan waktu berbulan-bulan sehingga pendapatan tidak cepat.
- **D.** ✗ Pengolahan memerlukan peralatan dan keterampilan baru yang belum dimiliki.
- **E.** ✗ Mereka sudah memiliki kolam dan ingin berbudidaya; pemasaran saja tidak memakai aset itu.

Jawaban: A.

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

No. 18 Kunci: A

Konsep: Peluang pasar dimanfaatkan dengan menyesuaikan produk (ukuran, kesegaran, jumlah) dengan kebutuhan segmen pembeli dan harga.

Langkah:

1. Dua dari tiga restoran hanya menerima ukuran 3–4 ekor/kg.
2. Harga ukuran itu Rp28.000/kg, lebih tinggi dari Rp26.000/kg.
3. Menyesuaikan ukuran panen membuka dua pembeli baru dan harga lebih baik.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Menjawab kebutuhan dua restoran dan harga lebih tinggi.
- **B.** ✗ Jebakan: ukuran besar tidak diterima Restoran A dan C.
- **C.** ✗ Hanya satu restoran sehingga dua pembeli potensial terlewat.
- **D.** ✗ Pembeli tidak akan membayar lebih untuk ukuran yang tidak mereka minta.
- **E.** ✗ Ikan makin besar justru semakin tidak sesuai kebutuhan Restoran A dan C.

Jawaban: A.

No. 19 Kunci: C

Konsep: Patin berhabitat air tawar, bandeng dapat hidup pada air payau (bahkan tawar sampai laut), dan kerapu berhabitat air laut bersalinitas tinggi.

Langkah:

1. Lokasi A: 0 ppt, air tawar → patin.
2. Lokasi B: 15 ppt, air payau → bandeng.
3. Lokasi C: 31 ppt, air laut di teluk tenang dan jernih → kerapu.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Kerapu di air tawar dan patin di air payau tidak sesuai habitatnya.
- **B.** ✗ Bandeng memang toleran, tetapi kerapu di air payau 15 ppt dan patin di air laut tidak cocok.
- **C.** ✓ Setiap komoditas ditempatkan pada salinitas yang sesuai dengan habitatnya.
- **D.** ✗ Kerapu pada 15 ppt terlalu rendah salinitasnya, dan bandeng di laut bukan pilihan terbaik dibanding kerapu.
- **E.** ✗ Kerapu di air tawar mati, dan patin di laut tidak bertahan.

Jawaban: C.

No. 20 Kunci: C

Konsep: Peluang pasar dianalisis dari tren tiap pelanggan dan dibandingkan dengan kapasitas produksi sebelum memutuskan menambah usaha.

Langkah:

1. Total minggu 4 = 40 + 50 + 10 = 100 kg, di bawah kapasitas 120 kg.
2. Warung Mina naik 20 → 25 → 30 → 40 (terus naik).
3. Restoran Bahari tetap 50; Kantin SMK sekitar 10–12.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: total 100 kg masih di bawah kapasitas 120 kg.
- **B.** ✗ Restoran Bahari tetap 50 kg tiap minggu; jumlah besar bukan berarti tren naik.
- **C.** ✓ Warung Mina naik terus; total masih di bawah kapasitas sehingga tren perlu dipantau sebelum menambah kolam.
- **D.** ✗ Pesanan kantin berkisar 10–12 kg, tidak menurun.
- **E.** ✗ Hanya Warung Mina yang naik; yang lain tetap.

Jawaban: C.

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

No. 21 Kunci: D

Konsep: Peluang pasar baru dinilai bersama biaya tambahan (ongkos kirim) dan risiko (kematian ikan), lalu harga dan kemasan disesuaikan.

Langkah:

1. Pasar luar kota menambah biaya kirim dan risiko mati.
2. Perhitungkan keduanya sebelum memperluas.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pesanan banyak tidak menjamin laba bila biaya kirim dan kematian tinggi.
- **B.** ✗ Menurunkan harga memperkecil laba padahal biaya bertambah.
- **C.** ✗ Mengganti jenis ikan tidak menyelesaikan biaya kirim dan kematian.
- **D.** ✓ Biaya dan risiko perlu dihitung agar usaha tetap menguntungkan.
- **E.** ✗ Menunggu pesanan menurun justru membuang peluang tanpa alasan.

Jawaban: D.

No. 22 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Diversifikasi produk dipilih dari kemampuan dan sarana yang dimiliki serta minat pembeli, diuji kecil dahulu, dan harganya menutup biaya tambahan.

Langkah:

1. Cocokkan peluang dengan sarana dan kemampuan.
2. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Kelompok terampil menyortir dan mengemas, dan 55 % pembeli tertarik.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: produk beku memerlukan freezer yang belum dimiliki.
- **Pernyataan 3** ✓ Minat dalam survei belum tentu menjadi pembelian; uji kecil mengurangi risiko.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: minat dalam survei bukan jaminan pembelian.
- **Pernyataan 5** ✓ Biaya tambahan harus tertutup agar produk baru tetap menguntungkan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 23 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kebutuhan pasar disimpulkan dari seberapa banyak responden menyebutnya, tanpa menyamaratakan sebagian menjadi semuanya.

Langkah:

1. Urutkan: tepat waktu 9, seragam 8, hidup 6, fillet 3.
2. Nilai pernyataan terhadap angka itu.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: hanya 3 dari 10 koki yang meminta fillet.
- **Pernyataan 2** ✓ Sebanyak 9 dari 10 koki menyebutnya.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: 6 dari 10 bukan seluruh restoran.
- **Pernyataan 4** ✓ 8 dari 10 koki, yaitu 80 %.
- **Pernyataan 5** ✓ Panen terjadwal memenuhi ketepatan waktu, pemilahan memenuhi ukuran seragam.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 24 Kunci: B

Konsep: Kenaikan sesaat yang kembali turun dapat berupa pola musiman; keputusan menambah produksi memerlukan tren yang bertahan.

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

Langkah:

1. Desember 140 kg melonjak, tetapi Januari 108 dan Februari 104 kembali dekat November.
2. Keterangan pasar: Desember ramai karena acara keluarga.
3. Kenaikan itu kemungkinan musiman, bukan tren naik.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: satu bulan tinggi tidak membuktikan tren.
- **B.** ✓ Kenaikan Desember tidak bertahan dan ada penjelasan musiman.
- **C.** ✗ Penjualan Januari-Februari sedikit di atas November, tidak menurun jauh.
- **D.** ✗ Rata-rata dipengaruhi lonjakan Desember sehingga menyesatkan.
- **E.** ✗ Data boleh dipakai; yang diperlukan adalah penalaran yang tepat.

Jawaban: B.

No. 25 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Persentase dihitung dari seluruh responden, dan hasil survei kecil tidak dapat disamaratakan ke seluruh pasar.

Langkah:

1. Hitung persentase tiap jenis.
2. Periksa apakah kesimpulan melampaui jumlah responden.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** 30 ÷ 50 × 100 % = 60 %.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: persentase = 12 ÷ 50 × 100 % = 24 %; 12 adalah jumlah orang.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: 50 pembeli hanya contoh kecil dan tidak mewakili seluruh pasar.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

Latihan sub bab 2.1

No. 1 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Di danau dalam, bahan organik yang menumpuk di dasar diuraikan sampai lapisan bawah kehabisan oksigen dan mengandung gas beracun. Saat cuaca dingin dan berangin, lapisan air bercampur (umbalan) sehingga air miskin oksigen naik dan ikan keramba mati massal.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Air permukaan yang mendingin menjadi lebih berat dan tenggelam, sementara angin mengaduk danau, sehingga air dasar yang miskin oksigen naik (umbalan).
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: cuaca dingin memang pemicu, tetapi ikan mati karena kekurangan oksigen dan gas beracun dari air dasar, bukan karena suhu itu sendiri.
- **Pernyataan 3** ✓ Penguraian tanpa oksigen menghasilkan gas hidrogen sulfida (H_2S) yang berbau belerang dan beracun.
- **Pernyataan 4** ✓ Sisa pakan dan kotoran adalah sumber bahan organik yang menumpuk di dasar.
- **Pernyataan 5** ✗ Keramba tambahan justru menambah sisa pakan dan kotoran yang menumpuk di dasar.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Siklus nitrogen: amonia dari kotoran dan sisa pakan diubah bakteri nitrifikasi menjadi nitrit, lalu nitrat yang jauh kurang beracun. Bakteri itu tumbuh di media filter dan memerlukan waktu beberapa minggu. Pada sistem baru, amonia dan nitrit menumpuk bila ikan langsung ditebar penuh dan diberi pakan penuh.

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

Langkah:

1. DO normal → bukan masalah oksigen.
2. Amonia dan nitrit tinggi pada filter baru → bakteri nitrifikasi belum cukup banyak.
3. Kurangi sumber amonia (pakan), encerkan (ganti sebagian air), dan percepat pertumbuhan bakteri.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Kaporit membunuh bakteri nitrifikasi yang justru dibutuhkan filter.
- **B.** ✗ Ikan tambahan menambah amonia, padahal bakteri belum mampu mengolahnya.
- **C.** ✓ Menurunkan amonia dan nitrit sambil membantu terbentuknya bakteri filter.
- **D.** ✗ Jebakan: megap-megap memang sering karena kurang oksigen, tetapi DO di sini normal; masalahnya amonia dan nitrit.
- **E.** ✗ Jebakan: amonia memang turun, tetapi penggantian total setiap hari membuat ikan stres dan tidak menyelesaikan kurangnya bakteri filter.

Jawaban: C.

Latihan sub bab 2.2

No. 1 Kunci: A

Konsep: Sungut (barbel) lele mengandung banyak sel peraba dan pengecap sehingga lele dapat menemukan makanan tanpa mengandalkan penglihatan. Gurat sisi mendeteksi getaran dan tekanan air, bukan rasa.

Langkah:

1. Kondisi: gelap dan keruh → penglihatan tidak berperan.
2. Bagian yang dapat meraba dan mengecap pakan → sungut.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Sungut adalah alat peraba dan pengecap lele.
- **B.** ✗ Jebakan: gurat sisi memang indra, tetapi yang dideteksinya getaran dan tekanan air, bukan rasa pakan.
- **C.** ✗ Jebakan: alat pernapasan tambahan memang dimiliki lele, tetapi fungsinya mengambil udara, bukan menemukan makanan.
- **D.** ✗ Patil adalah alat pertahanan diri, bukan alat mencari makan.
- **E.** ✗ Lendir melindungi kulit dan mengurangi gesekan, bukan mendeteksi makanan.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Lendir dan sisik melindungi tubuh ikan dari luka dan bibit penyakit. Sirip ekor berfungsi sebagai pendorong utama; sirip lain membantu keseimbangan dan arah. Ikan dipegang dengan tangan basah atau alat lembut agar lendir dan sisik tidak rusak.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Lendir adalah lapisan pelindung pertama terhadap bibit penyakit.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: sisik memang dapat tumbuh kembali, tetapi selama itu kulit terbuka dan mudah terinfeksi, sehingga ikan perlu dirawat dan diamati dulu.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Sirip ekor adalah pendorong utama saat ikan berenang cepat.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

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

Latihan sub bab 2.3

No. 1 Kunci: E

Konsep: Gelembung renang adalah kantong udara yang mengatur daya apung sehingga ikan dapat melayang pada kedalaman tertentu dan menjaga posisi tubuh. Gangguan pada organ ini membuat ikan mengapung, tenggelam, atau berenang miring.

Langkah:

1. Pernapasan normal dan insang merah segar → insang tidak bermasalah.
2. Gejala: mengapung terbalik atau tenggelam → masalah daya apung → gelembung renang.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Kasus menyebut napas teratur dan insang merah segar.
- **B.** ✗ Kerusakan hati tidak menimbulkan gejala mengapung terbalik atau tenggelam seperti ini.
- **C.** ✗ Gurat sisi adalah indra getaran dan tekanan; ia tidak mengatur daya apung.
- **D.** ✗ Jebakan: sirip punggung membantu keseimbangan saat berenang, tetapi tidak membuat ikan mengapung atau tenggelam.
- **E.** ✓ Gejala mengapung, tenggelam, dan miring adalah gangguan daya apung.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Ikan herbivora/omnivora memiliki usus panjang (beberapa kali panjang tubuh) untuk mencerna bahan nabati; ikan karnivora memiliki usus pendek dan lambung besar untuk mencerna mangsa berprotein tinggi.

Langkah:

1. K: usus ±5 kali panjang tubuh → pemakan bahan nabati/omnivora.
2. L: usus lebih pendek dari tubuh, lambung besar → karnivora.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jenis pakan tertukar; usus panjang K justru menunjukkan pemakan bahan nabati.
- **B.** ✓ Sesuai dengan struktur saluran pencernaan masing-masing.
- **C.** ✗ Panjang tubuh sama tidak berarti kebiasaan makannya sama; panjang ususnya sangat berbeda.
- **D.** ✗ Memiliki lambung tidak menunjukkan pemakan nabati; lambung besar L justru ciri karnivora.
- **E.** ✗ Jebakan: saran untuk K masuk akal, tetapi L dengan usus pendek dan lambung besar adalah karnivora yang membutuhkan protein hewani tinggi.

Jawaban: B.

Latihan sub bab 2.4

No. 1 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kolam air tawar bergantung pada sumber air tawar dan dapat dikelola airnya; tambak payau dipengaruhi pasang surut dan masukan air sungai sehingga salinitasnya berubah; keramba jaring apung di laut bergantung pada arus alami dan rentan terhadap organisme penempel.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Salinitas tambak payau berubah mengikuti masukan air tawar dan air laut, sehingga perlu dipantau.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: air keramba jaring apung adalah air teluk yang mengalir bebas; yang dapat dilakukan adalah memilih lokasi berarus cukup, bukan mengganti air.
- **Pernyataan 3** ✓ Teritip, lumut, dan kerang kecil menempel pada jaring sehingga aliran air terhambat.

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

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: bagian awalnya benar, tetapi suhu, DO, pH, dan amonia kolam tetap berubah harian sehingga harus dipantau rutin.
• **Pernyataan 5** ✓ Tambak di pesisir umumnya mengatur pemasukan dan pembuangan air dengan pintu air mengikuti pasang surut.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Pada kolam air deras, air baru terus masuk membawa oksigen dan air lama keluar membawa kotoran serta amonia, sehingga daya dukung kolam terhadap jumlah ikan jauh lebih tinggi daripada kolam air tenang.

Langkah:
1. Faktor pembatas kepadatan ikan: oksigen dan kotoran (amonia).
2. Aliran terus-menerus menambah oksigen dan membuang kotoran.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Air dingin justru menurunkan nafsu makan dan metabolisme ikan.
• **B.** ✗ Jebakan: air deras tidak sempat menumbuhkan plankton; pakan alami justru lebih banyak di kolam air tenang.
• **C.** ✗ Ikan di air deras justru lebih banyak bergerak melawan arus.
• **D.** ✓ Oksigen terus bertambah dan kotoran terus terbuang.
• **E.** ✗ Daya tahan penyakit tidak menjelaskan mengapa kepadatan ikan dapat jauh lebih tinggi.

Jawaban: D.

Kuis Akhir Bab 2

No. 1 Kunci: C

Konsep: Fitoplankton adalah produsen: berfotosintesis, menghasilkan oksigen di siang hari, dan menjadi makanan zooplankton serta benih ikan, sehingga menjadi dasar rantai makanan kolam.

Langkah:
1. Warna hijau menandakan fitoplankton.
2. Fitoplankton berfotosintesis dan menjadi makanan awal rantai makanan kolam.
3. Karena itu benih mencari makan walaupun belum diberi pelet.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: yang mengolah sisa pakan di dasar adalah bakteri pengurai, bukan fitoplankton.
• **B.** ✗ Fitoplankton justru membuat air berwarna dan lebih keruh, bukan menjernihkan.
• **C.** ✓ Sebagai produsen, fitoplankton menghasilkan oksigen dan pakan alami.
• **D.** ✗ Pengurai kotoran menjadi senyawa tidak beracun adalah peran bakteri nitrifikasi.
• **E.** ✗ Fitoplankton tumbuhan renik yang tidak memangsa zooplankton; justru dimakan zooplankton.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Pada kolam berfitoplankton padat, oksigen naik pada siang hari (fotosintesis) dan turun pada malam hari (respirasi tanpa fotosintesis), sehingga titik terendah terjadi menjelang fajar.

Langkah:
1. Siang dan sore: fotosintesis menghasilkan oksigen, DO naik (9,2 → 10,5).
2. Malam: fotosintesis berhenti, fitoplankton dan ikan menggunakan oksigen, DO turun (5,1 → 1,8).
3. Titik terendah 1,8 mg/L pada 06.00 berbahaya bagi ikan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Menjelaskan pola dengan benar: tanpa fotosintesis malam hari, oksigen terus terpakai.

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

- **B.** ✗ Jebakan: oksigen tidak hilang karena matahari terbit; ia terpakai sepanjang malam.
- **C.** ✗ Ikan tidak berhenti bernapas; DO tinggi di sore karena fotosintesis.
- **D.** ✗ Jebakan: nilai tertinggi bukan ukuran aman; yang berbahaya adalah nilai terendah 1,8 mg/L.
- **E.** ✗ Data menunjukkan DO naik pada 12.00–18.00 sehingga fitoplankton aktif.

Jawaban: A.

No. 3 Kunci: A

Konsep: Sisa pakan dan kotoran yang menumpuk di dasar diurai bakteri. Bila oksigen habis, penguraian berjalan tanpa oksigen dan menghasilkan gas beracun seperti hidrogen sulfida (berbau telur busuk) dan amonia.

Langkah:

1. Lumpur hitam berbau telur busuk menandakan penguraian tanpa oksigen.
2. Gas beracun membuat ikan stres dan nafsu makan turun.
3. Lele mengambil udara karena oksigen air rendah.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Menjelaskan seluruh gejala: lumpur hitam, bau telur busuk, ikan stres.
- **B.** ✗ Jebakan: bau telur busuk menandakan kekurangan oksigen, bukan kaya oksigen.
- **C.** ✗ Warna hitam menandakan kondisi tanpa oksigen yang berbahaya bagi ikan.
- **D.** ✗ Lele mengambil udara karena oksigen rendah, bukan untuk memakan plankton.
- **E.** ✗ Bahan organik tidak menghasilkan oksigen; penguraiannya justru memakai oksigen.

Jawaban: A.

No. 4 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: pH kolam berfitoplankton naik pada siang (CO_2 diserap fotosintesis) dan turun pada malam (CO_2 dari respirasi). Bagian amonia yang beracun meningkat pada pH dan suhu yang lebih tinggi.

Langkah:

1. Siang: CO_2 diserap → pH naik. Malam: CO_2 bertambah → pH turun.
2. pH tinggi meningkatkan amonia bebas yang beracun.
3. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Berkurangnya CO_2 terlarut menaikkan pH.
- **Pernyataan 2** ✓ CO_2 dari respirasi membentuk asam lemah yang menurunkan pH.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: pada pH tinggi, bagian amonia yang beracun (amonia bebas) bertambah.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: fluktuasi lebar membuat ikan stres dan rentan sakit.
- **Pernyataan 5** ✓ Pada pH 9,0 amonia bebas lebih banyak, sehingga lebih berbahaya.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 5 Kunci: D

Konsep: Fotosintesis fitoplankton memerlukan cahaya. Air yang sangat keruh menghalangi cahaya masuk, sehingga produksi oksigen pada siang hari berkurang.

Langkah:

1. Kecerahan 8 cm: cahaya tidak menembus air.
2. Fotosintesis berkurang, oksigen siang hari tidak naik seperti biasa.
3. Karena itu DO pukul 14.00 hanya 2,6 mg/L.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: angin justru membantu memasukkan oksigen dari udara ke air.
- **B.** ✗ Ikan yang bertambah besar memerlukan lebih banyak oksigen, bukan lebih sedikit.

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

- **C.** ✗ Dengan cahaya terhalang, fitoplankton tidak bertambah dan fotosintesis menurun.
- **D.** ✓ Cahaya terhalang lumpur sehingga fotosintesis menurun.
- **E.** ✗ Lumpur tidak membawa bahan kimia yang menyerap oksigen; pengaruhnya pada cahaya.

Jawaban: D.

No. 6 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Air buangan kaya hara memicu eutrofikasi: blooming, kematian plankton, penguraian yang memakai oksigen, lalu ikan mati. Pengolahan di tandon mengurangi dampaknya.

Langkah:

1. Hara berlebih → fitoplankton berlebih → air hijau pekat.
2. Plankton dan bahan organik mati → bakteri menguraikan → oksigen turun → ikan mati.
3. Solusinya mengurangi beban hara sebelum dibuang.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Hara berlebih memicu ledakan fitoplankton (blooming) dan pengayaan hara (eutrofikasi).
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: siang hari oksigen tinggi, tetapi malam hari turun drastis dan plankton yang mati menguras oksigen.
- **Pernyataan 3** ✓ Penguraian bahan organik memerlukan oksigen; oksigen yang turun membuat ikan mati lemas.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: penyebabnya penurunan oksigen dan amonia, bukan suhu dingin.
- **Pernyataan 5** ✓ Pengendapan menahan lumpur dan sisa pakan sehingga beban hara ke sungai berkurang.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 7 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Komponen biotik adalah makhluk hidup (produsen, konsumen, pengurai); komponen abiotik adalah faktor tak hidup (suhu, cahaya, oksigen, pH, tanah). Keduanya saling memengaruhi.

Langkah:

1. Golongkan tiap komponen: hidup atau tidak hidup.
2. Nilai hubungan antarkomponen pada pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Keduanya makhluk hidup.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: memengaruhi makhluk hidup tidak membuatnya biotik; suhu dan oksigen adalah komponen abiotik.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Cahaya mendorong fotosintesis fitoplankton, yang menghasilkan oksigen.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 8 Kunci: B

Konsep: Sirip punggung dan sirip dubur (anal) berfungsi menstabilkan tubuh agar tidak berguling. Sirip ekor menjadi penggerak utama dan kemudi, sirip dada dan perut membantu mengatur naik-turun, berhenti, dan berbelok.

Langkah:

1. Gejala: mudah terguling dan berenang miring, tetapi masih dapat maju.
2. Maju cepat berarti penggerak utama (sirip ekor, bagian 2) masih baik.
3. Yang menjaga agar tidak terguling adalah sirip punggung (1) dan sirip dubur (5).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: bila sirip ekor rusak, ikan sulit maju, padahal ikan ini masih dapat maju cepat.

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

• **B.** ✓ Sirip punggung (1) dan sirip dubur (5) menstabilkan tubuh sehingga kerusakannya membuat ikan mudah terguling.
• **C.** ✗ Sirip dada membantu naik-turun dan berbelok, kerusakannya tidak membuat ikan terguling.
• **D.** ✗ Sirip perut membantu berhenti dan naik-turun, bukan penjaga utama keseimbangan.
• **E.** ✗ Sirip ekor masih baik karena ikan dapat maju cepat.

Jawaban: B.

No. 9 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kesegaran ikan dinilai dari mata (cembung jernih), insang (merah cerah tanpa lendir), daging (kenyal), perut (utuh), dan bau (segar).

Langkah:
1. Cocokkan ciri tiap kiriman dengan ciri ikan segar.
2. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Ciri-ciri itu menandakan ikan segar.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: mata cekung, insang cokelat berlendir, dan daging lembek menandakan ikan sudah menurun mutunya.
• **Pernyataan 3** ✓ Perut lembek dan bau amis menunjukkan kesegarannya mulai turun.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: insang merah cerah adalah salah satu penanda ikan segar.
• **Pernyataan 5** ✓ Kekenyalan menandakan daging belum rusak.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 10 Kunci: A

Konsep: Hati menyaring dan menguraikan zat berbahaya. Racun dari jamur pada pakan yang lembap dapat merusak hati sehingga pucat dan rapuh. Pakan harus disimpan kering dan tidak berjamur.

Langkah:
1. Hati pucat kekuningan dan rapuh menandakan kerusakan.
2. Ikan yang sakit memakan pelet berjamur dari gudang lembap.
3. Hentikan pakan berjamur dan perbaiki penyimpanan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Menghubungkan gejala hati dengan pakan berjamur dan memberi tindakan yang menghilangkan penyebabnya.
• **B.** ✗ Jebakan: kelebihan oksigen bukan penyebab hati pucat dan mengurangi aerasi berbahaya.
• **C.** ✗ Jebakan: hati ikan sehat tetap cokelat kemerahan; pucat menandakan kerusakan, bukan penuaan.
• **D.** ✗ Air jernih tidak merusak hati dan memupuk kolam tidak menghilangkan racun pakan.
• **E.** ✗ Gerak ikan tidak merusak hati; memperkecil kolam menambah stres.

Jawaban: A.

No. 11 Kunci: B

Konsep: Posisi mulut menunjukkan tempat ikan mengambil pakan: superior (permukaan), terminal (tengah), inferior (dasar). Jenis pakan disesuaikan dengan posisi mulut agar semua ikan memperoleh bagian.

Langkah:
1. Ikan A: mulut superior → pakan di permukaan (pelet terapung).
2. Ikan B: mulut inferior → pakan di dasar (pelet tenggelam).
3. Beri dua jenis pelet agar masing-masing memperoleh pakan.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pelet terapung hanya cocok untuk ikan bermulut superior; ikan B tetap kurus.
- **B.** ✓ Pakan disesuaikan dengan posisi mulut masing-masing ikan.
- **C.** ✗ Waktu pemberian tidak mengubah posisi mulut; ikan A tetap menang bersaing di permukaan.
- **D.** ✗ Menambah pelet terapung hanya mengenyangkan ikan A.
- **E.** ✗ Ikan tidak dapat dipaksa mengubah posisi mulutnya.

Jawaban: B.

No. 12 Kunci: B

Konsep: Hati terletak di bagian depan rongga perut, berwarna cokelat kemerahan, menghasilkan empedu untuk mencerna lemak, serta menyimpan cadangan energi.

Langkah:

1. Organ 2 berwarna cokelat gelap di depan rongga perut.
2. Organ yang menghasilkan empedu adalah hati.
3. Hati juga menyimpan cadangan energi (glikogen dan lemak).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Usus (nomor 3) berupa pipa berkelok, bukan penghasil empedu.
- **B.** ✓ Hati menghasilkan empedu dan menyimpan cadangan energi.
- **C.** ✗ Ginjal berada di dekat tulang belakang, bukan di depan rongga perut.
- **D.** ✗ Jantung (nomor 4) berukuran kecil dan berwarna merah, bukan penghasil empedu.
- **E.** ✗ Insang (nomor 5) berada di belakang kepala, bukan penghasil empedu.

Jawaban: B.

No. 13 Kunci: A, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Bentuk tubuh ikan merupakan adaptasi: torpedo untuk perenang cepat, pipih untuk manuver di air tenang, memanjang untuk menyusup di dasar berlumpur.

Langkah:

1. Hubungkan tiap bentuk dengan fungsinya.
2. Gugurkan pernyataan mutlak yang tidak sesuai.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Bentuk torpedo (fusiform) mengurangi hambatan air.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: bentuk tubuh merupakan adaptasi terhadap habitat dan cara hidup.
- **Pernyataan 3** ✓ Tubuh pipih memudahkan berbelok di sela tanaman.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tubuh memanjang justru cocok untuk menyusup di perairan tenang berlumpur.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: ikan torpedo umumnya perenang aktif yang cocok dengan arus, tetapi tidak berarti hanya cocok di air tenang.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

No. 14 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Jantung memompa darah (ke insang lalu ke tubuh), insang mengambil oksigen, hati menghasilkan empedu, ginjal membuang sisa metabolisme, usus menyerap sari makanan, gelembung renang mengatur daya apung.

Langkah:

1. Pasangkan tiap organ dengan fungsinya.
2. Nilai tiap pernyataan.

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

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Pada ikan, darah dari jantung mengalir ke insang untuk mengambil oksigen, lalu ke seluruh tubuh.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: oksigen diserap insang; hati menghasilkan empedu dan menyimpan energi.

• **Pernyataan 3** ✓ Itulah fungsi ginjal pada ikan.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: empedu dihasilkan hati; gelembung renang mengatur daya apung.

• **Pernyataan 5** ✓ Penyerapan sari makanan terjadi di usus.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 15 Kunci: D

Konsep: Insang adalah organ yang langsung berhubungan dengan air; insang pucat dan berlendir berlebihan menandakan iritasi akibat kualitas air buruk (misalnya amonia tinggi atau oksigen rendah).

Langkah:

1. Insang kontak langsung dengan air, sehingga gangguan air tampak pada insang.
2. Ikan Q: insang pucat dan berlendir berlebihan → iritasi.
3. Tindakan: ukur amonia dan oksigen lalu perbaiki air.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Ikan P normal, tetapi tidak berarti kolamnya baik; yang dicari adalah ikan terpengaruh.

• **B.** ✗ Jebakan: hati pucat pada R lebih sesuai dengan masalah pakan atau racun, bukan langsung amonia.

• **C.** ✗ Menambah pakan memperburuk air yang sudah berbau.

• **D.** ✓ Insang Q menunjukkan gangguan akibat air; pengukuran dan perbaikan air adalah tindakan tepat.

• **E.** ✗ Menguras tanpa pemeriksaan membuang air dan menyebabkan stres, tidak menyasar penyebab.

Jawaban: D.

No. 16 Kunci: C

Konsep: Selain insang, lele memiliki alat bantu pernapasan (organ arborescent) yang memungkinkan ikan mengambil oksigen dari udara di permukaan, sehingga tahan pada air berkadar oksigen rendah.

Langkah:

1. Lele naik ke permukaan mengambil udara: tanda ada alat pernapasan tambahan.
2. Nila hanya mengandalkan insang sehingga mati bila DO sangat rendah.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: semua ikan memerlukan oksigen; sisik tidak berkaitan dengan kebutuhan oksigen.

• **B.** ✗ Ukuran insang tidak menjelaskan kebiasaan mengambil udara di permukaan.

• **C.** ✓ Alat bantu pernapasan membuat lele dapat memakai oksigen dari udara.

• **D.** ✗ Sungut berfungsi sebagai peraba dan pengenal pakan, bukan menyerap oksigen.

• **E.** ✗ Gelembung renang mengatur daya apung dan tidak menjadi tempat bernapas lele.

Jawaban: C.

No. 17 Kunci: E

Konsep: Gelembung renang adalah kantung berisi gas di rongga perut yang volumenya dapat diubah untuk mengatur daya apung sehingga ikan dapat melayang pada kedalaman tertentu.

Langkah:

1. Organ berisi gas yang volumenya diatur: gelembung renang.
2. Fungsinya mengatur daya apung.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Hati menghasilkan empedu dan menyimpan cadangan energi; tidak mengatur melayang.

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

- **B.** ✗ Ginjal membuang sisa metabolisme dan mengatur cairan.
- **C.** ✗ Jantung memompa darah; tidak mengatur daya apung.
- **D.** ✗ Insang untuk pertukaran gas pernapasan, bukan penyaring udara pengangkat tubuh.
- **E.** ✓ Gelembung renang berisi gas dan mengatur daya apung.

Jawaban: E.

No. 18 Kunci: B

Konsep: Gurat sisi adalah alat indera berupa deretan sel peraba di sisi tubuh yang merasakan getaran dan gerak air, sehingga ikan dapat mendeteksi arus, mangsa, atau bahaya.

Langkah:

1. Ikan menghindar tanpa melihat.
2. Alat yang merasakan gerak air adalah gurat sisi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Bernapas dilakukan insang, bukan gurat sisi.
- **B.** ✓ Gurat sisi merasakan getaran dan arus air.
- **C.** ✗ Lendir dihasilkan sel lendir di kulit, bukan gurat sisi.
- **D.** ✗ Cadangan lemak disimpan di rongga perut dan otot, bukan di gurat sisi.
- **E.** ✗ Kedudukan melayang diatur gelembung renang.

Jawaban: B.

No. 19 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Sirip ekor menggerakkan dan mengemudikan, sirip punggung dan dubur menstabilkan, sirip dada dan perut mengatur naik-turun, berhenti, dan berbelok.

Langkah:

1. Pasangkan tiap sirip dengan fungsinya.
2. Cari pernyataan yang menyebut fungsi yang tidak sesuai.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Gerak kibasan ekor mendorong tubuh dan mengarahkannya.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Keduanya menstabilkan tubuh.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: sirip dada dan perut membantu naik-turun, berhenti, dan berbelok; lemak disimpan di rongga perut dan otot.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 20 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: KJA ditempatkan di perairan terlindung bersalinitas stabil, berarus sedang, dengan kedalaman cukup agar jaring tidak menyentuh dasar.

Langkah:

1. Cocokkan tiap lokasi dengan syarat KJA.
2. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Itu persyaratan lokasi KJA yang baik.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: gelombang besar merusak jaring dan keramba serta membuat ikan stres.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Ikan laut memerlukan salinitas yang stabil.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

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

No. 21 Kunci: A

Konsep: Caren adalah parit yang lebih dalam di sekeliling plataran. Saat air plataran dangkal atau panas, biota berlindung di caren; saat panen, air diturunkan sehingga biota berkumpul di caren.

Langkah:

1. Bagian 3 adalah parit yang lebih dalam daripada plataran (caren).
2. Caren menjadi tempat berlindung dan memudahkan panen.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Caren menjadi tempat berlindung saat air dangkal atau panas dan tempat berkumpul saat panen.
- **B.** ✗ Jebakan: jalur masuk air adalah saluran pemasukan (nomor 1) dan pintu air (nomor 2).
- **C.** ✗ Pengendapan lumpur dilakukan di petak tandon/pengendapan, bukan caren.
- **D.** ✗ Caren selalu berisi air, bukan tempat kering.
- **E.** ✗ Caren tidak dipakai menyimpan air tawar untuk menurunkan salinitas permanen.

Jawaban: A.

No. 22 Kunci: D

Konsep: Budidaya air tawar memakai kolam, budidaya air payau memakai tambak, dan budidaya air laut memakai keramba jaring apung (KJA) atau rakit di perairan terlindung.

Langkah:

1. Kerapu ikan laut; lokasi teluk berair laut.
2. Tidak ada lahan datar di pantai, sehingga tidak dapat membuat tambak.
3. Wadah yang sesuai: keramba jaring apung di teluk.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Air sumur tawar tidak sesuai untuk ikan laut.
- **B.** ✗ Tambak berair payau tidak sesuai kerapu dan memerlukan lahan datar.
- **C.** ✗ Air irigasi adalah air tawar sehingga tidak sesuai kerapu.
- **D.** ✓ KJA cocok di teluk terlindung dengan air laut, tanpa memerlukan lahan datar.
- **E.** ✗ Air tawar tidak cocok untuk kerapu.

Jawaban: D.

No. 23 Kunci: C

Konsep: Ikan eurihalin seperti bandeng mampu hidup pada rentang salinitas lebar, sedangkan banyak komoditas laut (kerapu, Eucheuma, teripang, kerang laut) bersifat stenohalin dan stres bila salinitas turun jauh.

Langkah:

1. Salinitas turun dari 20 ke 4 ppt, mendekati air tawar.
2. Pilih komoditas dengan toleransi salinitas lebar (eurihalin): bandeng.
3. Komoditas laut lainnya memerlukan salinitas tinggi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kerapu ikan laut yang stres atau mati pada salinitas rendah.
- **B.** ✗ Eucheuma memerlukan air laut bersalinitas tinggi dan jernih.
- **C.** ✓ Bandeng tergolong eurihalin dan toleran pada rentang salinitas lebar.
- **D.** ✗ Kerang hijau tidak dapat menutup cangkang berminggu-minggu; salinitas rendah lama tetap mematikan.
- **E.** ✗ Teripang memerlukan salinitas laut yang stabil.

Jawaban: C.

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

No. 24 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Budidaya air tawar (kolam), payau (tambak), dan laut (KJA) berbeda dalam salinitas, wadah, dan risiko utama.

Langkah:
1. Golongkan salinitas tiap usaha.
2. Nilai tiap pernyataan terhadap tabel.

Analisis setiap pernyataan:
- **Pernyataan 1** ✓ Sesuai tabel: sumber air sungai tawar, risiko banjir dan keruh.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: justru musim hujan menurunkan salinitas muara; tabel menyebutnya sebagai risiko utama.
- **Pernyataan 3** ✓ Salinitas 30–33 ppt tergolong air laut dan wadahnya KJA.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: risiko tiap lingkungan berbeda menurut tabel.
- **Pernyataan 5** ✓ Salinitas 10–25 ppt tergolong payau.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 25 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Ekstensif: padat tebar rendah, pakan alami. Semi-intensif: padat tebar sedang, pakan alami dan tambahan. Intensif: padat tebar tinggi, pakan buatan penuh, aerasi, dan pemantauan kualitas air ketat.

Langkah:
1. Tentukan padat tebar, pakan, dan teknologi tiap kolam.
2. Cocokkan dengan intensitas.

Analisis setiap pernyataan:
- **Pernyataan 1** ✓ Ciri budidaya ekstensif: padat tebar rendah dan pakan alami.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: budidaya intensif justru memerlukan pemantauan ketat karena beban limbahnya besar.
- **Pernyataan 3** ✓ Ciri semi-intensif: pakan alami dan pakan tambahan.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: panen per luas paling tinggi pada budidaya intensif.
- **Pernyataan 5** ✓ Ciri budidaya intensif.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

Latihan sub bab 3.1

No. 1 Kunci: B

Konsep: Persiapan kolam tanah: pengeringan dan pengangkatan lumpur (membuang bahan organik busuk dan gas beracun), perbaikan pematang (mencegah bocor), pengapuran (menaikkan pH tanah dan membunuh bibit penyakit), pemupukan (menumbuhkan pakan alami), lalu pengisian air bertahap.

Langkah:
1. Lumpur busuk diangkat lebih dulu agar kapur langsung mengenai tanah dasar.
2. Pematang diperbaiki sebelum air diisi.
3. pH 5,5 (asam) → kapur sebelum pupuk agar pupuk bekerja efektif.
4. Air diisi bertahap untuk menumbuhkan plankton.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Kapur yang ditabur di atas lumpur ikut terbuang ketika lumpur diangkat.
- **B.** ✓ Urutan sesuai prinsip: bersihkan, perbaiki, netralkan, suburkan, isi air.

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

• **C. ✗** Kapur yang ditabur setelah air penuh tidak merata mengenai tanah dasar yang asam.
• **D. ✗** Pematang yang bocor diperbaiki paling akhir, padahal air sudah diisi penuh sehingga terbuang.
• **E. ✗** Jebakan: semua tahap ada, tetapi pupuk ditabur pada tanah yang masih asam sehingga kurang efektif menumbuhkan plankton.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: DO dan pH air kolam berfluktuasi harian: naik pada siang–sore karena fotosintesis, turun pada malam–pagi karena respirasi. Amonia bebas (NH_3) makin beracun bila pH dan suhu tinggi.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** DO pukul 06.00 hari Senin (2,4) dan Selasa (2,2) di bawah 3 mg/L.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: pH dan suhunya memang dalam batas, tetapi amonia 0,12 mg/L sudah melewati batas 0,1 mg/L. pH dan suhu tinggi justru membuat amonia lebih beracun.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Fotosintesis menghasilkan oksigen dan menyerap CO_2 sehingga DO dan pH naik pada sore hari.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 3 Kunci: 1S 2S 3B

Konsep: Kecerahan air diukur dengan piring Secchi dan menunjukkan kepadatan plankton. Terlalu tinggi → plankton kurang (perlu pemupukan); terlalu rendah → plankton terlalu padat (risiko oksigen rendah malam hari).

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: air terlalu bening berarti plankton (pakan alami) sedikit, dan sinar yang mencapai dasar justru menumbuhkan lumut.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Kecerahan 15 cm berarti plankton terlalu padat; menambah pupuk memperparah keadaan.
• **Pernyataan 3 → Benar.** 35 cm berada di antara 30 dan 40 cm.

Jawaban: Salah, Salah, Benar.

No. 4 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Parameter kualitas air dinilai terhadap batas aman jenis ikan: DO, pH, suhu, dan amonia. Hujan deras dapat menurunkan pH; amonia tinggi diatasi dengan mengurangi pakan dan mengganti sebagian air; pH rendah diatasi dengan pengapuran.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 ✓** pH 5,9 di bawah 6,5; air hujan yang asam menurunkan pH, dan kapur menaikkannya.
• **Pernyataan 2 ✗** Jebakan: lele memang tahan DO rendah, tetapi batas yang dipakai unit untuk lele adalah 3 mg/L, dan 2,8 di bawah batas itu.
• **Pernyataan 3 ✗** DO 4,5 mg/L masih di atas batas 4 mg/L; paling rendah tidak berarti melanggar batas.
• **Pernyataan 4 ✓** Amonia 0,35 mg/L, lebih dari tiga kali batas 0,1 mg/L.
• **Pernyataan 5 ✓** DO, pH, suhu, dan amonia kolam 1 berada dalam batas aman.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

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

Latihan sub bab 3.2

No. 1 Kunci: E

Konsep: Penebaran benih dilakukan pagi atau sore hari saat suhu air rendah, didahului aklimatisasi: kantong diapungkan agar suhu menyamai air kolam, lalu air kolam dimasukkan sedikit demi sedikit dan benih dibiarkan keluar sendiri.

Langkah:

1. Selisih suhu 5 °C dan matahari terik → menebar saat itu berisiko membuat benih stres.
2. Oksigen kantong masih cukup 6 jam → aman menunggu sampai sore di tempat teduh.
3. Sore hari: aklimatisasi bertahap.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Oksigen masih aman 6 jam; menuang langsung ke air yang 5 °C lebih panas membuat benih kejutan suhu.
- **B.** ✗ Jebakan: mengapungkan kantong adalah langkah aklimatisasi yang benar, tetapi pada siang terik kantong ikut memanas dan benih dituang sekaligus tanpa pencampuran air.
- **C.** ✗ Es batu tidak menurunkan suhu kolam secara merata dan tidak menyelesaikan masalah terik siang hari.
- **D.** ✗ Kantong di bawah terik dapat memanas melebihi suhu kolam dan oksigennya cepat habis.
- **E.** ✓ Benih aman di tempat teduh, ditebar saat suhu turun, dan diaklimatisasi bertahap.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Padat tebar adalah jumlah ikan per satuan luas atau volume. Jumlah benih = luas (atau volume, sesuai satuan anjuran) × padat tebar. Benih disortir agar ukurannya seragam.

Langkah:

1. Luas dasar = 4 × 5 = 20 m^2.
2. Jumlah benih = 20 × 150 = 3.000 ekor; kelebihan 600 ekor.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 4 × 5 = 20 m^2; 20 × 150 = 3.000 ekor.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kematian tidak dapat dipastikan; kepadatan berlebih sejak awal justru membuat ikan stres dan kualitas air cepat turun.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: anjuran dihitung per m^2 luas dasar, sehingga menambah tinggi air tidak mengubah jumlah benih yang dianjurkan.
- **Pernyataan 4** ✓ 3.600 − 3.000 = 600 ekor kelebihan.
- **Pernyataan 5** ✓ Lele bersifat kanibal bila ukurannya tidak seragam.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 3 Kunci: E

Konsep: Jumlah ikan saat panen = target bobot × jumlah ekor per kg. Jumlah benih = jumlah ikan saat panen ÷ SR.

Langkah:

1. Ikan saat panen = 1.200 × 4 = 4.800 ekor.
2. Benih = 4.800 ÷ 0,8 = 6.000 ekor.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Salah: 1.200 ÷ 0,8; target bobot belum diubah menjadi jumlah ekor.
- **B.** ✗ Salah: 4.800 × 0,8; SR dikalikan, padahal benih harus lebih banyak dari ikan yang dipanen.
- **C.** ✗ Jebakan: jumlah ikan saat panen, belum memperhitungkan kematian.

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

• **D.** ✗ Jebakan: 4.800 × 1,2; menambah 20% dari jumlah panen tidak sama dengan membagi dengan 80%.
• **E.** ✓ Benar: 4.800 ÷ 0,8.

Jawaban: E.

No. 4 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Benih bermutu bergerak aktif dan melawan arus, ukurannya seragam, organ tubuh lengkap, sirip utuh, dan tidak berlendir berlebihan.

Langkah:
1. Tidak memenuhi kriteria: 4 (diam) + 3 (terlalu kecil) + 2 (sirip geripis) = 9 ekor.
2. 9 ÷ 50 × 100% = 18% → melebihi batas 15%.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: keseragaman ukuran adalah kriteria benih karena benih yang jauh lebih kecil kalah bersaing mendapatkan pakan.
• **Pernyataan 2** ✓ Benih sehat bergerak aktif dan melawan arus; benih yang diam menandakan lemah atau sakit.
• **Pernyataan 3** ✓ (4 + 3 + 2) ÷ 50 × 100% = 18%, lebih besar dari 15%.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: 12% diperoleh bila benih kecil tidak dihitung ((4 + 2) ÷ 50).
• **Pernyataan 5** ✓ Sirip geripis dan lendir berlebihan adalah gejala awal penyakit; benih itu dipisahkan agar tidak menulari.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

Latihan sub bab 3.3

No. 1 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Makin besar ikan, makin kecil persentase FR, tetapi jumlah pakan mengikuti biomassa. Pakan harian = biomassa × FR.

Langkah:
1. 80 g → baris 51–100 g → FR 3%.
2. Biomassa = 1.500 × 0,08 kg = 120 kg → pakan 3,6 kg.
3. 110 g → FR 2%; biomassa 165 kg → pakan 3,3 kg.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: 80 g berada pada baris 51–100 g, sehingga FR-nya 3%.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Biomassa = 1.500 × 80 g = 120 kg; 3% × 120 kg = 3,6 kg.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Biomassa = 1.500 × 110 g = 165 kg; FR turun menjadi 2%; 2% × 165 kg = 3,3 kg.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 2 Kunci: E

Konsep: FCR menunjukkan kilogram pakan untuk 1 kg pertambahan bobot. Biaya pakan per kg ikan = FCR × harga pakan. Pakan yang lebih mahal per kg dapat lebih hemat bila FCR-nya jauh lebih rendah.

Langkah:
1. Pakan X: 1,3 × 14.000 = Rp18.200 per kg ikan → 1.000 kg = Rp18.200.000.
2. Pakan Y: 1,6 × 12.000 = Rp19.200 per kg ikan → 1.000 kg = Rp19.200.000.
3. Selisih = Rp1.000.000, lebih hemat pakan X.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: harga per kg pakan lebih murah, tetapi pakan Y dibutuhkan lebih banyak.

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

• **B.** ✗ Salah rumus: 12.000 ÷ 1,6 = 7.500; seharusnya FCR dikalikan harga.
• **C.** ✗ Selisihnya tidak sebanding: biaya per kg ikan X Rp18.200 dan Y Rp19.200.
• **D.** ✗ Jebakan: kesimpulannya benar untuk kasus ini, tetapi alasannya keliru; bila harga X jauh lebih mahal, pakan X bisa lebih boros.
• **E.** ✓ Benar: 19.200.000 − 18.200.000 = Rp1.000.000.

Jawaban: E.

No. 3 Kunci: C

Konsep: Pakan harian dihitung ulang setiap sampling karena biomassa bertambah: biomassa = jumlah ikan hidup × bobot rata-rata; pakan = biomassa × FR. Perubahan dilakukan bertahap agar ikan tidak kekenyangan dan sisa pakan tidak mengotori air.

Langkah:
1. Biomassa = 2.400 × 0,125 kg = 300 kg.
2. Pakan seharusnya = 3% × 300 = 9 kg/hari.
3. Selisih = 9 − 6 = 3 kg/hari kurang → naikkan bertahap.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Arah kesimpulannya terbalik: pakan kurang, bukan berlebih.
• **B.** ✗ Ikan yang menghabiskan pakan justru tanda pakan masih kurang dibandingkan kebutuhan biomassa sekarang.
• **C.** ✓ Benar: kekurangan 3 kg/hari dan perubahan dilakukan bertahap.
• **D.** ✗ Salah hitung bobot: memakai 100 g/ekor sehingga biomassa 240 kg.
• **E.** ✗ Jebakan: kekurangannya benar, tetapi "mengejar" dengan 12 kg sekaligus menyalahi panduan bertahap dan membuat banyak pakan tersisa.

Jawaban: C.

No. 4 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: FCR = pakan yang diberikan ÷ pertambahan bobot. Pakan yang tidak termakan menaikkan FCR dan memperburuk kualitas air. Pemberian sedikit demi sedikit sampai ikan berhenti makan membuat FCR rendah.

Langkah:
1. FCR siklus 1 = 1.200 ÷ 1.000 = 1,2.
2. FCR siklus 2 = 1.800 ÷ 900 = 2,0.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ 1.800 ÷ 900 = 2,0; siklus 1 = 1.200 ÷ 1.000 = 1,2.
• **Pernyataan 2** ✓ Faktor lain sama; pelet yang tidak termakan tetap terhitung sebagai pakan habis.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: merek pakan kedua siklus sama; yang berbeda adalah cara pemberian pakan.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: FCR dihitung dari pakan yang diberikan atau dihabiskan dari gudang, termasuk yang terbuang.
• **Pernyataan 5** ✓ Pembusukan pakan menghasilkan amonia dan menghabiskan oksigen.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

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

Latihan sub bab 3.4

No. 1 Kunci: B, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Biosekuriti memutus jalur penularan penyakit: air, ikan (termasuk pembawa tanpa gejala), alat, dan orang. Kolam sakit diisolasi, alat dipisahkan dan didesinfeksi, bangkai dimusnahkan, dan urutan kerja dari kolam sehat ke kolam sakit.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: terdengar tegas, tetapi air berisi bibit penyakit mengalir melalui saluran bersama dan sungai sehingga penyakit menyebar.

• **Pernyataan 2** ✓ Alat bersama adalah jalur penularan antarkolam; alat khusus dan desinfeksi memutus jalur itu.

• **Pernyataan 3** ✓ Bangkai ikan adalah sumber bibit penyakit dan tidak boleh dibuang ke saluran.

• **Pernyataan 4** ✓ Urutan kerja dari kolam sehat ke kolam sakit mencegah bibit penyakit terbawa ke kolam sehat.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: ikan yang belum bergejala mungkin sudah membawa bibit penyakit sehingga justru menulari kolam sehat.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4.

No. 2 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Hama adalah hewan pemangsa atau pengganggu ikan budidaya (ular, burung, ikan liar). Pengendaliannya menutup jalur masuk: saringan air, jaring penutup, dan kebersihan lingkungan kolam, tanpa bahan yang membahayakan ikan budidaya.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Racun ikan juga membunuh benih gurami dan mencemari kolam.

• **Pernyataan 2** ✓ Menutup jalur masuk ikan pemangsa melalui air.

• **Pernyataan 3** ✓ Menghalangi burung pemangsa menyambar benih.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: ikan gabus adalah ikan pemangsa yang memakan benih ikan lain.

• **Pernyataan 5** ✓ Semak menjadi tempat persembunyian ular.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 3 Kunci: E

Konsep: Penyakit virus tidak dapat diobati dengan antibiotik. Penanganan wabah virus: isolasi kolam (memutus aliran air dan perpindahan ikan), memusnahkan ikan mati dengan dikubur atau dibakar, desinfeksi kolam dan alat, serta melapor kepada dinas.

Langkah:

1. Penyebab: virus → antibiotik tidak bekerja.
2. Jalur penularan: air saluran bersama, ikan hidup, bangkai.
3. Putuskan semua jalur tersebut.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: antibiotik bekerja terhadap bakteri, bukan virus, dan dosis tinggi menimbulkan residu.

• **B.** ✗ Jebakan: produksi memang berlanjut, tetapi kolam dan airnya masih mengandung virus sehingga benih baru ikut terserang.

• **C.** ✗ Jebakan: probiotik dan vitamin membantu daya tahan, tetapi air yang terus dialirkan ke saluran bersama menyebarkan virus.

• **D.** ✗ Jebakan: mengganti air memang memperbaiki kualitas air, tetapi air berisi virus mengalir ke

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

tiga kolam tetangga.

• **E.** ✓ Memutus jalur penularan dan menghilangkan sumber virus.

Jawaban: E.

No. 4 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Jamur air (misalnya *Saprolegnia*) mula-mula tumbuh pada telur mati atau tidak dibuahi, lalu merambat ke telur sehat. Pencegahan: membuang telur mati secara rutin, menjaga kebersihan dan aliran air bak penetasan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: jamur memang mulai tumbuh pada telur mati, tetapi benangnya merambat dan menutupi telur sehat di sekitarnya.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Telur yang hidup tampak bening kekuningan dan berkembang.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Telur mati adalah tempat jamur mulai tumbuh.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

Latihan sub bab 3.5

No. 1 Kunci: B

Konsep: Pemberokan (pemuasaan) sebelum panen hidup mengosongkan saluran pencernaan sehingga ikan tidak banyak mengeluarkan kotoran dan amonia selama pengangkutan. Lama pemuasaan secukupnya (sekitar 1 hari); terlalu lama membuat bobot susut.

Langkah:

1. Pengangkutan 4 jam dalam drum → kotoran dan amonia menumpuk bila perut ikan penuh.
2. Puasa sekitar 1 hari cukup mengosongkan perut tanpa membuat ikan susut berat.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Perut penuh menghasilkan banyak kotoran dan amonia selama perjalanan.

• **B.** ✓ Perut kosong mengurangi kotoran dan amonia selama pengangkutan.

• **C.** ✗ Jebakan: terdengar seimbang, tetapi pakan yang baru dimakan tetap dikeluarkan sebagai kotoran di dalam drum.

• **D.** ✗ Jebakan: tujuannya benar, tetapi puasa empat hari terlalu lama sehingga ikan lemas dan bobotnya susut.

• **E.** ✗ Daya tahan lele tidak menghilangkan risiko amonia tinggi di wadah tertutup.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: B, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penanganan pascapanen udang: cuci dengan air bersih, segera dinginkan mendekati 0 °C dengan es, lindungi dari matahari, dan sortir dalam keadaan dingin. Suhu tinggi mempercepat pembusukan dan bercak hitam (melanosis).

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: air tambak mengandung lumpur dan bakteri, dan penjemuran menaikkan suhu sehingga udang cepat menghitam.

• **Pernyataan 2** ✓ Air bersih dingin membersihkan sekaligus mulai menurunkan suhu udang.

• **Pernyataan 3** ✓ Suhu rendah memperlambat pembusukan dan perubahan warna menjadi hitam.

• **Pernyataan 4** ✓ Sortasi menentukan harga per ukuran; suhu harus tetap rendah selama sortasi.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: karung basah memang sedikit menahan panas, tetapi suhu udang tetap tinggi selama dua jam sehingga bercak hitam dan pembusukan berlanjut.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4.

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

No. 3 Kunci: C

Konsep: Panen parsial (sebagian) menurunkan kepadatan dan biomassa sehingga kebutuhan oksigen berkurang, sementara udang yang tersisa tumbuh lebih baik sampai ukuran target. Udang hasil panen parsial tetap terjual dengan harga yang sedang baik.

Langkah:
1. Masalah: biomassa tinggi → DO subuh kritis; kincir dan listrik sudah maksimal.
2. Tujuan: turunkan biomassa tanpa kehilangan target ukuran → panen sebagian.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: masalah oksigen memang selesai, tetapi semua udang terjual Rp62.000/kg, padahal sebulan lagi ukurannya mencapai target seharga Rp78.000/kg.
• **B.** ✗ Pengurangan pakan yang drastis memperlambat pertumbuhan, sementara biomassa tetap tinggi.
• **C.** ✓ Kepadatan turun, oksigen cukup, dan sisa udang mencapai target ukuran.
• **D.** ✗ Daya listrik tidak dapat ditambah, sehingga kincir tambahan tidak dapat dijalankan.
• **E.** ✗ Menunggu DO di bawah batas berisiko kematian massal menjelang subuh.

Jawaban: C.

No. 4 Kunci: B, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pascapanen rumput laut: dibersihkan dari kotoran dan pasir, dijemur di para-para atau alas yang ditinggikan sampai kadar airnya rendah, dilindungi dari hujan dengan penutup tanpa ditumpuk basah, lalu dikemas setelah benar-benar kering.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: pasir memang panas, tetapi pasir menempel pada rumput laut sehingga tidak bersih.
• **Pernyataan 2** ✓ Rumput laut tidak bersentuhan dengan tanah atau pasir dan udara mengalir dari bawah.
• **Pernyataan 3** ✓ Melindungi rumput laut dari air hujan agar tidak membusuk dan mutunya tidak turun.
• **Pernyataan 4** ✓ Kebersihan adalah syarat mutu pembeli.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: bobot memang lebih berat, tetapi bagian dalam yang masih basah membuat rumput laut berjamur dan ditolak pembeli.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4.

Latihan sub bab 3.6

No. 1 Kunci: C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Strategi pemasaran memilih saluran distribusi dengan mempertimbangkan harga bersih, kepastian pembeli, cara bayar, serta kemampuan memenuhi jumlah, ukuran, dan kontinuitas pasokan.

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

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: selisih harga memang Rp8.000/kg, tetapi kelompok kini menanggung biaya dan waktu mengantar ke restoran yang sebelumnya ditanggung pengepul.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: harga tertinggi belum dikurangi sewa lapak, transportasi, waktu kerja, dan risiko ikan tidak laku.

• **Pernyataan 3** ✓ Kontrak rutin menuntut panen setiap minggu; penebaran bertahap membuat panen bergiliran.

• **Pernyataan 4** ✓ Ukuran yang tidak sesuai dapat ditolak pembeli.

• **Pernyataan 5** ✓ Ikan di luar ukuran kontrak tetap dapat terjual melalui pengepul.

Jawaban: pernyataan 3, 4, 5.

No. 2 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Total biaya = biaya tetap + biaya variabel. Penerimaan = hasil × harga. Laba = penerimaan − total biaya. BEP harga = total biaya ÷ hasil produksi.

Langkah:

1. Total biaya = 3.000.000 + 27.000.000 = Rp30.000.000.
2. Penerimaan = 1.500 × 24.000 = Rp36.000.000.
3. Laba = 36.000.000 − 30.000.000 = Rp6.000.000; BEP harga = 30.000.000 ÷ 1.500 = Rp20.000/kg.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: biaya tetap lupa dikurangkan; laba = 36.000.000 − 30.000.000 = Rp6.000.000.

• **Pernyataan 2** ✓ Biaya variabel berubah mengikuti jumlah produksi.

• **Pernyataan 3** ✓ Biaya tetap tidak berubah walaupun jumlah produksi berubah; biaya variabel berubah mengikuti jumlah produksi.

• **Pernyataan 4** ✗ Harga Rp19.000 di bawah biaya per kg Rp20.000, sehingga usaha rugi.

• **Pernyataan 5** ✓ BEP harga = total biaya ÷ hasil = 30.000.000 ÷ 1.500 = Rp20.000/kg.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 3 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Strategi pemasaran daring: informasi produk jujur (foto asli), kemasan yang menjaga mutu sampai tujuan, layanan purnajual (jaminan), dan harga yang menutup semua biaya.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Menjawab keluhan ikan berbeda dengan foto dan membangun kepercayaan.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: tampilan memang menarik, tetapi tidak jujur dan memperparah keluhan pembeli.

• **Pernyataan 3** ✓ Mengurangi kematian ikan selama pengiriman.

• **Pernyataan 4** ✓ Memberi rasa aman bagi pembeli dengan aturan yang jelas.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: harga murah memang menarik, tetapi biaya kemasan dan pengiriman harus diperhitungkan dalam harga agar usaha tidak merugi.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 4 Kunci: D

Konsep: Penerimaan = jumlah × harga. Untuk membandingkan penawaran, hitung total penerimaan setiap penawaran dengan jumlah tiap ukuran sebagai bobot.

Langkah:

1. Pembeli P: 200 × 30.000 + 500 × 25.000 + 300 × 18.000 = 6.000.000 + 12.500.000 + 5.400.000 =

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

Rp23.900.000.
2. Pembeli Q: 1.000 × 25.000 = Rp25.000.000.
3. Selisih = Rp1.100.000, Q lebih menguntungkan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Harga tertinggi hanya berlaku untuk 200 kg; sebagian besar hasil berukuran sedang dan kecil.
- **B.** ✗ Jebakan: selisihnya benar, tetapi arahnya terbalik; penerimaan P lebih kecil.
- **C.** ✗ Jebakan: rata-rata biasa (30.000 + 25.000 + 18.000) ÷ 3 mengabaikan jumlah tiap ukuran; rata-rata tertimbangnya Rp23.900/kg.
- **D.** ✓ Benar: 25.000.000 − 23.900.000.
- **E.** ✗ Salah hitung, misalnya ukuran kecil dianggap 0 atau jumlahnya tertukar.

Jawaban: D.

Kuis Akhir Bab 3

No. 1 Kunci: B

Konsep: SR (survival rate) = jumlah ikan hidup saat panen ÷ jumlah ikan yang ditebar × 100 %.

Langkah:

1. SR = 6.800 ÷ 8.000 × 100 %.
2. = 0,85 × 100 % = 85 %.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 68 % salah karena membagi dengan 10.000.
- **B.** ✓ 6.800 ÷ 8.000 × 100 % = 85 %.
- **C.** ✗ Jebakan: 15 % adalah persentase ikan yang mati, bukan yang hidup.
- **D.** ✗ Jebakan: 118 % berasal dari pembagian terbalik (8.000 ÷ 6.800).
- **E.** ✗ Jebakan: 8,5 % salah menggeser koma pada hasil pembagian.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Pengapuran menaikkan pH tanah dasar kolam dan membantu mengurangi bibit penyakit. Kebutuhan kapur = luas dasar × dosis per meter persegi; kapur disebar merata sebelum kolam diisi air.

Langkah:

1. Hitung luas dasar: 20 × 10 = 200 m^2.
2. Kalikan dosis: 200 × 100 g = 20 kg.
3. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** 20 × 10 = 200 m^2; 200 × 100 g = 20.000 g = 20 kg.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: kapur disebar merata pada dasar kolam yang sudah diolah, sebelum diisi air dan sebelum ikan ditebar.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Kapur menetralkan keasaman dan menekan sebagian organisme penyakit.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 3 Kunci: C

Konsep: Jumlah benih = (target bobot ÷ bobot per ekor) ÷ SR. Perhitungan harus memakai satuan yang sama (kg dan g diubah dulu).

Langkah:

1. Target 1.350 kg = 1.350.000 g.
2. Jumlah ikan panen = 1.350.000 ÷ 150 = 9.000 ekor.
3. Benih = 9.000 ÷ 0,9 = 10.000 ekor.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 9.000 × 0,9 = 8.100 mengalikan SR, padahal harus membagi.
- **B.** ✗ Jebakan: 9.000 adalah jumlah ikan panen; kematian belum diperhitungkan.
- **C.** ✓ 9.000 ÷ 0,9 = 10.000 ekor.
- **D.** ✗ Jebakan: 11.250 memakai SR 80 %, bukan 90 %.
- **E.** ✗ Jebakan: 15.000 memakai bobot 90 g per ekor, bukan 150 g.

Jawaban: C.

No. 4 Kunci: A

Konsep: Alat ukur kualitas air perlu dikalibrasi berkala. Angka yang tiba-tiba berubah tanpa sebab dan tidak sejalan dengan kondisi ikan perlu diperiksa ulang sebelum mengambil tindakan di kolam.

Langkah:

1. Nilai 9,3 berbeda jauh dari kemarin tanpa ada perubahan perlakuan.
2. Ikan normal, sehingga kemungkinan pembacaan alat keliru.
3. Periksa alat: kalibrasi atau bandingkan dengan alat lain.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Memastikan angkanya benar sebelum bertindak.
- **B.** ✗ Jebakan: kapur menaikkan pH, bukan menurunkannya, dan ukurannya belum terbukti.
- **C.** ✗ Mengganti seluruh air tanpa bukti membuang tenaga dan menyebabkan stres.
- **D.** ✗ Menghentikan pakan tanpa mengukur ulang tidak menyelesaikan dugaan alat yang keliru.
- **E.** ✗ Alat yang lama tidak dikalibrasi dapat salah; angkanya perlu diuji.

Jawaban: A.

No. 5 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Air berklor perlu dinetralkan sebelum dipakai untuk budidaya, misalnya dengan aerasi dan pengendapan beberapa hari atau penetral klor sesuai petunjuk.

Langkah:

1. Nilai bahaya klor bagi benih.
2. Cari cara menyiapkan air yang sesuai.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Klor bersifat racun bagi biota air, terutama benih yang insangnya lembut.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kaporit pada dosis air minum tetap berbahaya bagi ikan.
- **Pernyataan 3** ✓ Klor menguap bila air diaerasi dan didiamkan.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kandungan klor tidak ditentukan waktu pengambilan.
- **Pernyataan 5** ✓ Bahan penetral klor lazim dipakai untuk menyiapkan air berklor.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 6 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Aklimatisasi menyamakan suhu dan mutu air kantong dengan air kolam secara bertahap. Penebaran dilakukan pada pagi atau sore saat suhu lebih rendah.

Langkah:

1. Nilai tiap pernyataan terhadap prinsip aklimatisasi bertahap.
2. Pilih yang menjaga benih tidak stres.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Perbedaan suhu yang mendadak membuat benih stres.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: perubahan suhu mendadak menyebabkan stres dan kematian.

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

• **Pernyataan 3** ✓ Cara ini membantu benih menyesuaikan suhu dan mutu air.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: aklimatisasi diperlukan karena perbedaan suhu dan mutu air, bukan lamanya perjalanan.
• **Pernyataan 5** ✓ Suhu rendah mengurangi stres dan kebutuhan oksigen benih.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 7 Kunci: C

Konsep: Setiap parameter dibandingkan dengan batas aman. Amonia bebas beracun dan lebih berbahaya pada pH tinggi. Tindakan awal: ganti sebagian air dan kurangi pakan, lalu ukur ulang.

Langkah:
1. Kolam A: semua dalam batas aman.
2. Kolam B: DO 3,4 masih di atas 3 mg/L.
3. Kolam C: pH 9,2 (> 8,5) dan amonia bebas 0,22 (> 0,1), keduanya melewati batas.
4. Tindakan: ganti sebagian air, kurangi pakan, ukur ulang.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: suhu 28 °C masih di dalam batas aman.
• **B.** ✗ DO kolam B masih di atas batas minimum; mengganti seluruh air berlebihan.
• **C.** ✓ Dua parameter di luar batas, dan pH tinggi memperbesar racun amonia.
• **D.** ✗ Menambah pakan memperburuk amonia di kolam C.
• **E.** ✗ Kolam C melewati batas aman pH dan amonia bebas.

Jawaban: C.

No. 8 Kunci: E

Konsep: Pada bioflok, bakteri heterotrof memerlukan karbon (misalnya molase) untuk membentuk flok dan menyerap amonia, dengan aerasi yang cukup. Rasio karbon terhadap nitrogen yang cukup membantu mengendalikan amonia.

Langkah:
1. Flok sedikit dan amonia naik: bakteri belum cukup menyerap amonia.
2. Tambahkan sumber karbon agar bakteri heterotrof berkembang.
3. Pertahankan aerasi dan pantau amonia.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: aerasi diperlukan agar flok melayang dan bakteri memperoleh oksigen.
• **B.** ✗ Menambah pakan menambah amonia lagi.
• **C.** ✗ Menguras berulang membuang flok yang sedang dibentuk dan boros air.
• **D.** ✗ Garam tidak menetralkan amonia dalam jumlah besar dan dapat merugikan ikan.
• **E.** ✓ Karbon, aerasi, dan pemantauan menyasar penyebab amonia tinggi.

Jawaban: E.

No. 9 Kunci: B

Konsep: FCR = jumlah pakan ÷ pertambahan bobot ikan. Semakin kecil FCR, semakin sedikit pakan untuk menambah 1 kg ikan, sehingga semakin efisien.

Langkah:
1. Bobot awal: 4.000 × 10 g = 40 kg (kedua kolam).
2. Panen P = 3.600 × 250 g = 900 kg, pertambahan 860 kg; FCR P = 1.100 ÷ 860 ≈ 1,28.
3. Panen Q = 3.800 × 220 g = 836 kg, pertambahan 796 kg; FCR Q = 950 ÷ 796 ≈ 1,19.
4. FCR Q lebih kecil sehingga lebih efisien.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: bobot panen besar bukan ukuran efisiensi pakan; harus dibandingkan dengan pakan

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

yang dipakai.

- **B.** ✓ FCR Q ≈ 1,19 lebih rendah daripada FCR P ≈ 1,28.
- **C.** ✗ Pakan sama merek tidak berarti efisiensinya sama; FCR keduanya berbeda.
- **D.** ✗ Jebakan: memakai pakan lebih banyak justru menaikkan FCR.
- **E.** ✗ SR Q memang 95 %, tetapi alasan "FCR tidak perlu dihitung" salah; efisiensi pakan dinilai dari FCR.

Jawaban: B.

No. 10 Kunci: B

Konsep: HPP per kg = total biaya ÷ hasil panen. Bila hasil panen lebih kecil dari rencana sementara biaya tetap sama, HPP per kg naik.

Langkah:

1. Total biaya = 2.000.000 + 8.800.000 + 400.000 + 600.000 + 1.600.000 + 600.000 = Rp14.000.000.
2. HPP rencana = 14.000.000 ÷ 800 = Rp17.500 per kg.
3. HPP sebenarnya = 14.000.000 ÷ 640 = Rp21.875 per kg.
4. Kenaikan = 21.875 − 17.500 = Rp4.375 per kg.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: Rp17.500 adalah HPP rencana; panen sebenarnya lebih kecil sehingga HPP berubah.
- **B.** ✓ Biaya total tetap Rp14.000.000 dibagi 640 kg menghasilkan Rp21.875, naik Rp4.375.
- **C.** ✗ Jebakan: Rp14.000 adalah total biaya dalam ribuan rupiah, bukan HPP per kilogram.
- **D.** ✗ Jebakan: tidak hanya pakan; seluruh biaya tetap ditanggung dan dibagi hasil yang lebih kecil.
- **E.** ✗ Angkanya benar tetapi arahnya salah: HPP naik, bukan turun, karena hasil panen lebih sedikit.

Jawaban: B.

No. 11 Kunci: D

Konsep: FCR yang naik sering berarti pakan terbuang akibat jumlah yang tidak sesuai bobot ikan. Jumlah pakan perlu disesuaikan dengan sampling terbaru dan sisa pakan diamati.

Langkah:

1. FCR naik padahal kualitas air normal dan merek pakan sama.
2. Sisa pakan banyak dan pakan dihitung dari sampling lama menunjukkan pemberian berlebih.
3. Hitung ulang dari sampling terbaru dan amati sisa pakan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pakan mahal tidak mengatasi pakan yang terbuang.
- **B.** ✗ Menambah pakan menambah sisa dan memperbesar FCR.
- **C.** ✗ Sampling diperlukan untuk menyesuaikan pakan; menghentikannya memperburuk masalah.
- **D.** ✓ Menyasar penyebab: pakan berlebihan dan terbuang.
- **E.** ✗ Garam bukan penyebab atau solusi pakan terbuang.

Jawaban: D.

No. 12 Kunci: D

Konsep: Jumlah wadah = bobot ikan ÷ muatan ikan per wadah. Dengan perbandingan es : ikan = 1 : 1, bobot es sama dengan bobot ikan.

Langkah:

1. Wadah = 150 ÷ 30 = 5.
2. Es = bobot ikan × 1 = 150 kg.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 3 wadah tidak cukup menampung 150 kg bila tiap wadah 30 kg.
- **B.** ✗ Jebakan: es 75 kg memakai perbandingan 1 : 2.

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

- **C.** ✗ Jebakan: 10 wadah mencampur muatan ikan dan es per wadah.
- **D.** ✓ Wadah 5 dan es 150 kg sesuai perhitungan.
- **E.** ✗ Jebakan: 4 wadah hanya menampung 120 kg.

Jawaban: D.

No. 13 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Sampling mengambil sebagian ikan untuk menaksir bobot rata-rata, lalu biomassa = populasi × bobot rata-rata, dan pakan harian = FR × biomassa.

Langkah:

1. Sampel = 200 ekor; rata-rata = 40 g.
2. Biomassa = 160 kg; pakan = 3 % × 160 = 4,8 kg.
3. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 5 % × 4.000 = 200 ekor.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: 6,4 kg memakai FR 4 %; dengan FR 3 %, pakan = 3 % × 160 kg = 4,8 kg.
- **Pernyataan 3** ✓ 8.000 g ÷ 200 ekor = 40 g.
- **Pernyataan 4** ✓ 4.000 × 40 g = 160.000 g = 160 kg.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: pakan dihitung dari biomassa seluruh kolam, bukan dari bobot sampel.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 14 Kunci: C

Konsep: Margin pemasaran = selisih harga di tingkat konsumen dan harga di tingkat pembudidaya (jumlah margin semua perantara). Bagian pembudidaya (farmer share) = harga pembudidaya ÷ harga konsumen × 100 %.

Langkah:

1. Margin pengepul = 33.000 − 28.000 = Rp5.000; margin pedagang pasar = 40.000 − 33.000 = Rp7.000.
2. Margin seluruhnya = 5.000 + 7.000 = Rp12.000 per kg (sama dengan 40.000 − 28.000).
3. Bagian pembudidaya = 28.000 ÷ 40.000 × 100 % = 70 %.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: Rp5.000 hanya margin pengepul, margin pedagang pasar belum dihitung.
- **B.** ✗ Jebakan: 30 % adalah bagian seluruh perantara, bukan bagian pembudidaya.
- **C.** ✓ Margin Rp12.000 per kg dan bagian pembudidaya 28.000 ÷ 40.000 = 70 %.
- **D.** ✗ Jebakan: Rp7.000 hanya margin pedagang pasar, dan 82,5 % memakai harga jual pengepul.
- **E.** ✗ Jebakan: Rp40.000 adalah harga konsumen, bukan margin.

Jawaban: C.

No. 15 Kunci: E

Konsep: Pakan harian = FR × biomassa, dengan biomassa = jumlah ikan × bobot rata-rata. Pakan sekali beri = pakan harian ÷ frekuensi pemberian.

Langkah:

1. Jumlah bobot 10 ekor = 400 g, rata-rata = 40 g.
2. Biomassa = 5.000 × 40 g = 200.000 g = 200 kg.
3. Pakan harian = 4 % × 200 kg = 8 kg.
4. Dua kali sehari: 8 ÷ 2 = 4 kg tiap pemberian.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 8 kg adalah pakan satu hari penuh, belum dibagi dua kali.
- **B.** ✗ Jebakan: 2 kg memakai biomassa 100 kg atau membagi empat kali.

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

- **C.** ✗ Jebakan: 16 kg memakai FR 8 %.
- **D.** ✗ Jebakan: 1,6 kg memakai rata-rata bobot sebagai biomassa 40 kg.
- **E.** ✓ 8 kg per hari dibagi dua pemberian sama dengan 4 kg.

Jawaban: E.

No. 16 Kunci: D

Konsep: Hama adalah hewan atau tumbuhan pengganggu atau pemangsa yang merugikan budidaya. Penyakit disebabkan jasad renik penyebab penyakit (parasit, bakteri, jamur, virus).

Langkah:

1. Biawak memangsa benih: hama.
2. Bintik putih dan menggosok badan: gejala penyakit akibat parasit.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: peran keduanya tertukar.
- **B.** ✗ Bintik putih menandakan penyakit, bukan hama.
- **C.** ✗ Biawak memangsa langsung, bukan penyakit.
- **D.** ✓ Biawak hama pemangsa; bintik putih menandakan penyakit akibat parasit.
- **E.** ✗ Biawak jelas berpengaruh karena memangsa benih.

Jawaban: D.

No. 17 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Ikan hidup diangkut setelah dipuasakan, dengan kepadatan sesuai, air bersih dan beroksigen, serta suhu sejuk dan stabil.

Langkah:

1. Nilai tiap pernyataan terhadap prinsip pengangkutan ikan hidup.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Kotoran dan amonia di wadah berkurang bila ikan dipuasakan.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kepadatan berlebih menurunkan oksigen dan meningkatkan kematian.
- **Pernyataan 3** ✓ Suhu rendah menurunkan metabolisme dan kebutuhan oksigen.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: pakan menambah kotoran dan amonia selama perjalanan.
- **Pernyataan 5** ✓ Air keruh menandakan penumpukan kotoran yang berbahaya bagi ikan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 18 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: FR = pakan harian ÷ biomassa × 100 %; FCR = pakan ÷ pertambahan bobot; SR = ikan hidup ÷ ikan ditebar × 100 %.

Langkah:

1. Hitung tiap pernyataan dari rumusnya.
2. Cari yang kebalikan dari arti sebenarnya.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** 3 % × 200 kg = 6 kg.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: FCR 1,5 berarti 1,5 kg pakan diperlukan untuk menambah 1 kg ikan.
- **Pernyataan 3 → Benar.** SR 80 % berarti 80 % hidup, sehingga 20 % tidak hidup.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

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

No. 19 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penerimaan = harga × produksi; laba = penerimaan − total biaya; R/C = penerimaan ÷ total biaya; titik impas harga = total biaya ÷ produksi; titik impas produksi = total biaya ÷ harga.

Langkah:

1. Total biaya = 2.400.000 + 7.200.000 = Rp9.600.000.
2. Penerimaan = 480 × 22.000 = Rp10.560.000.
3. Nilai tiap pernyataan dengan angka itu.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: titik impas produksi = 9.600.000 ÷ 22.000 ≈ 436 kg; usaha sudah di atas titik impas.
- **Pernyataan 2** ✓ Penerimaan 480 × 22.000 = Rp10.560.000; total biaya Rp9.600.000; R/C = 10.560.000 ÷ 9.600.000 = 1,1.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: biaya tetap tidak berubah menurut jumlah produksi pada kisaran tertentu.
- **Pernyataan 4** ✓ Laba = 10.560.000 − 9.600.000 = Rp960.000.
- **Pernyataan 5** ✓ 9.600.000 ÷ 480 = Rp20.000 per kg.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 20 Kunci: C

Konsep: Kontrak harga tetap memberi kepastian laba bila harganya di atas HPP, sedangkan penjualan ke pasar membuka peluang harga tinggi dengan risiko harga rendah. Menggabungkan keduanya mengurangi risiko.

Langkah:

1. Harga kontrak Rp25.000 lebih tinggi dari HPP Rp19.000: ada laba pasti Rp6.000/kg.
2. Harga pasar Rp22.000–Rp30.000: masih di atas HPP, tetapi tidak pasti.
3. Kontrak sebagian dan sisanya ke pasar memadukan kepastian dan peluang.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: harga pasar bisa lebih tinggi, tetapi bisa turun sampai Rp22.000.
- **B.** ✗ Jebakan: kepastian bukan selalu yang terbaik; seluruh panen terikat menutup peluang harga tinggi.
- **C.** ✓ Memadukan kepastian dan peluang dengan risiko yang terukur.
- **D.** ✗ Menurunkan mutu merusak kepercayaan dan melanggar persyaratan pembeli.
- **E.** ✗ Jebakan: syarat harga Rp30.000 tidak realistis dan menggagalkan kontrak yang sudah menguntungkan.

Jawaban: C.

No. 21 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Bangkai dikubur atau dimusnahkan di tempat aman; air dan alat dari kolam sakit tidak dialirkan atau dipakai ke kolam lain sebelum diperlakukan dan didesinfeksi.

Langkah:

1. Putus jalur penularan: bangkai, air, alat.
2. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Cara ini mencegah penularan dan pencemaran.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: membuang bangkai ke sungai menyebarkan penyakit dan mencemari air.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: saluran bersama menularkan penyakit ke kolam lain.

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

• **Pernyataan 4** ✓ Desinfeksi dan penjemuran mengurangi jasad penyakit pada alat.
• **Pernyataan 5** ✓ Pengolahan sederhana mengurangi beban pencemar dan penyakit.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 22 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Biosekuriti: pisahkan petak atau kolam sakit, jangan menyalurkan airnya ke petak lain, periksa penyebab, dan bersihkan serta desinfeksi alat sebelum dipakai di tempat lain.

Langkah:
1. Cegah penyebaran dahulu.
2. Pastikan penyebabnya dengan pemeriksaan.
3. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Pemisahan mencegah penularan lewat air dan alat.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: membuang air petak sakit ke saluran bersama menyebarkan penyakit.
• **Pernyataan 3** ✓ Pemeriksaan menentukan apakah penyebabnya penyakit atau kualitas air.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: obat tanpa diagnosis dapat salah sasaran dan memicu resistensi.
• **Pernyataan 5** ✓ Alat dapat menjadi perantara penularan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 23 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Antibiotik dipakai hanya bila perlu atas anjuran petugas, sesuai dosis dan lama, serta ikan dipanen setelah melewati masa henti obat.

Langkah:
1. Nilai tiap pernyataan terhadap prinsip penggunaan obat yang bertanggung jawab.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Pemakaian sembarangan memicu resistensi dan residu pada ikan.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: pemakaian rutin memicu resistensi bakteri dan tidak menambah daya tahan.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Masa henti memberi waktu agar sisa obat dalam tubuh ikan berkurang.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 24 Kunci: A

Konsep: Waktu panen = (bobot target − bobot sekarang) ÷ pertumbuhan harian.

Langkah:
1. Selisih bobot = 300 − 180 = 120 g.
2. Waktu = 120 ÷ 3 = 40 hari.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ 120 ÷ 3 = 40 hari.
• **B.** ✗ Jebakan: 60 hari memakai pertumbuhan 2 g per hari.
• **C.** ✗ Jebakan: 100 hari membagi bobot target 300 dengan 3 tanpa mengurangi bobot sekarang.
• **D.** ✗ Jebakan: 25 hari salah hitung selisih bobot.
• **E.** ✗ Jebakan: 120 hari adalah selisih bobot dalam gram, belum dibagi laju harian.

Jawaban: A.

No. 25 Kunci: A

Konsep: Perbedaan suhu yang besar membuat benih stres. Suhu air kantong disamakan dengan air kolam secara bertahap sebelum benih dilepas.

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

Langkah:

1. Selisih = 31 − 24 = 7 °C.
2. Selisih sebesar itu perlu penyesuaian bertahap.
3. Apungkan kantong, lalu campur air kolam sedikit demi sedikit.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Menghitung selisih dengan benar dan memilih cara bertahap.
- **B.** ✗ Jebakan: selisihnya 7 °C, bukan 5 °C, dan menuang langsung mengejutkan benih.
- **C.** ✗ Air es memperbesar masalah di kolam, bukan menyamakan suhu air kantong.
- **D.** ✗ Selisih 55 °C adalah salah hitung dan menunda penebaran tidak diperlukan.
- **E.** ✗ Aerator tidak menyamakan suhu air kantong dengan air kolam; benih tetap terkejut.

Jawaban: A.

Latihan sub bab 4.1

No. 1 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Budidaya terpadu multitrofik memelihara ikan bersama komoditas penyerap limbah: kerang (menyaring partikel) dan rumput laut (menyerap zat hara terlarut). Pengurangan limbah juga dilakukan dari sumbernya, yaitu pemberian pakan yang tepat dan kepadatan yang wajar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Kerang adalah penyaring makanan dari air sehingga partikel di sekitar keramba berkurang.
- **Pernyataan 2** ✓ Rumput laut memanfaatkan zat hara (nitrogen, fosfat) untuk tumbuh.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: limbah justru bertambah melebihi kemampuan rumput laut dan kerang menyerapnya.
- **Pernyataan 4** ✓ Mengurangi limbah dari sumbernya.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: komoditas tambahan membantu menyerap limbah, tetapi tidak menghilangkan limbah dari kepadatan ikan yang berlipat.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Budidaya berkelanjutan mencegah penyakit melalui benih sehat, kepadatan sesuai daya dukung, pengelolaan kualitas air, dan biosekuriti. Antibiotik rutin menimbulkan residu, bakteri kebal obat, dan pencemaran lingkungan.

Langkah:

1. Syarat: lolos uji residu dan usaha berkelanjutan.
2. Antibiotik rutin → residu dan bakteri kebal; desinfektan rutin → merusak plankton dan bakteri baik.
3. Pilih pencegahan dari sumber masalah.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: dosis rendah yang terus-menerus justru memicu bakteri kebal obat dan tetap meninggalkan residu.
- **B.** ✗ Pemberian menjelang panen paling berisiko meninggalkan residu di daging udang.
- **C.** ✗ Jebakan: lebih jarang daripada pemberian rutin, tetapi tanpa diagnosis obat bisa salah sasaran dan tetap meninggalkan residu.
- **D.** ✓ Mencegah penyakit dari sumbernya tanpa residu obat.
- **E.** ✗ Kepadatan tinggi justru membuat udang stres dan penyakit lebih mudah menular.

Jawaban: D.

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

Latihan sub bab 4.2

No. 1 Kunci: E

Konsep: Sistem IoT membantu pemantauan otomatis, tetapi data sensor harus dicocokkan dengan kondisi lapangan. Angka yang tidak berubah lama menandakan sensor kotor, rusak, atau koneksi terputus. Saat ada tanda bahaya, tindakan darurat manual didahulukan lalu sensor diperiksa dan dikalibrasi.

Langkah:

1. Udang naik ke pinggir dan lemah pada dini hari → tanda kekurangan oksigen.
2. Angka DO tetap sejak pukul 21.00 → data sensor tidak dapat dipercaya.
3. Tindakan: atasi bahaya dulu (kincir manual), pastikan dengan alat ukur lain, lalu periksa sensor.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Angka yang tidak berubah 6,5 jam bertentangan dengan gejala udang; data itu meragukan.
- **B.** ✗ Jebakan: kincir memang akan menyala, tetapi sensor yang bermasalah tidak diperiksa dan pengaturan baru membuat kincir menyala terus.
- **C.** ✗ Menunggu pagi berbahaya karena DO paling rendah terjadi menjelang subuh.
- **D.** ✗ Udang yang naik ke pinggir dan lemah pada dini hari menandakan kekurangan oksigen, bukan lapar.
- **E.** ✓ Mengatasi bahaya lebih dulu, memastikan kondisi sebenarnya, lalu memperbaiki sumber kesalahan data.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pemberi pakan otomatis berbasis IoT meningkatkan ketepatan waktu dan takaran, tetapi takaran tetap harus disesuaikan dengan hasil sampling, dan kondisi ikan serta alat tetap diamati.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Takaran harus terus disesuaikan dengan biomassa hasil sampling.
- **Pernyataan 2** ✓ Alat bekerja sesuai jadwal walaupun anggota berhalangan.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: alat tidak tahu bila ikan sakit atau tidak mau makan; pengamatan tetap diperlukan agar pakan tidak terbuang.
- **Pernyataan 4** ✓ Porsi kecil dan sering membuat pakan lebih banyak termakan.
- **Pernyataan 5** ✗ Wadah pakan, mekanisme pelempar, dan baterai tetap perlu diperiksa dan dibersihkan.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

Latihan sub bab 4.3

No. 1 Kunci: C

Konsep: Ketahanan pangan terwujud bila pangan bergizi tersedia, terjangkau, dan dapat dimanfaatkan warga secara berkelanjutan. Budidaya ikan di pekarangan menyediakan protein hewani yang dekat dan murah.

Langkah:

1. Masalah desa: gizi kurang dan protein hewani mahal.
2. Program yang tepat menambah ketersediaan dan keterjangkauan protein bagi warga desa sendiri.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Ekspor tidak menambah pangan bagi warga desa.
- **B.** ✗ Jebakan: penghasilan memang bertambah, tetapi lele yang dijual ke kota tidak menambah

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

protein bagi anak-anak desa yang kekurangan gizi.
• **C.** ✓ Menjawab masalah gizi dan keterjangkauan protein hewani.
• **D.** ✗ Penghematan air memang manfaat bioflok, tetapi tidak menjawab masalah gizi dan protein hewani warga.
• **E.** ✗ Jebakan: menjual ke kota menambah pendapatan, tetapi harga ikan yang naik membuat warga sulit membeli.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Budidaya perikanan lokal mendukung ketahanan pangan dengan menyediakan protein hewani yang tersedia dekat, segar, dan pasokannya dapat direncanakan.

Langkah:
1. Kebutuhan: lauk ikan bergizi setiap minggu.
2. Pemasok lokal → jarak dekat, segar, terjamin.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: pendapatan stabil memang manfaat, tetapi itu manfaat usaha, bukan inti ketahanan pangan siswa.
• **B.** ✗ Pemasok lokal justru mengurangi ketergantungan pada daerah lain.
• **C.** ✗ Gizi seimbang tetap memerlukan beragam sumber protein.
• **D.** ✓ Ketersediaan dan mutu protein hewani bagi siswa terjamin.
• **E.** ✗ Kasus membahas pasokan untuk siswa di kabupaten itu, bukan pengiriman ke daerah lain.

Jawaban: D.

Kuis Akhir Bab 4

No. 1 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: IMTA menggabungkan jenis berbeda: ikan (diberi pakan), rumput laut (menyerap hara terlarut), dan kerang (menyaring partikel) sehingga limbah satu jenis menjadi sumber hara jenis lain.

Langkah:
1. Cari peran tiap jenis dalam memanfaatkan limbah.
2. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Hara terlarut menjadi sumber nutrisi rumput laut.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Kerang adalah penyaring partikel dari air.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: rumput laut dan kerang memakan hara dan plankton dari lingkungan, tidak diberi pakan buatan.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Pakan = produksi × FCR. Penurunan FCR berarti pakan lebih sedikit untuk hasil yang sama, sehingga biaya turun dan pakan terbuang (limbah) ke perairan berkurang.

Langkah:
1. Pakan sebelum = 10.000 × 1,6 = 16.000 kg.
2. Pakan sesudah = 10.000 × 1,3 = 13.000 kg.
3. Hemat = 3.000 kg × Rp12.000 = Rp36.000.000.
4. Pakan lebih sedikit berarti limbah pakan berkurang.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: 300 kg salah mengalikan selisih FCR dengan 1.000 kg.

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

- **B.** ✗ Jebakan: 13.000 kg adalah pakan sesudah, bukan penghematan.
- **C.** ✓ Selisih 3.000 kg senilai Rp36.000.000 dan limbah berkurang.
- **D.** ✗ Jebakan: 16.000 kg adalah pakan sebelum perbaikan.
- **E.** ✗ Jebakan: pakan yang lebih sedikit tentu mengurangi limbah pakan.

Jawaban: C.

No. 3 Kunci: D

Konsep: Budidaya berkelanjutan memperhatikan tiga pilar sekaligus: lingkungan (limbah berkurang), ekonomi (usaha menguntungkan), dan sosial (masyarakat terlibat).

Langkah:

1. Lingkungan: limbah dimanfaatkan menjadi pupuk.
2. Ekonomi: sisa sortiran memiliki nilai jual sebagai bakso.
3. Sosial: warga terlibat dan memperoleh pembagian hasil yang adil.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kegiatan ini juga mengelola limbah dan melibatkan warga, bukan hanya mencari untung.
- **B.** ✗ Jebakan: pemanfaatan limbah baru satu pilar; ada pula aspek ekonomi dan warga.
- **C.** ✗ Keterlibatan warga memang ada, tetapi bukan satu-satunya aspek.
- **D.** ✓ Ketiga pilar terpenuhi.
- **E.** ✗ Membuang sisa justru menambah limbah dan menyia-nyiakan nilai ekonomi.

Jawaban: D.

No. 4 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Daya dukung perairan membatasi jumlah keramba. Bila terlampaui, limbah menumpuk, kualitas air turun, ikan stres dan sakit. Jumlah unit perlu dikaji dan diatur.

Langkah:

1. Kaitkan jumlah keramba, limbah, dan kualitas air.
2. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Limbah pakan dan kotoran bertambah melampaui kemampuan perairan menetralkannya.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: pakan tambahan menambah limbah dan memperburuk kualitas air.
- **Pernyataan 3** ✓ Itulah pengertian daya dukung perairan.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kualitas air buruk membuat ikan stres dan lebih mudah sakit.
- **Pernyataan 5** ✓ Pengaturan jumlah unit berdasarkan kajian mencegah kerusakan perairan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 5 Kunci: A

Konsep: Petak pengendapan menahan partikel lumpur dan sisa pakan dari air buangan. Setelah itu air melewati biofilter (rumput laut atau kerang) yang menyerap hara terlarut sebelum dibuang.

Langkah:

1. Alur: budidaya → pengendapan (2) → biofilter (3) → saluran akhir (4).
2. Partikel kasar harus ditahan lebih dulu agar tidak menutup biofilter.
3. Karena itu petak 2 menahan lumpur dan sisa pakan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Menjelaskan fungsi petak sesuai urutan alur.
- **B.** ✗ Salinitas tidak diatur di petak pengendapan.

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

- **C.** ✗ Petak ini bukan tempat menumbuhkan benur.
- **D.** ✗ Air buangan tidak dipanaskan di petak pengendapan.
- **E.** ✗ Air yang ditahan di sini adalah air buangan, bukan air bersih cadangan.

Jawaban: A.

No. 6 Kunci: E

Konsep: Pilihan sistem budidaya ramah lingkungan mempertimbangkan ketersediaan air, listrik, keterampilan, dan jumlah limbah yang dihasilkan.

Langkah:

1. Kendala lokasi: air bersih sulit; kekuatan: listrik stabil dan ada penyuluh.
2. Tujuan: limbah sedikit.
3. Bioflok air baru sedikit dan limbah rendah; syaratnya listrik dan keterampilan, yang tersedia.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kolam tanah memerlukan air baru yang banyak, padahal air sulit.
- **B.** ✗ Kolam air deras memerlukan air sangat banyak dan limbahnya tinggi.
- **C.** ✗ Kolam tanah masih memerlukan air baru yang tinggi.
- **D.** ✗ Limbah tinggi bertentangan dengan tujuan kelompok.
- **E.** ✓ Memenuhi tujuan dan kendala, dan syaratnya tersedia.

Jawaban: E.

No. 7 Kunci: B

Konsep: Energi (kWh) = daya total × jam nyala. Penghematan = energi sebelum − energi sesudah, dikalikan tarif.

Langkah:

1. Daya total = 4 × 0,75 = 3 kW.
2. Sebelum: 3 × 12 = 36 kWh per hari; sesudah: 3 × 7 = 21 kWh per hari.
3. Hemat = 15 kWh per hari × 30 = 450 kWh.
4. Nilai = 450 × Rp1.500 = Rp675.000.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: Rp337.500 hanya menghitung dua kincir.
- **B.** ✓ Rp675.000 = 450 kWh × Rp1.500.
- **C.** ✗ Jebakan: Rp945.000 adalah biaya listrik sesudah pemasangan, bukan penghematan.
- **D.** ✗ Jebakan: Rp1.620.000 adalah biaya listrik sebelum pemasangan.
- **E.** ✗ Jebakan: Rp22.500 adalah penghematan satu hari.

Jawaban: B.

No. 8 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Ketahanan pangan dievaluasi dengan empat pilar: ketersediaan, akses (termasuk harga), pemanfaatan (gizi dan pengolahan), dan stabilitas (pasokan sepanjang waktu).

Langkah:

1. Pasangkan tiap fakta dengan pilarnya.
2. Cari pilar yang masih lemah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Kenaikan produksi menunjukkan ketersediaan yang membaik.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: pilar stabilitas masih bermasalah dan perlu diperbaiki.
- **Pernyataan 3** ✓ Pengolahan yang baik membuat ikan dikonsumsi dengan manfaat gizi.

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

- **Pernyataan 4** ✓ Stabilitas berarti pasokan tersedia sepanjang waktu, termasuk saat musim hujan.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: keterjangkauan harga adalah bagian dari akses.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 9 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Sensor perlu dikalibrasi berkala. Bila hasilnya jauh berbeda dengan alat manual terkalibrasi, penyebabnya diperiksa. Pengamatan langsung tetap diperlukan.

Langkah:

1. Bandingkan angka sensor dan alat manual.
2. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Kalibrasi menjaga sensor tetap akurat.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: sensor yang tidak terkalibrasi dapat salah; perbedaan besar perlu diperiksa.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Pengamatan langsung tetap diperlukan untuk memastikan ikan dan data.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 10 Kunci: E

Konsep: Pemberi pakan otomatis mengikuti jadwal dan jumlah yang diprogram, sehingga tidak tahu kondisi ikan. Saat ikan tidak makan atau kualitas air turun, pakan dikurangi atau ditunda, kondisi diperiksa, dan jadwal diatur ulang.

Langkah:

1. Ikan tidak mau makan, DO turun, pelet tersisa.
2. Pakan terbuang memperburuk kualitas air.
3. Tunda atau kurangi pakan, periksa kolam, lalu atur ulang jadwal.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: alat hanya menjalankan jadwal, bukan menilai kondisi ikan.
- **B.** ✗ Menambah pelet menambah sisa pakan dan memperburuk air.
- **C.** ✗ Pakan lain tidak menyelesaikan masalah DO dan ikan yang tidak mau makan.
- **D.** ✗ Otomatisasi bermanfaat bila dikendalikan dengan benar; mematikannya selamanya berlebihan.
- **E.** ✓ Menyesuaikan pakan dengan kondisi ikan dan memeriksa penyebabnya.

Jawaban: E.

No. 11 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Evaluasi program memakai data yang terukur, dihitung dengan benar, dan tidak menarik kesimpulan melampaui data.

Langkah:

1. Hitung persentase dari data.
2. Periksa apakah kesimpulan melampaui data.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** $(6 - 4) \div 4 \times 100\ \% = 50\ \%$.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: data hanya tentang 30 keluarga dan frekuensi makan, bukan kesehatan seluruh desa.
- **Pernyataan 3 → Benar.** $18 \div 30 \times 100\ \% = 60\ \%$.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

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

No. 12 Kunci: C

Konsep: Peran budidaya bagi ketahanan pangan dinilai dari ketersediaan dan keterjangkauan bagi warga serta ketahanan terhadap gangguan, misalnya ketergantungan pada satu pemasok pakan atau pasar luar.

Langkah:

1. Rencana A: banyak kolam, tetapi pakan seluruhnya dari luar dan hasil dijual ke luar kota.
2. Rencana B: pakan sebagian lokal dan hasil untuk warga, warung, dan sekolah.
3. Rencana B lebih menjamin pangan desa dan lebih tahan gangguan pasokan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: jumlah kolam besar tidak menjamin hasil dinikmati warga atau tahan gangguan pakan.
- **B.** ✗ Keuntungan tinggi tidak sama dengan ketahanan pangan desa.
- **C.** ✓ Hasil terserap warga dan ketergantungan pakan rendah.
- **D.** ✗ Kedua rencana berbeda dalam sumber pakan dan pembeli.
- **E.** ✗ Jumlah kolam kecil tidak otomatis tidak berguna; yang dinilai adalah manfaat bagi desa.

Jawaban: C.

No. 13 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Mangrove menahan abrasi dan menjadi habitat biota. Silvofishery memadukan tambak dengan mangrove. Pembukaan tambak harus sesuai tata ruang dan izin, dan limbah tetap diolah.

Langkah:

1. Nilai peran mangrove.
2. Nilai pola silvofishery, izin, dan limbah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Itu fungsi ekologis penting mangrove.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kerusakan mangrove menurunkan produktivitas dan merugikan jangka panjang.
- **Pernyataan 3** ✓ Mangrove tetap ditanam di sekitar atau di dalam kawasan tambak.
- **Pernyataan 4** ✓ Pemanfaatan ruang pesisir diatur sehingga izin diperlukan.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: kemampuan mangrove menyerap limbah terbatas; limbah tetap harus diolah dahulu.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 14 Kunci: A

Konsep: Budidaya menambah pasokan ikan dari kegiatan yang dikelola, sehingga tekanan penangkapan pada stok alam dapat berkurang. Pengelolaan penangkapan tetap diperlukan.

Langkah:

1. Stok alam menurun karena penangkapan berlebihan.
2. Budidaya menyediakan ikan dari kolam atau keramba.
3. Dengan begitu tekanan pada stok alam berkurang.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Menjawab masalah penurunan stok sekaligus kebutuhan ikan.
- **B.** ✗ Jebakan: pengaturan penangkapan tetap diperlukan.
- **C.** ✗ Pemulihan stok tetap memerlukan pengelolaan, tidak otomatis.
- **D.** ✗ Budidaya skala kecil juga dapat dilakukan warga dan bermanfaat bagi mereka.
- **E.** ✗ Budidaya memerlukan pakan dan dapat menimbulkan limbah, yang harus dikelola.

Jawaban: A.

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

No. 15 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: IoT mempercepat deteksi masalah dan membantu perencanaan lewat data, tetapi memerlukan sinyal, listrik, biaya, kalibrasi, dan tetap dilengkapi pengamatan langsung.

Langkah:

1. Pisahkan manfaat dan keterbatasan.
2. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Data yang tersedia terus membuat respons lebih cepat.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: sensor dan pengiriman data memerlukan daya dan jaringan.
- **Pernyataan 3** ✓ Biaya dan keterampilan membatasi manfaat bila tidak sesuai.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: pengamatan langsung tetap diperlukan untuk memeriksa ikan dan kebenaran data.
- **Pernyataan 5** ✓ Pola harian yang tercatat membantu perencanaan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 16 Kunci: B

Konsep: Praktik budidaya yang baik mencakup obat terdaftar atas anjuran petugas, kepatuhan pada masa henti obat, pencatatan, dan ketertelusuran lot agar ikan aman dan dapat dilacak asalnya.

Langkah:

1. Residu melebihi batas: obat dan masa henti tidak dikelola.
2. Tidak ada catatan: asal lot tidak dapat dilacak.
3. Perbaiki lewat pencatatan, obat terdaftar sesuai anjuran, dan kode lot.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: obat lebih banyak justru menambah residu.
- **B.** ✓ Menyasar penyebab: pencatatan, masa henti, obat terdaftar, dan ketertelusuran.
- **C.** ✗ Mengganti pembeli tidak memperbaiki mutu dan membahayakan konsumen.
- **D.** ✗ Memanen awal tanpa memeriksa ikan tidak mengatasi catatan dan pengelolaan obat.
- **E.** ✗ Menyembunyikan informasi merusak kepercayaan dan tidak memperbaiki keamanan ikan.

Jawaban: B.

No. 17 Kunci: C

Konsep: Ambang nyala kincir perlu cukup tinggi agar aerasi bekerja sebelum DO mencapai tingkat yang membuat ikan stres. Data log digunakan untuk menyesuaikan ambang.

Langkah:

1. DO turun bertahap: 3,6 (00.00), 3,1 (02.00), 1,9 (04.00).
2. Kincir baru menyala 03.20 karena ambang 2,0 terlalu rendah; ikan sudah naik ke permukaan pukul 03.00.
3. Naikkan ambang (mis. 3,5 mg/L) agar kincir menyala lebih awal.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: ambang lebih rendah membuat kincir menyala lebih terlambat dan membahayakan ikan.
- **B.** ✗ Data log justru memperlihatkan pola yang berguna.
- **C.** ✓ Ambang yang lebih tinggi membuat kincir menyala sebelum ikan kesulitan.
- **D.** ✗ Menambah sensor tidak memperbaiki ambang yang terlalu rendah.
- **E.** ✗ Oksigen paling rendah menjelang pagi, bukan siang; kincir justru dibutuhkan malam.

Jawaban: C.

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

No. 18 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Teknologi dipilih sesuai kondisi: sinyal, listrik, jumlah kolam, dan tenaga kerja. Sistem berbasis jaringan memerlukan sinyal dan listrik stabil; alarm lokal dengan cadangan daya cocok bila keduanya terbatas.

Langkah:

1. Tentukan kendala dan kekuatan tiap unit.
2. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: otomatisasi harus sesuai kondisi; tidak selalu menguntungkan.
- **Pernyataan 2** ✓ Kondisi unit A mendukung sistem berbasis jaringan.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: pengecekan langsung tetap diperlukan.
- **Pernyataan 4** ✓ Sinyal lemah dapat membuat peringatan terlambat.
- **Pernyataan 5** ✓ Alarm lokal tidak bergantung jaringan, dan cadangan daya menjaga sistem tetap hidup.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 19 Kunci: B

Konsep: Ketahanan pangan memiliki empat pilar: ketersediaan (ada), akses (terjangkau), pemanfaatan (dikonsumsi dengan baik), dan stabilitas (berkelanjutan sepanjang waktu).

Langkah:

1. Ikan tersedia melimpah: ketersediaan baik.
2. Keluarga miskin tidak mampu membeli: masalah keterjangkauan.
3. Itu pilar akses.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: ikan melimpah, jadi ketersediaan bukan masalah.
- **B.** ✓ Ikan tersedia tetapi tidak terjangkau sebagian keluarga: akses.
- **C.** ✗ Tidak ada keterangan tentang cara memasak.
- **D.** ✗ Tidak ada keterangan pasokan berhenti.
- **E.** ✗ Soal menunjukkan masalah yang spesifik, yaitu keterjangkauan.

Jawaban: B.

No. 20 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Akuaponik memadukan ikan dan tanaman: hara dari kotoran ikan menjadi pupuk tanaman, tanaman membantu membersihkan air. Pestisida kimia dihindari dan kualitas air tetap dipantau.

Langkah:

1. Telusuri aliran hara dan zat berbahaya antara ikan dan tanaman.
2. Nilai tiap pernyataan.

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

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Hara dari kotoran ikan menjadi pupuk bagi tanaman.

• **Pernyataan 2** ✓ Pestisida dapat terbawa air dan meracuni ikan.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kualitas air tetap diukur karena pakan berlebih dan kematian tanaman dapat memengaruhi kolam.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kemampuan tanaman menyerap hara terbatas; pakan berlebih tetap mencemari air.

• **Pernyataan 5** ✓ Itulah manfaat akuaponik.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 21 Kunci: D

Konsep: Kebutuhan = jumlah penerima × porsi × jumlah hari. Satuan gram diubah ke kilogram (1 kg = 1.000 g).

Langkah:

1. Sehari: 400 × 60 g = 24.000 g = 24 kg.
2. Seminggu: 24 kg × 5 hari = 120 kg.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 24 kg adalah kebutuhan sehari.

• **B.** ✗ Jebakan: 96 kg memakai 4 hari, bukan 5.

• **C.** ✗ Jebakan: 240 kg salah mengubah satuan.

• **D.** ✓ 24 kg × 5 hari = 120 kg.

• **E.** ✗ Jebakan: 1.200 kg salah menggeser koma pada satuan.

Jawaban: D.

No. 22 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pakan lokal mengurangi ketergantungan dan biaya sehingga mendukung keberlanjutan usaha dan keterjangkauan ikan, asalkan mutu dan keamanannya diuji.

Langkah:

1. Hubungkan pakan lokal dengan ketergantungan, biaya, dan keterjangkauan.
2. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Ketergantungan pada pemasok luar berkurang sehingga harga lebih stabil.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: mutu dan kandungan gizi pakan lokal tetap perlu diuji.

• **Pernyataan 3** ✓ Pakan yang tercemar atau kurang gizi merugikan ikan dan konsumen.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: harga pakan memengaruhi keberlanjutan usaha dan harga ikan bagi konsumen.

• **Pernyataan 5** ✓ Biaya pakan adalah komponen terbesar sehingga penurunannya mendukung keterjangkauan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 23 Kunci: E

Konsep: Bila sistem otomatis tidak bekerja sesuai aturan (DO di bawah ambang tetapi kincir mati), keselamatan ikan didahulukan dengan tindakan manual, lalu penyebab kegagalan perangkat diperiksa.

Langkah:

1. DO 2,6 mg/L di bawah ambang 3,5 mg/L, tetapi kincir MATI padahal mode otomatis.
2. Ikan terancam sebelum fajar; nyalakan kincir manual agar DO naik.
3. Setelah itu periksa penyebabnya (relai, listrik, pengaturan).

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menunggu membahayakan ikan karena DO sudah rendah.
- **B.** ✗ Menurunkan ambang menyembunyikan masalah dan menambah risiko.
- **C.** ✗ Mematikan sensor menghilangkan peringatan yang benar.
- **D.** ✗ Sinyal dan baterai baik, tetapi kincir tidak menyala sehingga ada masalah pada aktuator.
- **E.** ✓ Menyelamatkan ikan lebih dulu, lalu mencari penyebab.

Jawaban: E.

No. 24 Kunci: A

Konsep: Sistem IoT terdiri atas sensor (mengukur), jaringan (mengirim data), aplikasi atau pengendali (mengolah dan memutuskan), dan aktuator (melakukan tindakan, mis. menyalakan kincir).

Langkah:

1. Mengukur oksigen: sensor.
2. Menyalakan kincir sesuai perintah: aktuator.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Aktuator melakukan tindakan fisik seperti menyalakan kincir.
- **B.** ✗ Sensor hanya mengukur, bukan menyalakan.
- **C.** ✗ Jaringan hanya mengirim data.
- **D.** ✗ Pengguna melihat dan dapat memutuskan, tetapi bukan perangkat yang menyalakan.
- **E.** ✗ Basis data hanya menyimpan data.

Jawaban: A.

No. 25 Kunci: E

Konsep: Menghadapi harga pakan naik, langkah berkelanjutan adalah mengurangi ketergantungan (pakan lokal dan kelompok pakan mandiri) dan meningkatkan efisiensi (FCR rendah), sehingga biaya produksi turun dan ikan tetap terjangkau.

Langkah:

1. Masalah: biaya pakan naik, harga ikan naik, akses menurun.
2. Sasaran: menurunkan biaya produksi tanpa menurunkan mutu.
3. Pakan lokal mandiri dan FCR lebih baik menurunkan biaya pakan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menaikkan harga memindahkan beban kepada warga dan menurunkan akses.
- **B.** ✗ Menghentikan budidaya mengurangi pasokan lokal.
- **C.** ✗ Pakan murah tanpa pemeriksaan mutu merugikan ikan dan konsumen.
- **D.** ✗ Mengimpor ikan mengurangi kemandirian dan tidak menolong pembudidaya setempat.
- **E.** ✓ Menurunkan biaya produksi lewat pakan lokal dan efisiensi.

Jawaban: E.

Latihan sub bab 5.1

No. 1 Kunci: 1S 2B 3S

Konsep: K3LH pengapuran: pakai sarung tangan, masker, kacamata, dan bot; tebar membelakangi angin. Peralatan listrik di kolam harus memakai kabel dan sambungan kedap air, diletakkan di tempat kering, dan sebaiknya dilengkapi pengaman arus bocor.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: kapur tohor justru bereaksi dengan air menghasilkan panas dan bersifat kaustik sehingga dapat membakar kulit.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Debu kapur terbawa angin menjauhi tubuh bila penebar membelakangi

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

angin.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Sambungan yang hanya dibalut isolasi dapat bocor arus di tempat basah; kabel harus diangkat dan sambungan diganti dengan yang kedap air.

Jawaban: Salah, Benar, Salah.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Bekerja di atas air: selalu memakai pelampung (jaket keselamatan), tidak bekerja sendirian, dan memeriksa cuaca; pekerjaan ditunda bila cuaca buruk.

Langkah:

1. Bahaya: tenggelam, perahu terbalik, angin kencang.
2. Pengendalian: pelampung, rekan kerja, menunda saat cuaca buruk.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: pelampung dan rekan kerja sudah tepat, tetapi bekerja terus saat angin makin kencang membahayakan perahu kecil.

• **B.** ✗ Jebakan: pelampung sudah tepat, tetapi bekerja sendirian di atas air dalam cuaca memburuk berbahaya.

• **C.** ✓ Mengendalikan bahaya tenggelam dan cuaca buruk sekaligus.

• **D.** ✗ Bekerja malam hari sendirian justru menambah bahaya.

• **E.** ✗ Jebakan: pemantauan dari dermaga membantu, tetapi Rio tetap sendirian dan pertolongan dari jarak 300 m terlambat.

Jawaban: C.

Latihan sub bab 5.2

No. 1 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: APD dipilih sesuai bahaya: bahaya fisik tajam (patil, cangkang, ranting) memerlukan sarung tangan tebal, bot, dan pakaian tertutup.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: mudah dilepas memang praktis, tetapi lumpur dan pecahan cangkang mudah masuk dan betis tidak terlindungi.

• **Pernyataan 2** ✓ Pecahan cangkang dan ranting dapat melukai kaki.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kepekaan tangan memang membantu, tetapi patil lele mudah menembus kain tipis.

• **Pernyataan 4** ✓ Melindungi tangan dari tusukan patil.

• **Pernyataan 5** ✓ Melindungi kulit dari goresan jaring, ranting, dan sirip ikan.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Bising di atas 85 dB memerlukan pelindung telinga. Di dekat bagian mesin yang berputar, pakaian harus pas badan dan tidak ada benda longgar yang dapat tertarik. Lantai berminyak memerlukan alas kaki antiselip.

Langkah:

1. Bising 95 dB → pelindung telinga.
2. Puli dan sabuk berputar → pakaian pas badan, tanpa bagian menjuntai.
3. Lantai berminyak → sepatu antiselip.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Sarung tangan longgar dapat tertarik puli, dan bot karet biasa licin di lantai berminyak.

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

• **B.** ✓ Semua bahaya tertangani tanpa menambah bahaya baru.
• **C.** ✗ Pakaian longgar dapat tertarik bagian berputar, dan sandal tidak melindungi dari lantai licin.
• **D.** ✗ Tidak ada pelindung telinga, padahal bahaya utamanya bising 95 dB.
• **E.** ✗ Jebakan: hampir lengkap, tetapi celemek panjang dapat menjuntai dan tertarik puli atau sabuk yang berputar.

Jawaban: B.

Latihan sub bab 5.3

No. 1 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: P3K luka tusuk patil: cuci dengan air bersih dan sabun, beri antiseptik, tutup kasa, kurangi nyeri dengan rendaman air hangat yang nyaman, dan bawa ke fasilitas kesehatan bila bengkak meluas, demam, atau ada sisa duri.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Membersihkan dan menutup luka mencegah infeksi bakteri dari air kolam dan lendir ikan.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Air hangat membantu meredakan nyeri akibat racun patil; suhunya harus nyaman agar kulit tidak melepuh.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Mengisap luka dengan mulut tidak dianjurkan karena memindahkan kuman dan tidak efektif mengeluarkan racun.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: P3K korban sengatan listrik: amankan lokasi dengan memutus arus listrik, jangan menyentuh korban sebelum aman, periksa kesadaran dan napas, panggil bantuan medis, dan lakukan resusitasi bila terlatih dan diperlukan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Memutus arus mencegah penolong ikut tersengat.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: niatnya cepat menolong, tetapi selama arus belum diputus, Doni ikut tersengat.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Setelah aman, korban diperiksa dan bantuan medis dipanggil.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Kuis Akhir Bab 5

No. 1 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Hierarki: eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, APD. APD adalah pertahanan terakhir dan tidak menghilangkan bahaya.

Langkah:
1. Pasangkan tiap contoh dengan tingkat hierarki.
2. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Substitusi menghilangkan atau mengurangi sumber bahaya.
• **Pernyataan 2** ✓ Pelindung memisahkan pekerja dari bagian yang berbahaya.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: APD adalah pengendalian terakhir; sumber bahaya sebaiknya dikurangi lebih dulu.

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

- **Pernyataan 4** ✓ Pengaturan jadwal dan prosedur termasuk administratif.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: APD hanya melindungi pemakai; bahayanya tetap ada.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Mencampur kaporit dengan asam melepas gas klorin yang beracun. Penanganan: hentikan pencampuran, pindahkan korban ke udara segar, ventilasi ruangan, minta bantuan, dan jangan masuk ke ruang bergas tanpa perlindungan yang memadai.

Langkah:

1. Kaporit + asam → gas klorin: bau menyengat, mata perih, batuk.
2. Dahulukan keselamatan: bawa korban ke udara segar dan buka ruangan.
3. Laporkan dan minta bantuan medis bila gejala berlanjut.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Menjelaskan reaksi dan memberi tindakan penyelamatan yang benar.
- **B.** ✗ Jebakan: gejala menunjukkan paparan gas berbahaya, bukan kejadian biasa.
- **C.** ✗ Yang dilepas bukan sekadar uap air, dan air panas tidak menghilangkan gas.
- **D.** ✗ Gas yang dilepas klorin, bukan amonia, dan menutup ventilasi memperburuk paparan.
- **E.** ✗ Pencampuran melepas gas beracun; menunggu dingin tidak menyelamatkan korban.

Jawaban: A.

No. 3 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Ergonomi mengangkat beban: lutut ditekuk, punggung tegak, beban dekat badan, dan memakai troli atau membagi beban bila berat.

Langkah:

1. Nilai tiap pernyataan terhadap prinsip mengangkat yang aman.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Otot kaki yang bekerja mengurangi beban pada punggung.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: beban dibawa dekat badan agar tidak membebani punggung.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Alat bantu dan pembagian beban mengurangi risiko cedera.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 4 Kunci: C

Konsep: Air menghantarkan listrik. Sebelum menyentuh peralatan listrik di dekat air, aliran listrik dimatikan, tangan dan lantai dikeringkan, dan kabel yang rusak diperbaiki atau diganti.

Langkah:

1. Bahaya: kabel terkelupas, lantai dan tangan basah.
2. Pengendalian: matikan listrik, keringkan tangan dan lantai, periksa kabel.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: mencabut kabel terkelupas dengan tangan basah berisiko tersetrum.
- **B.** ✗ Kain basah menghantarkan listrik dan memperbesar bahaya.
- **C.** ✓ Memutus sumber bahaya, mengurangi basah, lalu memeriksa kabel.
- **D.** ✗ Menyiram kabel dengan air justru berbahaya.
- **E.** ✗ Kabel terkelupas tidak boleh dibiarkan karena berisiko menyengat.

Jawaban: C.

No. 5 Kunci: D

Konsep: Hierarki pengendalian dari yang paling efektif: eliminasi (menghilangkan bahaya), substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan APD (paling akhir).

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

Langkah:

1. Usulan 1 menghilangkan bahaya (air dalam) sehingga termasuk eliminasi.
2. Usulan 2 rekayasa teknik; usulan 3 administratif; usulan 4 APD.
3. Urutan efektivitas: eliminasi tertinggi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: APD berada pada tingkat paling akhir, bukan paling tinggi.
- **B.** ✗ Aturan dan jadwal termasuk pengendalian administratif, tingkat di bawah rekayasa teknik.
- **C.** ✗ Rekayasa teknik berada di bawah eliminasi.
- **D.** ✓ Menurunkan air menghilangkan bahaya tercebur di air dalam; ini eliminasi.
- **E.** ✗ Usulan memiliki tingkat efektivitas yang berbeda dalam hierarki.

Jawaban: D.

No. 6 Kunci: C

Konsep: Label bahan kimia menunjukkan bahaya dan cara penyimpanan. Kaporit adalah pengoksidasi: disimpan kering, sejuk, tertutup rapat, terpisah dari asam, amonia, bahan organik, bahan mudah terbakar, dan pakan.

Langkah:

1. Label: jangan dicampur dengan asam dan bahan organik; simpan kering, tertutup rapat, terpisah dari bahan mudah terbakar dan pakan.
2. Cairan pembersih bersifat asam: harus dijauhkan.
3. Rak kosong kering dan berventilasi sesuai persyaratan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: dekat asam berisiko melepas gas klorin.
- **B.** ✗ Pakan termasuk bahan organik yang harus dijauhkan dari kaporit.
- **C.** ✓ Memenuhi semua persyaratan pada label.
- **D.** ✗ Wadah terbuka melepas gas dan menyerap lembap; label menyuruh tertutup rapat.
- **E.** ✗ Mencampur dengan asam melepas gas klorin beracun.

Jawaban: C.

No. 7 Kunci: E

Konsep: Pada cuaca berbahaya (angin kencang, gelombang, petir), pekerjaan di perairan dihentikan, pekerja memakai pelampung, segera kembali ke tempat aman, dan melapor. Bekerja sendirian di keramba sebaiknya dihindari.

Langkah:

1. Bahaya: angin kencang, gelombang, petir, bekerja sendiri tanpa pelampung.
2. Keselamatan didahulukan daripada pekerjaan.
3. Pakai pelampung, hentikan kerja, kembali ke darat, dan lapor.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menunda keselamatan demi pakan membahayakan Rio.
- **B.** ✗ Berdiri di tempat terbuka saat petir sangat berbahaya.
- **C.** ✗ Berenang tanpa pelampung saat gelombang besar berisiko tenggelam.
- **D.** ✗ Berteduh di rakit terbuka saat petir tetap berbahaya.
- **E.** ✓ Mengutamakan keselamatan dan menyampaikan kejadian kepada penanggung jawab.

Jawaban: E.

No. 8 Kunci: D

Konsep: Setiap APD harus menjawab bahaya pekerjaannya. Bekerja di keramba laut memiliki bahaya tercebur sehingga memerlukan alat apung.

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

Langkah:

1. Baris 1: bahaya kimia dijawab nitril, kacamata, masker: sesuai.
2. Baris 2: bahaya terpeleset dan benda tajam dijawab boot dan sarung tangan: sesuai.
3. Baris 3: bahaya tercebur tidak dijawab oleh topi dan kacamata hitam: tidak sesuai.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: sarung tangan nitril melindungi dari banyak bahan kimia.
• **B.** ✗ Boot antislip justru berguna pada lantai atau tanah licin berlumpur.
• **C.** ✗ Pelampung tidak diperlukan pada kerja di kolam tanah dan tidak relevan dengan pekerjaan nomor 1.
• **D.** ✓ Bahaya tercebur tidak dijawab oleh topi dan kacamata hitam; alat apung (pelampung) diperlukan pada pekerjaan nomor 3.
• **E.** ✗ Jebakan: topi memang membantu terhadap sengatan matahari; yang tidak sesuai adalah tidak adanya alat apung.

Jawaban: D.

No. 9 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengelolaan lingkungan: sisa bahan kimia dan wadah bekas dikelola sebagai limbah bahan kimia, bangkai dikubur atau dimusnahkan di tempat aman, dan tidak ada yang dibuang ke perairan umum.

Langkah:

1. Nilai tiap pernyataan terhadap prinsip pengelolaan limbah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Desinfektan membahayakan biota air dan perairan.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: wadah bahan kimia tidak boleh dipakai ulang untuk makanan atau minuman.
• **Pernyataan 3** ✓ Bangkai dapat menularkan penyakit dan mencemari air.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: membuang bangkai ke sungai menyebarkan penyakit dan mencemari lingkungan.
• **Pernyataan 5** ✓ Pengumpulan khusus mencegah pemakaian ulang dan pencemaran.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 10 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Melarutkan desinfektan: ruang berventilasi, APD lengkap, wadah khusus, bubuk dimasukkan ke air sedikit demi sedikit sambil diaduk, dan sisa larutan tidak dibuang ke perairan umum.

Langkah:

1. Nilai tiap pernyataan terhadap prosedur melarutkan yang aman.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Ventilasi mengurangi menumpuknya uap atau gas klor.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: bubuk dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam air sambil diaduk.
• **Pernyataan 3** ✓ APD melindungi kulit, mata, dan pernapasan dari bahan pengoksidasi.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: wadah yang tercemar bahan organik dapat bereaksi dengan kaporit; pakai wadah khusus.
• **Pernyataan 5** ✓ Sisa desinfektan mencemari perairan dan membahayakan biota.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

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

No. 11 Kunci: B

Konsep: APD dipilih menurut bahaya: patil tajam memerlukan sarung tangan yang tebal atau tahan tusukan, dan lantai licin memerlukan alas kaki antislip.

Langkah:

1. Bahaya: patil menusuk tangan, lantai licin.
2. APD: sarung tangan tebal dan sepatu boot antislip.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kain tipis mudah tertusuk dan sandal licin.
- **B.** ✓ Sarung tangan karet tebal melindungi tangan dari patil dan boot antislip melindungi dari terpeleset.
- **C.** ✗ Topi dan kacamata tidak melindungi tangan atau kaki.
- **D.** ✗ Masker kain dan sarung tangan tipis tidak menjawab bahaya patil dan lantai licin.
- **E.** ✗ Rompi pelampung tidak melindungi tangan dari patil.

Jawaban: B.

No. 12 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Luka tusuk patil: bersihkan luka, tekan perdarahan, rendam air hangat yang tertahankan untuk mengurangi nyeri, dan periksakan bila makin bengkak, nyeri berat, atau tanda infeksi.

Langkah:

1. Nilai tiap pernyataan terhadap langkah pertolongan yang aman.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Pembersihan mengurangi kuman dan penekanan menghentikan perdarahan.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Air hangat membantu mengurangi nyeri sengatan patil bila suhunya aman.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: bengkak dan nyeri yang makin berat perlu diperiksa tenaga kesehatan.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 13 Kunci: C

Konsep: Ruang tertutup dapat mengandung gas beracun dan kekurangan oksigen. APD seperti masker kain tidak cukup; diperlukan ventilasi, pengujian udara atau prosedur masuk, dan penjaga di luar. Bau bukan ukuran keamanan.

Langkah:

1. Ruang tandon tertutup, berlumpur lama, berbau, tanpa ventilasi.
2. Masker kain tidak menahan gas dan bukan perlindungan memadai.
3. Perlu ventilasi, penjaga di luar, dan prosedur masuk.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: masker kain tidak menyaring gas dan bau.
- **B.** ✗ Jebakan: lumpur lama dapat tetap menghasilkan gas.
- **C.** ✓ Tidak setuju karena risiko gas beracun dan kekurangan oksigen perlu ventilasi, penjaga, dan prosedur.
- **D.** ✗ Menguji udara dengan masuk tanpa APD sangat berbahaya.
- **E.** ✗ Bau menyengat adalah tanda bahaya, bukan tanda aman.

Jawaban: C.

No. 14 Kunci: C

Konsep: APD yang rusak atau jenuh tidak melindungi. Sebelum pekerjaan berbahaya, APD yang rusak diganti; bila tidak tersedia, pekerjaan ditunda.

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

Langkah:

1. Sarung tangan sobek: bahan kimia dapat menembus.
2. Filter yang masih berbau: tidak lagi menyaring dengan baik.
3. Ganti atau tunda pekerjaan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: robekan kecil dan bau tersisa sudah menunjukkan APD tidak efektif.
- **B.** ✗ Plester bukan perbaikan yang aman dan filter lama tetap jenuh.
- **C.** ✓ APD yang rusak diganti, atau pekerjaan ditunda.
- **D.** ✗ Kacamata saja tidak melindungi kulit dan pernapasan.
- **E.** ✗ Dua sarung tangan sobek tidak menutup jalan masuk bahan kimia.

Jawaban: C.

No. 15 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kerja di perairan memerlukan rompi pelampung, alas kaki antislip, perlindungan matahari, dan sarung tangan untuk tali dan jaring.

Langkah:

1. Tentukan bahaya kerja di keramba.
2. Cocokkan dengan APD pada pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Pelampung menjaga pekerja tetap mengapung bila tercebur.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: sandal licin dan tidak melindungi kaki; alas kaki antislip diperlukan.
- **Pernyataan 3** ✓ Perlindungan dari matahari mengurangi risiko kelelahan panas dan kulit terbakar.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tercebur dapat membuat siapa pun, termasuk perenang, tidak berdaya.
- **Pernyataan 5** ✓ Sarung tangan melindungi tangan dan membantu genggaman.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 16 Kunci: C

Konsep: Dalam pertolongan beberapa korban, prioritas diberikan kepada korban dengan ancaman nyawa paling segera, yaitu tidak bernapas atau perdarahan hebat, dengan tetap memanggil bantuan tambahan.

Langkah:

1. Korban X dan Z sadar dan bernapas normal.
2. Korban Y tidak sadar dan tidak bernapas: ancaman nyawa paling mendesak.
3. Utamakan korban Y sambil meminta bantuan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: mudah ditolong tidak berarti paling gawat.
- **B.** ✗ Jebakan: nyeri berat penting, tetapi korban Z sadar dan bernapas.
- **C.** ✓ Tidak bernapas menyebabkan kematian dalam hitungan menit sehingga didahulukan.
- **D.** ✗ Menunda korban yang tidak bernapas membahayakan nyawanya.
- **E.** ✗ Tanpa urutan, korban paling gawat dapat terlambat ditolong.

Jawaban: C.

No. 17 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: APD diperiksa sebelum dipakai, dipakai dengan benar dan pas, dibersihkan dan disimpan, serta diganti bila rusak atau filter jenuh.

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

Langkah:

1. Nilai tiap pernyataan terhadap prinsip pemakaian dan perawatan APD.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ APD rusak tidak lagi melindungi.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: respirator harus pas di wajah agar tidak bocor.
- **Pernyataan 3** ✓ Perawatan menjaga fungsi APD.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: sedikit kebocoran sudah membuka jalan masuk bahan kimia.
- **Pernyataan 5** ✓ Bau tembus menandakan filter jenuh.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 18 Kunci: D

Konsep: Pada paparan uap atau gas, korban dipindahkan ke udara segar, ruangan diventilasi, dan kondisi korban dipantau; gejala berat memerlukan bantuan medis.

Langkah:

1. Sumber bahaya: uap bahan kimia di ruang sempit.
2. Pindahkan korban ke udara segar.
3. Buka ruangan dan pantau kondisi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: bertahan di ruangan terus memperbesar paparan.
- **B.** ✗ Minum tidak menggantikan menjauh dari sumber uap.
- **C.** ✗ Berbaring di ruangan tetap menghirup uap.
- **D.** ✓ Udara segar dan ventilasi mengurangi paparan.
- **E.** ✗ Menutup pintu menahan uap tetap di dalam ruangan.

Jawaban: D.

No. 19 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pada korban tersetrum: pastikan aman, matikan sumber listrik, periksa kesadaran dan napas, beri bantuan hidup dasar bila tidak bernapas, dan bawa semua korban ke pemeriksaan medis.

Langkah:

1. Putuskan sumber listrik dahulu.
2. Periksa kesadaran dan napas.
3. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Menyentuh korban yang masih teraliri listrik dapat membuat penolong ikut tersetrum.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: penolong dapat ikut tersetrum bila listrik belum dimatikan.
- **Pernyataan 3** ✓ Pemeriksaan menentukan tindakan berikutnya.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tersetrum dapat menimbulkan gangguan jantung dan luka dalam; semua korban perlu diperiksa.
- **Pernyataan 5** ✓ Henti napas memerlukan bantuan hidup dasar dan bantuan medis.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 20 Kunci: B

Konsep: Luka bakar ringan didinginkan dengan air mengalir yang bersih, lalu ditutup longgar dengan kain bersih. Tidak dianjurkan mengoles pasta gigi atau mentega dan tidak memecahkan lepuh.

Langkah:

1. Dinginkan dengan air bersih mengalir.

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

2. Tutup longgar dengan kain bersih.
3. Jangan mengoles bahan rumah tangga atau memecahkan lepuh.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: pasta gigi tidak dianjurkan dan dapat menyebabkan infeksi.
- **B.** ✓ Air mengalir mendinginkan luka, dan penutup longgar melindunginya.
- **C.** ✗ Memecahkan lepuh membuka jalan bagi kuman.
- **D.** ✗ Mentega menahan panas dan dapat menyebabkan infeksi.
- **E.** ✗ Penutup ketat tanpa pendinginan memerangkap panas.

Jawaban: B.

No. 21 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: APD dipilih sesuai bahaya, dipakai dengan pas, diganti bila rusak, dan tidak menggantikan prosedur kerja aman.

Langkah:
1. Nilai tiap pernyataan terhadap fungsi dan batas APD.

Analisis setiap pernyataan:
- **Pernyataan 1 → Benar.** Satu jenis APD tidak melindungi dari semua bahaya.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: APD adalah pertahanan terakhir; prosedur kerja aman tetap harus dijalankan.
- **Pernyataan 3 → Benar.** APD yang rusak atau longgar tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 22 Kunci: A

Konsep: Pada pertolongan di air, penolong sebaiknya tidak ikut tercebur tanpa pelatihan: lempar atau ulurkan alat apung atau tali, panggil bantuan, lalu tarik korban ke tepi.

Langkah:
1. Korban tidak bisa berenang di air 2 m.
2. Lempar pelampung berikat tali dan panggil bantuan.
3. Tarik korban ke tepi.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✓ Melempar alat apung aman bagi penolong dan segera menolong korban.
- **B.** ✗ Jebakan: melompat tanpa alat apung dapat membuat penolong ikut tenggelam.
- **C.** ✗ Menunggu terlalu berbahaya karena korban dapat tenggelam.
- **D.** ✗ Menunda pertolongan demi mobil menyebabkan korban tenggelam lebih lama.
- **E.** ✗ Korban tidak bisa berenang sehingga tidak dapat berenang sendiri.

Jawaban: A.

No. 23 Kunci: E

Konsep: Sengatan panas (heat stroke) ditandai suhu tubuh sangat tinggi, kulit panas dan kering, bingung, dan berhenti berkeringat. Ini darurat: pindahkan ke tempat teduh, dinginkan tubuh, dan segera minta bantuan medis.

Langkah:
1. Tanda: melantur, kulit panas dan kering, tidak berkeringat.
2. Ini keadaan darurat.
3. Pindahkan ke teduh, dinginkan, dan panggil bantuan medis.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: berbaring di bawah matahari memperburuk panas, dan korban yang bingung tidak aman diberi banyak minum.

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

- **B.** ✗ Melanjutkan pekerjaan memperburuk keadaan.
- **C.** ✗ Selimut tebal menaikkan suhu tubuh yang sudah berbahaya.
- **D.** ✗ Pakan dan menunggu tidak mendinginkan tubuh.
- **E.** ✓ Mendinginkan tubuh dan mencari bantuan medis adalah langkah utama.

Jawaban: E.

No. 24 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kotak P3K berisi perlengkapan dasar, ditempatkan di tempat yang mudah dijangkau, diperiksa berkala, dan diketahui letaknya oleh pekerja beserta petugas P3K.

Langkah:

1. Nilai tiap pernyataan terhadap prinsip pengelolaan kotak P3K.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Pertolongan harus bisa dilakukan segera.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: isi diperiksa berkala karena ada yang habis atau kedaluwarsa.
- **Pernyataan 3** ✓ Itu perlengkapan dasar untuk luka dan pembersihan.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: obat keras tidak diberikan sembarangan oleh orang awam.
- **Pernyataan 5** ✓ Informasi ini mempercepat pertolongan saat terjadi kecelakaan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 25 Kunci: B

Konsep: Setiap APD diperiksa satu per satu. APD yang rusak diganti, sedangkan APD yang masih baik tetap dipakai dan diperiksa secara berkala.

Langkah:

1. Boot, kacamata, dan apron baik; sarung tangan sobek di telapak.
2. Sarung tangan harus diganti; APD lain boleh dipakai.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: satu APD yang rusak tidak boleh dibiarkan.
- **B.** ✓ Mengganti yang rusak dan tetap memakai yang baik.
- **C.** ✗ Mengganti semua berlebihan karena tiga APD masih baik.
- **D.** ✗ Jebakan: robekan di telapak tetap membuka jalan bagi air, benda tajam, dan kotoran.
- **E.** ✗ Pelapis plastik bukan perbaikan yang aman untuk sarung tangan sobek.

Jawaban: B.

Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Ciri kelamin luar nila: jantan memiliki dua lubang (anus dan urogenital), betina tiga lubang (anus, lubang telur, lubang urine). Pemilahan dilakukan setelah ikan cukup besar. Budidaya tunggal kelamin jantan menghasilkan pertumbuhan lebih cepat dan seragam.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: jantan memang sering lebih cerah atau gelap saat matang, tetapi warna berubah-ubah sehingga tidak dapat menjadi satu-satunya dasar.
- **Pernyataan 2** ✓ Nila jantan memiliki anus dan satu lubang urogenital (sperma dan urine keluar dari lubang yang sama).
- **Pernyataan 3** ✗ Pada benih sekecil itu lubang kelamin belum dapat dibedakan dengan mata telanjang.

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

• **Pernyataan 4** ✓ Nila betina memiliki tiga lubang terpisah.
• **Pernyataan 5** ✓ Betina memakai banyak energi untuk bertelur dan mengerami telur di mulut, sehingga tumbuh lebih lambat.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Usaha penyedia sarana produksi (saprodi) menghasilkan atau menjual bahan yang dipakai dalam budidaya: benih, pakan, obat, dan peralatan. Pengolahan hasil perikanan mengolah ikan hasil panen.

Langkah:
1. Produk: pelet pakan ikan.
2. Pembeli: pembudidaya → pakan adalah sarana produksi.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Pakan adalah sarana produksi budidaya.
• **B.** ✗ Sinta tidak memelihara ikan.
• **C.** ✗ Jebakan: ada kegiatan mengolah, tetapi pengolahan hasil perikanan mengolah ikan hasil panen, bukan membuat pakan.
• **D.** ✗ Jebakan: bahan bakunya memang limbah, tetapi produk yang dijual adalah pakan untuk budidaya.
• **E.** ✗ Sinta menjual barang (pelet), bukan jasa saran.

Jawaban: A.

No. 3 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Peluang pasar muncul dari kebutuhan yang belum terpenuhi. Untuk mengambilnya, usaha harus memenuhi syarat pembeli: ukuran, kondisi produk (hidup/segar), jumlah, dan kontinuitas.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ 18 restoran membeli dari luar provinsi; pemasok lokal dapat menawarkan udang lebih segar dan pengiriman lebih cepat.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: jenisnya sama, tetapi restoran meminta ukuran 15–20 ekor/kg; ukuran lain tidak memenuhi permintaan dan harga itu.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: bergerak cepat memang penting, tetapi menjanjikan pasokan mingguan melebihi kemampuan produksi membuat kontrak tidak terpenuhi.
• **Pernyataan 4** ✓ Restoran meminta udang hidup.
• **Pernyataan 5** ✓ Udang galah dibesarkan di air tawar.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 4 Kunci: D

Konsep: Ikan hias dikelompokkan menurut habitatnya: air tawar (cupang, koki, neon tetra, arwana) dan air laut (ikan badut, ikan hias karang). Ikan laut tidak dapat hidup di air tawar karena tubuhnya menyesuaikan diri dengan kadar garam laut.

Langkah:
1. Sistem: air tawar.
2. Ikan badut hidup di terumbu karang → ikan laut → tidak sesuai.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: cupang jantan memang biasa dipisah, tetapi itu masalah penataan wadah, bukan habitat; cupang ikan air tawar.
• **B.** ✗ Arwana adalah ikan air tawar; ukurannya diatasi dengan wadah yang sesuai.

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

- **C.** ✗ Koki adalah ikan air tawar; kotorannya diatasi dengan filter.
- **D.** ✓ Ikan badut adalah ikan laut sehingga tidak dapat hidup di sistem air tawar.
- **E.** ✗ Neon tetra adalah ikan air tawar.

Jawaban: D.

No. 5 Kunci: B

Konsep: Rantai makanan di kolam: pupuk (zat hara) → fitoplankton (produsen) → zooplankton (konsumen I) → larva ikan. Zooplankton memerlukan waktu beberapa hari untuk berkembang setelah fitoplankton tumbuh.

Langkah:

1. Air hijau = fitoplankton sudah tumbuh.
2. Larva ikan mas memakan hewan renik (zooplankton), bukan langsung fitoplankton.
3. Zooplankton tumbuh setelah ada fitoplankton sebagai makanannya → perlu beberapa hari.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Pupuk yang dipakai sesuai dosis tidak meracuni larva; penundaan bukan untuk itu.
- **B.** ✓ Larva memerlukan zooplankton, yang berkembang setelah fitoplankton tersedia.
- **C.** ✗ Jebakan: fitoplankton memang sudah tumbuh, tetapi pakan alami utama larva ikan mas adalah zooplankton yang memakan fitoplankton itu.
- **D.** ✗ Air yang subur justru tetap berwarna karena plankton.
- **E.** ✗ Pupuk tidak menaikkan suhu air kolam secara berarti.

Jawaban: B.

No. 6 Kunci: E

Konsep: Insang adalah organ pernapasan ikan: oksigen terlarut berdifusi dari air ke darah melalui lamela insang. Insang yang rusak, bengkak, dan berlendir karena parasit tidak dapat menyerap oksigen dengan baik, sehingga ikan tampak sesak walaupun DO air normal.

Langkah:

1. DO 6 mg/L → oksigen di air memadai.
2. Ikan kolam lain normal → masalah pada ikan, bukan air.
3. Insang pucat, bengkak, berlendir → penyerapan oksigen terganggu.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: gejalanya memang mirip kekurangan oksigen, tetapi DO 6 mg/L dan ikan kolam lain normal.
- **B.** ✗ Ikan lapar tidak membuat tutup insang bergerak cepat sepanjang hari.
- **C.** ✗ Masalah gelembung renang tampak sebagai ikan miring atau terbalik, bukan sesak napas.
- **D.** ✗ Kolam lain dengan air yang sama normal, dan suhu tidak disebutkan bermasalah.
- **E.** ✓ Kerusakan insang menghambat penyerapan oksigen.

Jawaban: E.

No. 7 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Pengukuran kualitas air dilakukan pada waktu yang mewakili kondisi terendah dan tertinggi (DO subuh dan sore, pH pagi dan sore) dengan alat yang dikalibrasi berkala.

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

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** pH terendah pagi hari dan tertinggi sore hari; selisihnya menunjukkan fluktuasi harian.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: pukul 12.00 DO justru sedang tinggi karena fotosintesis; kondisi terburuk terjadi menjelang subuh.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Kalibrasi menyesuaikan alat dengan larutan standar agar hasilnya tepat.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 8 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penebaran benih di keramba: mata jaring disesuaikan dengan ukuran benih, benih diaklimatisasi, dan ditebar pada pagi atau sore hari. Mata jaring diperbesar bertahap mengikuti pertumbuhan ikan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Benih 3–5 cm dapat lolos melalui mata jaring 5 cm.

• **Pernyataan 2** ✓ Ukuran mata jaring harus lebih kecil dari ukuran tubuh benih.

• **Pernyataan 3** ✓ Langkah aklimatisasi suhu.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: suhu permukaan waduk justru naik pada siang yang cerah; penebaran lebih aman pagi atau sore.

• **Pernyataan 5** ✓ Mata jaring kecil cepat tersumbat; setelah ikan besar, mata jaring diperbesar.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 9 Kunci: C

Konsep: Dosis kapur ditentukan dari pH tanah dasar dan dinyatakan per hektare (1 ha = 10.000 m^2). Kebutuhan kapur = luas (ha) × dosis (kg/ha).

Langkah:

1. pH 5,6 → baris 5,0–5,9 → 1.000 kg/ha.
2. Luas = 20 × 25 = 500 m^2 = 0,05 ha.
3. Kapur = 0,05 × 1.000 = 50 kg.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Salah konversi: 500 m^2 dianggap 0,005 ha.

• **B.** ✗ Jebakan: memakai baris 6,0–6,5 (500 kg/ha), padahal pH 5,6 berada di baris 5,0–5,9.

• **C.** ✓ Benar: 0,05 ha × 1.000 kg/ha.

• **D.** ✗ Jebakan: memakai baris "kurang dari 5,0" (2.000 kg/ha).

• **E.** ✗ Salah konversi: 500 m^2 dianggap 0,5 ha.

Jawaban: C.

No. 10 Kunci: C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Anco dipakai untuk menilai apakah pakan habis dimakan. Jumlah pakan disesuaikan dengan aturan persentase dari pakan sebelumnya. Penurunan nafsu makan juga menjadi tanda awal gangguan kesehatan atau kualitas air.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: kenaikan 5% dari 20 kg adalah 1 kg, sehingga pakan menjadi 21 kg, bukan ditambah 5 kg.

• **Pernyataan 2** ✗ Penurunan 10% dari 20 kg adalah 2 kg, sehingga pakan menjadi 18 kg.

• **Pernyataan 3** ✓ 40 + 5% × 40 = 40 + 2 = 42 kg.

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

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: aturan tambak menetapkan sisa sedikit → pakan tetap.
• **Pernyataan 5** ✓ Nafsu makan turun sering menjadi tanda awal udang stres atau sakit.

Jawaban: pernyataan 3, 5.

No. 11 Kunci: E

Konsep: Kematian massal serentak di beberapa kolam yang memakai sumber air sama, tanpa gejala penyakit di tubuh, menunjukkan penyebab lingkungan (kualitas air), misalnya air hujan pertama yang membawa bahan asam dan lumpur. Penanganannya memperbaiki kualitas air, bukan memberi obat.

Langkah:
1. Kematian serentak di 3 kolam sesumber air, tanpa luka atau bintik → bukan penyakit menular.
2. pH 5,2 dan air keruh setelah hujan pertama → kualitas air memburuk.
3. Tindakan: hentikan masuknya air buruk, naikkan pH, tambah oksigen.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: kematian serentak sering dikira wabah, tetapi tidak ada gejala penyakit dan polanya mengikuti sumber air.
• **B.** ✗ Jebakan: mengganti air memang sering membantu, tetapi air saluran justru sumber masalahnya.
• **C.** ✗ Memusnahkan ikan tidak diperlukan karena penyebabnya bukan penyakit menular.
• **D.** ✗ Jebakan: uji laboratorium berguna, tetapi selama menunggu air asam dari saluran terus masuk dan ikan terus mati.
• **E.** ✓ Memperbaiki penyebab yang terlihat dari data: air asam dan keruh dari saluran.

Jawaban: E.

No. 12 Kunci: C

Konsep: Lokasi keramba laut harus cukup dalam (dasar jaring tidak menyentuh dasar laut saat surut), terlindung dari gelombang besar, berarus sedang untuk pergantian air, jauh dari muara (air keruh, salinitas berubah, limbah), dan tidak mengganggu jalur kapal.

Langkah:
1. Kedalaman minimal = 2 × 3 m = 6 m → L (4 m) tidak memenuhi.
2. K dekat muara berair keruh → tidak memenuhi.
3. N di jalur kapal dan dekat laut lepas bergelombang → tidak memenuhi.
4. M (10 m) terlindung, jauh dari muara dan jalur kapal → memenuhi.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Air muara keruh dan salinitasnya berubah-ubah, sehingga tidak memenuhi syarat.
• **B.** ✗ Kedalaman 4 m kurang dari syarat 6 m.
• **C.** ✓ Memenuhi semua syarat.
• **D.** ✗ Jebakan: kedalamannya memenuhi, tetapi N berada di jalur kapal dan dekat laut lepas yang bergelombang.
• **E.** ✗ Jebakan: kedalaman keduanya memang memenuhi, tetapi K berada di air keruh muara.

Jawaban: C.

No. 13 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Biosekuriti hatchery: bak celup kaki dan cuci tangan di pintu masuk, larutan desinfektan diganti berkala, akses tamu dibatasi, dan alat dipisahkan per bak.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Sepatu adalah salah satu jalur masuk bibit penyakit dari luar.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Lumpur dan kotoran menurunkan daya kerja desinfektan, sehingga larutan perlu diganti berkala.

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

• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: tangan yang tampak bersih dapat membawa bibit penyakit; tamu sebaiknya tidak menyentuh benih atau air bak larva.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 14 Kunci: C

Konsep: FCR = pakan ÷ pertambahan bobot, sehingga pakan = FCR × pertambahan bobot.

Langkah:
1. Pakan = 1,5 × 2.000 = 3.000 kg.
2. Karung = 3.000 ÷ 30 = 100 karung.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Salah: 1,5 × 30.
• **B.** ✗ Jebakan: FCR tidak dipakai, 2.000 ÷ 30.
• **C.** ✓ Benar: 3.000 ÷ 30.
• **D.** ✗ Salah: FCR dianggap 2 sehingga pakan 4.000 kg (4.000 ÷ 30 ≈ 133).
• **E.** ✗ Salah: 3.000 ÷ 20, isi karung dianggap 20 kg.

Jawaban: C.

No. 15 Kunci: B

Konsep: Padat tebar ditentukan oleh daya dukung kolam, terutama pasokan oksigen. Bila aerasi tidak dapat diandalkan, padat tebar mengikuti kondisi tanpa aerasi.

Langkah:
1. Luas = 2 × 5 = 10 m^2.
2. Aerasi sering mati 6 jam tanpa cadangan → pakai padat tebar tanpa aerasi: 100 ekor/m^2.
3. Jumlah benih = 10 × 100 = 1.000 ekor.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Terlalu sedikit; separuh dari kapasitas kolam tanpa aerasi.
• **B.** ✓ Aman walaupun listrik padam lama.
• **C.** ✗ Jebakan: mengambil nilai tengah 150 ekor/m^2, tetapi saat listrik padam 6 jam kepadatan ini tetap melebihi daya dukung kolam tanpa aerasi.
• **D.** ✗ Jebakan: sesuai panduan dengan aerasi, tetapi saat listrik padam 6 jam kolam kekurangan oksigen.
• **E.** ✗ Jebakan: memakai panduan bioflok (10 m^3 × 500), padahal kolam ini bukan sistem bioflok.

Jawaban: B.

No. 16 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Menolong orang tenggelam: raih dari tepi dengan galah, tali, atau pelampung; masuk ke air hanya bila terlatih; setelah korban diangkat, periksa napas, panggil bantuan medis, dan lakukan RJP bila diperlukan oleh orang terlatih.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: kedalaman 2 m tetap melebihi tinggi badannya, dasar kolam licin, dan korban yang panik dapat menarik penolong yang tidak terlatih ikut tenggelam.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Penolong tetap aman di tepi sambil memberi pegangan kepada korban.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Korban tenggelam yang tidak bernapas memerlukan bantuan napas segera.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

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

No. 17 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengangkutan ikan hidup sistem terbuka: ikan dipuasakan, kepadatan sesuai volume air dan lama perjalanan, suhu air diturunkan sedikit, air diaerasi, dan wadah dilindungi dari panas matahari.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Perut kosong mengurangi kotoran dan amonia di dalam drum.

• **Pernyataan 2** ✓ Suhu yang sedikit lebih rendah menurunkan metabolisme dan kebutuhan oksigen ikan.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: tujuannya menjaga tenaga ikan, tetapi pakan yang baru dimakan menambah kotoran dan kebutuhan oksigen di dalam drum.

• **Pernyataan 4** ✓ Mencegah air memanas tanpa menghentikan pertukaran udara.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: air baru memang menambah oksigen, tetapi suhu dan mutu air sungai tidak diketahui sehingga lele dapat stres atau keracunan.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 18 Kunci: B

Konsep: Pendinginan dengan es: ikan disusun berlapis dengan es (es–ikan–es) sehingga setiap lapis ikan bersentuhan dengan es, lapisan paling atas dan paling bawah adalah es, dan air lelehan dibuang agar ikan tidak terendam air yang makin hangat dan kotor.

Langkah:

1. Cara 1: lapisan ikan bawah jauh dari es.
2. Cara 3: lapisan ikan paling atas tidak tertutup es.
3. Cara 4: lubang tertutup, ikan bawah terendam air lelehan.
4. Cara 2: berlapis es–ikan, atas dan bawah es, lubang terbuka.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: air lelehan memang mengalir ke bawah, tetapi ikan di lapisan bawah tidak bersentuhan langsung dengan es sehingga pendinginannya lambat.

• **B.** ✓ Memenuhi semua syarat penyusunan.

• **C.** ✗ Jebakan: lapisan bawah memang dingin, tetapi lapisan ikan paling atas tidak tertutup es.

• **D.** ✗ Ikan yang terendam air lelehan cepat lunak dan tercemar kotoran dari lapisan atas.

• **E.** ✗ Jumlah es saja tidak menentukan; susunan Cara 1 membuat ikan bawah tidak bersentuhan dengan es.

Jawaban: B.

No. 19 Kunci: D

Konsep: Bahaya biologis (bakteri dari bangkai dan air busuk) masuk melalui luka, kulit, mulut, dan mata. APD: sarung tangan karet tahan air yang panjang, sepatu bot, masker, pelindung mata dari percikan; luka ditutup plester tahan air; cuci tangan setelah bekerja.

Langkah:

1. Bahaya: bakteri dari bangkai dan air busuk, percikan ke wajah, luka terbuka di tangan.
2. Pilih kombinasi yang menutup semua jalur masuk.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kelengkapannya tampak sama, tetapi sarung tangan kain menyerap air busuk sehingga tangan tetap basah oleh air tercemar.

• **B.** ✗ Jebakan: APD-nya lengkap, tetapi luka terbuka menjadi jalan masuk bakteri bila terkena percikan.

• **C.** ✗ Sarung tangan pendek dan sandal membuat lengan dan kaki terkena air busuk.

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

- **D.** ✓ Menutup jalur masuk lewat tangan, luka, kaki, hidung–mulut, dan mata.
- **E.** ✗ Tidak ada pelindung mata dari percikan, dan plester kain menyerap air busuk.

Jawaban: D.

No. 20 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Label kemasan pangan memuat informasi yang benar: nama produk, berat bersih, produsen, tanggal produksi dan kedaluwarsa, serta cara penyimpanan. Klaim dan gambar tidak boleh menyesatkan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Informasi dasar yang dibutuhkan pembeli dan pihak toko.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kalimatnya memang mudah dipahami, tetapi fillet beku harus tetap disimpan beku (sekitar −18 °C), bukan sekadar di tempat sejuk.
- **Pernyataan 3** ✓ Pembeli dapat menilai kesegaran dan batas aman konsumsi.
- **Pernyataan 4** ✗ Pembeli memerlukan batas tanggal yang jelas untuk menilai keamanan produk.
- **Pernyataan 5** ✓ Klaim boleh dicantumkan bila benar sesuai proses produksinya.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 21 Kunci: A

Konsep: Harga bersih = harga jual − biaya tambahan per kg. Bandingkan penerimaan bersih dari setiap kombinasi penjualan dengan memperhatikan batas kemampuan pasar.

Langkah:

1. Harga bersih eceran = 32.000 − 4.000 = Rp28.000/kg, lebih tinggi Rp2.000/kg dari pengepul.
2. Semua ke pengepul: 600 × 26.000 = Rp15.600.000.
3. Kombinasi: 200 × 28.000 + 400 × 26.000 = 5.600.000 + 10.400.000 = Rp16.000.000 → lebih besar Rp400.000.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Benar: 16.000.000 − 15.600.000.
- **B.** ✗ Jebakan: biaya tambahan lupa dikurangkan (200 × 6.000).
- **C.** ✗ Biaya tambahan memang ada, tetapi harga bersih eceran tetap Rp2.000/kg lebih tinggi.
- **D.** ✗ Pasar eceran hanya mampu menyerap 200 kg per minggu (600 × 28.000 tidak mungkin terjual).
- **E.** ✗ Selisih harga Rp6.000/kg tidak habis oleh biaya Rp4.000/kg; masih tersisa Rp2.000/kg.

Jawaban: A.

No. 22 Kunci: E

Konsep: Budidaya ikan lokal memperkuat ketahanan pangan karena pasokan protein tersedia dekat dengan warga dan tetap ada ketika distribusi dari luar terganggu.

Langkah:

1. Jalan terputus → pasokan dari luar berhenti.
2. Ikan dari kolam desa tetap tersedia untuk warga.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: penjualan mungkin terjadi, tetapi yang tergambar dalam kasus adalah ikan untuk lauk keluarga dan tetangga.
- **B.** ✗ Ikan hanya menyediakan lauk protein; kebutuhan beras dan sayuran tetap ada.
- **C.** ✗ Kasus tidak membahas harga; yang tergambar adalah ketersediaan pangan.
- **D.** ✗ Jebakan: kolam membantu, tetapi desa tetap memerlukan pangan dan bantuan lain.
- **E.** ✓ Protein hewani tetap tersedia dari kolam warga.

Jawaban: E.

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

No. 23 Kunci: A

Konsep: Pengendalian bahaya angkat beban: kurangi beban dan jarak yang ditanggung tubuh dengan alat bantu (gerobak, troli), lalu terapkan teknik angkat yang benar saat tetap harus mengangkat: tekuk lutut, punggung lurus, beban dekat tubuh, hindari memutar pinggang.

Langkah:

1. Beban 6 × 30 kg dibawa 20 m setiap hari → sumber cedera utama adalah memanggul jarak jauh.
2. Alat bantu tersedia → pakai gerobak; teknik angkat yang benar saat memuat.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Mengurangi beban yang ditanggung punggung dan tetap memakai teknik angkat yang aman.
- **B.** ✗ Jebakan: teknik angkatnya benar, tetapi punggung tetap menanggung 30 kg sepanjang 20 m enam kali setiap hari, padahal ada gerobak.
- **C.** ✗ Jebakan: sabuk penyangga terasa membantu, tetapi beban yang dipanggul tetap sama berat.
- **D.** ✗ Beban 60 kg sekaligus menambah risiko cedera.
- **E.** ✗ Memutar badan sambil menarik beban berisiko mencederai pinggang.

Jawaban: A.

No. 24 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengendali otomatis berbasis sensor bekerja dengan batas menyala dan batas mati yang berbeda agar kincir tidak menyala-mati terus-menerus. Status kincir ditelusuri berurutan dari data sensor.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 3,8 kurang dari 4,0 mg/L.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kincir baru mati bila DO lebih dari 6,0 mg/L; 4,6 belum mencapainya.
- **Pernyataan 3** ✓ 5,3 belum melewati 6,0 mg/L.
- **Pernyataan 4** ✗ Pukul 20.00–00.00 DO masih di atas 4,0 sehingga kincir tetap mati.
- **Pernyataan 5** ✓ 4,2 kurang dari 4,5 mg/L.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 25 Kunci: D

Konsep: Budidaya berkelanjutan mengurangi limbah pakan dan tekanan pada sumber daya ikan liar. Pelet dengan FCR rendah yang diberikan sesuai takaran menghasilkan lebih sedikit sisa pakan dan tidak bergantung pada tangkapan ikan kecil.

Langkah:

1. Masalah 1: banyak rucah membusuk → limbah.
2. Masalah 2: rucah berasal dari tangkapan ikan kecil dan anakan → menekan stok ikan liar.
3. Pilihan yang menjawab keduanya → pelet sesuai takaran.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Rucah yang lebih murah tidak mengurangi limbah maupun tekanan pada ikan liar.
- **B.** ✗ Rucah yang lebih banyak menambah sisa pakan yang membusuk.
- **C.** ✗ Jebakan: mencuci rucah sedikit mengurangi kotoran, tetapi sisa pakan tetap membusuk dan tangkapan anakan ikan tidak berkurang.
- **D.** ✓ Mengurangi limbah dan ketergantungan pada tangkapan ikan kecil.
- **E.** ✗ Jebakan: limbah tampak tersebar, tetapi jumlahnya tetap sama dan pencemaran berpindah ke lokasi lain.

Jawaban: D.

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

Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: A

Konsep: Peluang pasar dibaca dari tren permintaan (naik atau turun) dan dicocokkan dengan kemampuan produksi. Produk dengan permintaan naik yang dapat dipenuhi usaha adalah peluang terbaik.

Langkah:

1. Cupang turun (420 → 260); koi 10–15 cm naik hampir tiga kali (80 → 210); koki stabil; koi kontes sangat sedikit.
2. Kelompok punya kolam tanah dan induk koi biasa → mampu memproduksi koi 10–15 cm.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Permintaan naik tajam dan dapat dipenuhi dengan sarana yang ada.
- **B.** ✗ Jebakan: jumlahnya masih terbesar, tetapi trennya turun karena banyak pembeli sudah memiliki.
- **C.** ✗ Jebakan: harga per ekor tinggi, tetapi pesanannya hanya 3–4 ekor dan kelompok belum punya induk unggul.
- **D.** ✗ Pesanan koki stabil; produk yang stabil tetap memberi pemasukan.
- **E.** ✗ Membagi sama rata mengabaikan tren yang berbeda-beda.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Usaha agribisnis perikanan meliputi hulu (pembenihan, sarana produksi, jasa), budidaya (pendederan, pembesaran), dan hilir (pemasaran, pengolahan). Jenis usaha ditentukan oleh kegiatan utamanya, bukan hanya bentuk produknya.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: produknya ikan konsumsi, tetapi Andi tidak memelihara ikan; ia membeli lalu menjual kembali.
- **Pernyataan 2** ✓ Ia mengumpulkan hasil dari beberapa pembudidaya dan menyalurkannya ke pembeli.
- **Pernyataan 3** ✓ Ia menjual jasa pembuatan dan pemasangan kolam serta aerasi.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: produknya memang kecil, tetapi Citra memelihara induk dan memijahkannya, ciri pembenihan.
- **Pernyataan 5** ✓ Pembenihan dimulai dari induk, pemijahan, sampai larva atau benih.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 3 Kunci: E

Konsep: Air PDAM mengandung klorin sisa desinfeksi yang beracun bagi insang ikan. Klorin dihilangkan dengan mendiamkan dan mengaerasi air selama 1–2 hari sebelum dipakai.

Langkah:

1. Bau kaporit → ada klorin sisa.
2. Klorin beracun bagi benih → diuapkan dulu dengan didiamkan dan diaerasi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Garam dapur tidak menghilangkan klorin.
- **B.** ✗ Jebakan: klorin memang membunuh kuman, tetapi juga merusak insang benih.
- **C.** ✗ Menambah kaporit justru menambah racun bagi benih.
- **D.** ✗ Air hujan dari talang dapat membawa kotoran dari atap.
- **E.** ✓ Klorin menguap sehingga air aman bagi benih.

Jawaban: E.

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

No. 4 Kunci: C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kolam air tawar bergantung pada sumber air tawar (irigasi, sungai, sumur) yang dapat tercemar dari lingkungan sekitarnya. Tambak payau dipengaruhi pasang surut, hujan, dan penguapan sehingga salinitasnya berubah. Budidaya laut bergantung pada kondisi alami air laut (arus, kejernihan).

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Rumput laut di laut dangkal bergantung pada air laut terbuka; airnya tidak diatur dengan pintu air.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: air irigasi sawah dapat membawa sisa pestisida dan pupuk.
- **Pernyataan 3** ✓ Arus membawa zat hara dan air jernih memungkinkan cahaya untuk fotosintesis.
- **Pernyataan 4** ✓ Penguapan membuat salinitas tambak naik.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: pada kemarau salinitas justru naik karena penguapan tinggi dan masukan air tawar berkurang.

Jawaban: pernyataan 3, 4.

No. 5 Kunci: C

Konsep: Kerang hijau adalah hewan laut penyaring yang memakan plankton dari air, sehingga tidak memerlukan pakan buatan dan dapat dibudidayakan pada tiang atau tali di perairan subur.

Langkah:

1. Habitat: laut 28–32 ppt.
2. Syarat: tanpa pakan buatan → komoditas penyaring plankton → kerang hijau.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Kerapu adalah ikan pemangsa yang memerlukan pakan ikan atau pelet.
- **B.** ✗ Udang vaname dipelihara di tambak dan memerlukan pakan buatan.
- **C.** ✓ Hidup di laut, memakan plankton, dan dapat menempel pada tiang bambu.
- **D.** ✗ Lele adalah ikan air tawar dan memerlukan pakan.
- **E.** ✗ Jebakan: bandeng dapat dipelihara di keramba laut, tetapi tetap diberi pakan buatan.

Jawaban: C.

No. 6 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Minapadi memanfaatkan hubungan saling menguntungkan: ikan memakan serangga dan gulma serta menyumbang hara dari kotorannya, sedangkan sawah menyediakan makanan alami dan tempat hidup. Insektisida kimia membahayakan ikan dan merusak keseimbangan ini.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Kotoran ikan terurai menjadi zat hara yang diserap padi.
- **Pernyataan 2** ✓ Ikan berperan sebagai pemangsa serangga dan pemakan gulma muda.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: parit memang tempat berlindung, tetapi insektisida larut dan terbawa air ke parit sehingga meracuni ikan.
- **Pernyataan 4** ✓ Parit lebih dalam sehingga airnya lebih banyak dan lebih sejuk.
- **Pernyataan 5** ✗ Ikan tidak menyerap zat hara tanah; kotorannya justru menambah hara bagi padi.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 7 Kunci: B

Konsep: Kantong empedu adalah kantong kecil berwarna hijau di dekat hati yang berisi cairan empedu yang sangat pahit. Bila pecah saat penyiangan, cairan empedu meresap ke daging. Isi perut harus dikeluarkan dengan hati-hati agar kantong empedu tetap utuh.

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

Langkah:

1. Kantong kecil hijau di dekat hati = kantong empedu.
2. Rasa pahit dan warna hijau muncul karena kantong itu pecah saat penyiangan.
3. Perbaikan: cara penyiangan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Cairan empedu yang sudah meresap tidak hilang dengan direndam air garam.
- **B.** ✓ Mencegah kantong empedu pecah saat penyiangan.
- **C.** ✗ Jebakan: pemuasaan mengosongkan usus, tetapi rasa pahit berasal dari empedu, bukan isi usus.
- **D.** ✗ Jebakan: empedu memang dibuat oleh hati, tetapi rasa pahit muncul karena kantong empedu pecah, bukan karena hati.
- **E.** ✗ Kantong empedu adalah organ normal setiap ikan; pakan tidak menghilangkannya.

Jawaban: B.

No. 8 Kunci: D

Konsep: Bentuk gigi dan rahang mencerminkan kebiasaan makan. Gigi segitiga yang tajam dan rahang bawah menonjol adalah ciri ikan pemangsa seperti piranha, yang mirip bawal tetapi berbahaya dan dilarang dipelihara serta diedarkan di Indonesia.

Langkah:

1. Bentuk tubuh mirip bawal, tetapi gigi dan rahang berbeda.
2. Gigi tajam segitiga → ikan pemangsa (piranha), bukan bawal.
3. Ikan berbahaya dan dilarang → ditolak.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: bentuk tubuhnya memang mirip, tetapi ciri gigi menunjukkan ikan lain.
- **B.** ✗ Jebakan: memisahkan terdengar aman, tetapi ikan itu tetap dilarang dipelihara dan dapat lepas ke perairan.
- **C.** ✗ Uji coba tetap berarti memelihara ikan pemangsa yang dilarang.
- **D.** ✓ Ciri gigi dan rahang menunjukkan ikan pemangsa berbahaya.
- **E.** ✗ Jebakan: klaim penjual tidak mengubah ciri gigi dan rahang yang menunjukkan ikan pemangsa.

Jawaban: D.

No. 9 Kunci: A, C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penerimaan benih: periksa kesehatan, pisahkan benih bergejala, catat dan laporkan sesuai perjanjian, lalu tebar benih sehat dengan aklimatisasi pada pagi atau sore hari.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Benih bergejala dapat menulari benih sehat.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kolam luas tidak menyembuhkan benih sakit; benih itu justru menjadi sumber penularan.
- **Pernyataan 3** ✓ Benih sehat ditebar dengan aklimatisasi agar tidak stres.
- **Pernyataan 4** ✓ Laporan pada hari penerimaan menjadi dasar penggantian.
- **Pernyataan 5** ✓ Suhu yang lebih rendah mengurangi stres benih.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4, 5.

No. 10 Kunci: C

Konsep: Pakan harian = biomassa × FR, dengan biomassa = jumlah ikan hidup × bobot rata-rata. Pakan yang lebih besar dari kebutuhan terbuang dan mengotori air; yang lebih kecil memperlambat pertumbuhan.

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

Langkah:

1. A: 2.000 × 0,1 kg = 200 kg → 6 kg (sesuai).
2. B: 1.500 × 0,12 kg = 180 kg → 5,4 kg; diberi 9 kg → kelebihan 3,6 kg.
3. C: 2.500 × 0,08 kg = 200 kg → 6 kg; diberi 4 kg → kekurangan 2 kg.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Pakan kolam A sudah sesuai (6 kg).
- **B.** ✗ Arah kesimpulan terbalik untuk kolam B dan C.
- **C.** ✓ Sesuai hasil perhitungan.
- **D.** ✗ Jebakan: biomassa A dan C memang 200 kg, tetapi biomassa B 180 kg, dan pakan ketiganya berbeda.
- **E.** ✗ Jebakan: kolam B benar, tetapi pakan kolam A sudah sesuai; yang kekurangan adalah kolam C.

Jawaban: C.

No. 11 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Amonia dalam air terdiri atas amonia bebas (NH_3, beracun) dan ion amonium (tidak beracun). Makin tinggi pH dan suhu, makin besar bagian amonia bebas, sehingga amonia total yang sama dapat menjadi jauh lebih berbahaya.

Langkah:

1. P: 2,0 × 1% = 0,02 mg/L → aman.
2. Q: 0,5 × 40% = 0,2 mg/L → di atas batas.
3. P pada pH 9: 2,0 × 40% = 0,8 mg/L → berbahaya.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Amonia bebas Q = 0,5 × 40% = 0,2 mg/L (di atas 0,1); P = 2,0 × 1% = 0,02 mg/L.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: batasnya untuk amonia bebas, bukan amonia total; amonia bebas P hanya 0,02 mg/L.
- **Pernyataan 3 → Salah.** 2,0 × 40% = 0,8 mg/L, jauh di atas batas.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 12 Kunci: A

Konsep: Pengangkutan benih tertutup: oksigen murni mengisi sebagian besar kantong (air sekitar 1/3), kepadatan disesuaikan dengan volume air dan lama perjalanan, dan kantong dobel mencegah bocor.

Langkah:

1. P: air 5 L dari 15 L (1/3), 250 ÷ 5 = 50 ekor/L, 2 lapis → memenuhi.
2. Q: air 10 L lebih banyak dari oksigen 5 L → tidak memenuhi.
3. R: 400 ÷ 5 = 80 ekor/L → terlalu padat.
4. S: 200 ÷ 5 = 40 ekor/L, tetapi hanya 1 lapis → tidak memenuhi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Hanya P yang memenuhi ketiga syarat.
- **B.** ✗ Jebakan: kepadatan dan perbandingan S sudah sesuai, tetapi plastiknya hanya satu lapis.
- **C.** ✗ Jebakan: perbandingan dan lapis R sesuai, tetapi kepadatannya 80 ekor per liter.
- **D.** ✗ Perbandingan air dan oksigen Q terbalik, dan S hanya satu lapis.
- **E.** ✗ R terlalu padat dan S hanya satu lapis.

Jawaban: A.

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

No. 13 Kunci: E

Konsep: Membandingkan saluran penjualan memakai harga bersih (harga − biaya pemasaran) dan mempertimbangkan risiko serta kebutuhan kas.

Langkah:

1. Harga bersih restoran = 26.000 − 1.000 = Rp25.000/kg.
2. Restoran: 500 × 25.000 = Rp12.500.000; pengepul: 500 × 23.000 = Rp11.500.000.
3. Selisih Rp1.000.000; kas aman dan restoran tepat bayar.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: tunai penting bila kas kurang, tetapi kas kelompok masih aman dua bulan.
- **B.** ✗ Ongkos Rp1.000/kg hanya mengurangi selisih Rp3.000/kg menjadi Rp2.000/kg.
- **C.** ✗ Jebakan: ongkos antar lupa dikurangkan (500 × 3.000).
- **D.** ✗ Salah hitung selisih per kg menjadi Rp1.000.
- **E.** ✓ Benar: 500 × 2.000.

Jawaban: E.

No. 14 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Panen ikan untuk dijual hidup: pemuasaan sebelum panen, panen saat suhu rendah, alat tangkap halus, pemindahan dengan wadah berair, dan penampungan sementara di air bersih. Ikan luka dipisahkan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: air memang cepat keluar, tetapi jaring kasar bermata besar membuat sisik lepas dan sirip tersangkut.
- **Pernyataan 2** ✓ Mengurangi kotoran dan kebutuhan oksigen selama penampungan dan pengangkutan.
- **Pernyataan 3** ✗ Restoran hanya menerima gurami mulus, dan ikan luka dapat menulari ikan lain selama pengangkutan.
- **Pernyataan 4** ✓ Ikan pulih dari stres dan membuang lumpur sebelum diangkut.
- **Pernyataan 5** ✓ Suhu pagi rendah, dan wadah berair mengurangi luka serta stres.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 15 Kunci: E

Konsep: APD dipilih untuk setiap bahaya: kacamata (serpihan saat memotong dan mengebor), sarung tangan kerja (golok, kawat, serat bambu), sepatu kerja (bambu jatuh), dan pelampung untuk semua orang yang bekerja di atas air.

Langkah:

1. Serpihan → kacamata; benda tajam → sarung tangan kerja; beban jatuh → sepatu kerja.
2. Bekerja di atas air → pelampung untuk semua pekerja.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Sarung tangan tipis dan sandal tidak melindungi; danau tenang tetap berisiko tenggelam.
- **B.** ✗ Jebakan: hampir lengkap, tetapi pelampung wajib bagi semua orang di atas air, termasuk yang bisa berenang.
- **C.** ✗ Respirator tidak diperlukan, dan sarung tangan karet tipis mudah robek oleh kawat dan golok.
- **D.** ✗ Jebakan: kacamata justru paling dibutuhkan saat memotong dan mengebor bambu di darat.
- **E.** ✓ Semua bahaya tertangani.

Jawaban: E.

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

No. 16 Kunci: B, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Biaya produksi per kg = total biaya ÷ hasil panen. Pakan biasanya komponen terbesar sehingga efisiensi pakan (FCR) sangat menentukan. Harga jual harus di atas biaya total per kg, bukan hanya sebagian biaya.

Langkah:
1. Total = 600.000 + 900.000 + 6.000.000 + 400.000 + 300.000 = Rp8.200.000.
2. Per kg = 8.200.000 ÷ 400 = Rp20.500.

Analisis setiap pernyataan:
- **Pernyataan 1** ✗ Penyusutan adalah biaya tetap; besarnya tidak bergantung pada jumlah ikan yang dihasilkan.
- **Pernyataan 2** ✓ Pakan Rp6.000.000 dari total Rp8.200.000 (sekitar 73%).
- **Pernyataan 3** ✓ 8.200.000 ÷ 400 = Rp20.500.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: biaya per kg justru turun menjadi 8.200.000 ÷ 500 = Rp16.400.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: biaya benih dan pakan per kg Rp17.250, tetapi biaya total per kg Rp20.500, sehingga harga Rp20.000 merugi.

Jawaban: pernyataan 2, 3.

No. 17 Kunci: D

Konsep: Kutu ikan (*Argulus*) adalah parasit luar yang terlihat dengan mata, mengisap darah, dan bertelur pada dinding atau benda di kolam. Penanganan: perendaman ikan (misalnya larutan garam) untuk melepas parasit, serta pengeringan dan pengapuran kolam untuk membunuh telur sebelum siklus berikutnya.

Langkah:
1. Parasit pipih terlihat mata + telur di dinding → kutu ikan.
2. Tangani ikan (perendaman) dan tangani kolam (telur) agar tidak berulang.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Antibiotik bekerja terhadap bakteri, bukan parasit.
- **B.** ✗ Pakan tambahan tidak melepaskan parasit dan memperburuk kualitas air.
- **C.** ✗ Jebakan: parasit pada ikan berkurang, tetapi telur di dinding akan menetas dan menyerang lagi.
- **D.** ✓ Menangani parasit pada ikan dan telurnya di kolam.
- **E.** ✗ Air berisi parasit menyebar ke perairan lain, dan telur di dinding tetap ada.

Jawaban: D.

No. 18 Kunci: B

Konsep: P3K mata terkena bahan kimia: segera bilas dengan air bersih mengalir selama sekitar 15 menit sambil kelopak dibuka, jangan dikucek, lalu bawa ke fasilitas kesehatan.

Langkah:
1. Bahan kimia di mata → encerkan dan buang dengan air mengalir.
2. Periksakan ke fasilitas kesehatan.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: obat tetes terasa menolong, tetapi bahan kimia belum dibilas keluar dari mata.
- **B.** ✓ Sesuai langkah P3K untuk bahan kimia di mata.
- **C.** ✗ Air bak itu justru mengandung kaporit; yang diperlukan air bersih mengalir.
- **D.** ✗ Bahan kimia tetap berada di mata dan terus merusak.
- **E.** ✗ Jebakan: membilas memang benar, tetapi terlalu singkat dan mata tidak diperiksakan.

Jawaban: B.

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

No. 19 Kunci: 1S 2B 3S

Konsep: K3LH gudang: bahan kimia dan obat diberi label, disimpan terpisah dari pakan di tempat kering dan berventilasi, dan sisanya dibuang dengan cara yang tidak mencemari lingkungan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: wadah tertutup tetap dapat bocor atau tumpah dan mencemari pakan; bahan kimia disimpan terpisah dari pakan.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Label mencegah salah pakai, dan pemisahan mencegah pencemaran pakan.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Sisa obat tetap mencemari perairan dan dapat memicu bakteri kebal obat.

Jawaban: Salah, Benar, Salah.

No. 20 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Sistem IoT memerlukan cadangan (redundansi) untuk titik lemahnya: catu daya cadangan, peringatan lokal yang tidak bergantung internet, dan pemeriksaan manual.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Peringatan tetap terdengar penjaga walaupun internet mati.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: tampak memperluas peringatan, tetapi bila internet mati tidak ada ponsel yang menerimanya.
• **Pernyataan 3** ✗ Sensor berfungsi baik; masalahnya pada listrik dan internet.
• **Pernyataan 4** ✓ Sistem dan aerator tetap bekerja saat listrik padam.
• **Pernyataan 5** ✓ Pengamatan manual menjadi lapisan pengaman bila sistem otomatis gagal.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 21 Kunci: D

Konsep: Budidaya perairan, termasuk rumput laut, menambah produksi bahan pangan tanpa bersaing dengan pertanian darat dalam penggunaan lahan dan air tawar, sehingga mendukung ketersediaan pangan dunia.

Langkah:

1. Masalah: lahan dan air tawar terbatas, penduduk bertambah.
2. Keunggulan rumput laut: tumbuh di laut, menjadi bahan pangan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Rumput laut bukan pengganti makanan pokok sumber karbohidrat.
• **B.** ✗ Jebakan: devisa memang manfaat ekonomi, tetapi tidak menjelaskan peran bagi ketersediaan pangan.
• **C.** ✗ Rumput laut adalah tumbuhan, bukan sumber protein hewani.
• **D.** ✓ Menjawab masalah lahan dan air tawar sekaligus menyediakan bahan pangan.
• **E.** ✗ Rumput laut tidak menggantikan peran ikan tangkapan sebagai sumber protein.

Jawaban: D.

No. 22 Kunci: A

Konsep: Ikan budidaya yang bukan ikan asli dapat menjadi pesaing, pemangsa, atau pembawa penyakit bagi ikan asli bila dilepas ke perairan umum. Budidaya berkelanjutan mencegah pelepasan ikan budidaya dan memanfaatkan sisa hasil secara bertanggung jawab.

Langkah:

1. Nila dan lele dumbo bukan ikan asli waduk.
2. Pelepasan mengancam ikan asli yang sudah langka.
3. Sisa ikan tetap dapat dimanfaatkan tanpa dilepas.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Mencegah gangguan pada ikan asli dan tetap memanfaatkan sisa ikan.
- **B.** ✗ Jebakan: jumlah ikan memang bertambah, tetapi ikan asli yang langka makin terdesak.
- **C.** ✗ Jebakan: nila memang jarang memangsa, tetapi bersaing makanan dan tempat bertelur dengan ikan asli.
- **D.** ✗ Perendaman garam tidak menghilangkan dampak persaingan dan pemangsaan.
- **E.** ✗ Ikan sisa masih dapat dimanfaatkan sebagai pakan atau dipelihara lagi.

Jawaban: A.

No. 23 Kunci: B

Konsep: Pembekuan harus cepat agar kristal es di daging kecil dan mutu (tekstur, cairan daging) terjaga. Memasukkan produk melebihi kapasitas membuat pembekuan lambat. Ikan hidup di kolam adalah "penyimpanan" terbaik sebelum diolah.

Langkah:

1. Kapasitas 40 kg/hari, produk 200 kg → perlu 5 hari.
2. Fillet yang menunggu berhari-hari turun mutunya → fillet dibuat sesuai kapasitas pembekuan harian.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: suhu terendah tidak mengatasi beban yang lima kali lipat kapasitas; pembekuan tetap lambat.
- **B.** ✓ Setiap hari fillet segar langsung dibekukan cepat sesuai kapasitas.
- **C.** ✗ Tumpukan rapat justru memperlambat pembekuan di bagian tengah.
- **D.** ✗ Membuka pintu berulang memasukkan udara hangat dan memperlambat pembekuan.
- **E.** ✗ Lemari es biasa tidak membekukan; fillet akan membusuk dalam seminggu.

Jawaban: B.

No. 24 Kunci: C

Konsep: Ukuran butir pakan disesuaikan dengan bukaan mulut ikan, dan kebutuhan protein menurun seiring bertambahnya ukuran ikan. Pergantian ukuran pakan dilakukan bertahap dengan mencampur pakan lama dan baru.

Langkah:

1. 25 g → baris 10–30 g → PN-2.
2. Setelah lewat 30 g → PN-3.
3. Anjuran label: ganti bertahap dengan mencampur 3–5 hari.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ PN-1 untuk ikan 1–10 g; butirnya terlalu kecil dan proteinnya melebihi kebutuhan ikan 25 g.
- **B.** ✗ Jebakan: stok PN-3 banyak, tetapi ikan saat ini baru 25 g sehingga butir 3 mm belum sesuai.
- **C.** ✓ Sesuai bobot sekarang dan anjuran pergantian bertahap.
- **D.** ✗ Pelet apung yang dihaluskan banyak menjadi debu yang terbuang dan mengotori air.
- **E.** ✗ Setelah ikan lewat 30 g, PN-2 tidak lagi sesuai ukuran dan kebutuhannya.

Jawaban: C.

No. 25 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Biosekuriti alat: alat dipisahkan per kolam bila memungkinkan, dicuci, didesinfeksi, dan dikeringkan setelah dipakai.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Lendir, air, dan kotoran yang menempel di jaring membawa bibit penyakit.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Desinfeksi dan pengeringan membunuh bibit penyakit dan mencegah jaring lapuk.

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

• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: tampak bersih belum berarti bebas bibit penyakit, apalagi dibilas dengan air kolam itu sendiri.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: B

Konsep: Bentuk tubuh dan sirip berkaitan dengan cara berenang. Tubuh torpedo dan sirip ekor bercagak cocok untuk berenang cepat dan terus-menerus di air berarus; tubuh tinggi-pipih dan sirip membulat cocok untuk air tenang; tubuh bulat dengan sirip lebar adalah perenang lambat.

Langkah:

1. Arus deras → ikan harus terus berenang melawan arus.
2. Ciri perenang tahan lama: tubuh torpedo, sirip ekor bercagak → Q.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Tubuh tinggi-pipih justru menahan arus lebih besar sehingga ikan cepat lelah.
• **B.** ✓ Tubuh torpedo dan ekor bercagak cocok untuk berenang terus melawan arus.
• **C.** ✗ Jebakan: sirip lebar tampak kuat, tetapi tubuh bulat pendek dengan ekor kipas adalah perenang lambat.
• **D.** ✗ Jebakan: tubuh gepeng cocok untuk dasar sungai alami, tetapi di keramba ikan tidak dapat bersembunyi di dasar dan tetap terkena arus.
• **E.** ✗ Sirip membulat memudahkan bermanuver di air tenang, bukan bertahan di arus deras.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Produk budidaya dikelompokkan menurut jenis (ikan konsumsi, ikan hias, krustasea, moluska, rumput laut) dan habitat (tawar, payau, laut).

Langkah:

1. Konsumsi air tawar: nila. Hias air tawar: koki. Krustasea air tawar: lobster air tawar.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Urutan hias dan krustasea tertukar.
• **B.** ✗ Urutan konsumsi dan hias tertukar.
• **C.** ✗ Jebakan: kelompoknya benar, tetapi udang vaname dibesarkan di air payau atau laut.
• **D.** ✗ Jebakan: gurami dan cupang sesuai, tetapi kepiting bakau hidup di air payau.
• **E.** ✓ Ketiganya sesuai kelompok dan hidup di air tawar.

Jawaban: E.

No. 3 Kunci: A

Konsep: Eutrofikasi adalah penyuburan berlebih perairan oleh zat hara (dari sisa pakan dan kotoran ikan) sehingga tumbuhan air dan alga meledak, lalu oksigen malam hari habis. Penyelesaian jangka panjang adalah mengurangi sumber zat hara sesuai daya dukung perairan.

Langkah:

1. Keramba bertambah → sisa pakan dan kotoran bertambah → zat hara berlebih.
2. Gejala: eceng gondok, alga, ikan mati subuh.
3. Sumber masalah: jumlah keramba dan pakan melebihi daya dukung.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Mengurangi sumber zat hara sehingga masalah tidak berulang.
• **B.** ✗ Jebakan: mengangkat eceng gondok membantu sementara, tetapi zat hara terus masuk sehingga gulma tumbuh lagi.

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

- **C.** ✗ Gulma yang mati membusuk, menghabiskan oksigen, dan racunnya mencemari waduk.
- **D.** ✗ Bagian dangkal justru lebih cepat memanas dan lebih banyak endapan.
- **E.** ✗ Jebakan: aerator mengurangi kematian ikan, tetapi tidak menghentikan penyuburan waduk.

Jawaban: A.

No. 4 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tambak payau dikelola melalui dasar kolam dan pintu air (pengeringan, pengapuran, pakan alami), sedangkan keramba laut bergantung pada kondisi perairan terbuka (arus, kualitas air laut) dan perawatan jaring. Jenis pakan mengikuti kebiasaan makan komoditas.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Ikan karnivora membutuhkan protein pakan lebih tinggi.
- **Pernyataan 2** ✓ Keramba berada di perairan terbuka.
- **Pernyataan 3** ✗ Keramba tidak memiliki dasar kolam yang dapat dikeringkan; persiapannya berupa pemeriksaan dan pembersihan jaring.
- **Pernyataan 4** ✓ Sobekan membuat ikan lolos; organisme penempel menghambat aliran air.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: klekap memang pakan alami bandeng di tambak, tetapi tumbuh di dasar tambak dangkal dan bukan makanan kakap putih.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 5 Kunci: 1S 2B 3S

Konsep: Gonad (indung telur) induk betina yang matang membuat perut membesar dan lembek ke arah lubang kelamin; telur yang keluar saat diurut berukuran seragam dan mudah terpisah. Perut besar karena isi usus terasa keras dan tidak menandakan kematangan gonad.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: perut induk 2 besar karena usus penuh pakan, bukan karena indung telur berisi telur matang; perutnya juga keras.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Perut lembek ke arah lubang kelamin dan telur seragam yang mudah terpisah adalah tanda gonad matang.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Telur kecil yang masih menempel menunjukkan gonad belum matang.

Jawaban: Salah, Benar, Salah.

No. 6 Kunci: C

Konsep: Pengendali mutu (quality control) memeriksa bahan baku dan produk terhadap standar mutu (suhu, kesegaran, kebersihan), mencatat, dan menolak yang tidak memenuhi syarat.

Langkah:

1. Objek: ikan bahan baku di unit pengolahan.
2. Tugas: memeriksa, mencatat, menerima/menolak → pengendali mutu.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Penyuluh membina pembudidaya, bukan memeriksa bahan baku pabrik.
- **B.** ✗ Teknisi budidaya bekerja di kolam, bukan di unit pengolahan.
- **C.** ✓ Sesuai seluruh tugas Rina.
- **D.** ✗ Jebakan: petugas karantina juga memeriksa ikan, tetapi untuk mencegah penyebaran penyakit antardaerah, bukan menilai kesegaran bahan olahan.
- **E.** ✗ Pemasaran menjual produk, bukan memeriksa bahan baku.

Jawaban: C.

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

No. 7 Kunci: B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Analisis peluang usaha membandingkan kondisi pasar (permintaan, persaingan, harga) dengan sumber daya usaha (modal, keahlian, waktu siklus).

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: harganya tertinggi, tetapi modal Rp25 juta melebihi modal kelompok dan anggota belum berpengalaman.
- **Pernyataan 2** ✓ Modal Rp9 juta di bawah Rp10 juta; pemasok sedikit dan permintaan stabil.
- **Pernyataan 3** ✗ Siklus pendek tidak menghilangkan persaingan; banyak pemasok membuat harga sering turun.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: modal mungkin dapat dipinjam, tetapi tanpa keahlian risiko gagal panen dan gagal bayar tinggi.
- **Pernyataan 5** ✓ Siklus 8 bulan berarti pemasukan pertama datang lama setelah biaya dikeluarkan.

Jawaban: pernyataan 2, 5.

No. 8 Kunci: B, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Benih dipilih berdasarkan kriteria mutu (ukuran sesuai dan seragam, aktif, tidak cacat) lebih dulu, baru dibandingkan harganya.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: dua angka itu memang unggul, tetapi ukuran 3–9 cm tidak sesuai pesanan 5–7 cm.
- **Pernyataan 2** ✓ Ukuran sesuai, aktif 97%, cacat 1%.
- **Pernyataan 3** ✓ Aktif 85% (di bawah 90%) dan cacat 6% (di atas 2%).
- **Pernyataan 4** ✓ Benih kecil kalah bersaing mendapatkan pakan.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: selisih per ekor Rp70, sehingga untuk 10.000 ekor selisihnya Rp700.000.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4.

No. 9 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Kolam beton baru mengeluarkan zat basa dari semen sehingga pH air tinggi. Kolam direndam, airnya diganti beberapa kali, dan pH diukur sampai aman sebelum dipakai.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Perendaman berulang mengurangi zat dari semen yang menaikkan pH.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: beton memang tidak bocor, tetapi pH air dari semen baru dapat membahayakan benih.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Kolam siap bila pH air rendaman sudah dalam batas aman.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 10 Kunci: C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: K3 saat petir: hentikan pekerjaan di air dan di dekat peralatan listrik, jauhi pohon tinggi dan tempat terbuka, berlindung di bangunan tertutup.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: sepatu bot tidak melindungi dari sambaran petir saat berdiri di air terbuka.
- **Pernyataan 2** ✗ Pohon tinggi justru sering tersambar petir.
- **Pernyataan 3** ✓ Air dan logam menghantarkan listrik.
- **Pernyataan 4** ✓ Bangunan tertutup lebih aman daripada tempat terbuka.

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

• **Pernyataan 5 ✗** Jebakan: menjauh dari air benar, tetapi berdiri di tempat terbuka membuat tubuh menjadi titik tertinggi.

Jawaban: pernyataan 3, 4.

No. 11 Kunci: E

Konsep: FCR = pakan ÷ pertambahan bobot. Pertambahan bobot = bobot panen − bobot tebar. Bobot panen dihitung dari ikan yang hidup saat panen.

Langkah:

1. Bobot panen = 8.000 × 125 g = 1.000 kg.
2. Bobot tebar = 10.000 × 10 g = 100 kg.
3. FCR = 1.300 ÷ (1.000 − 100) = 1.300 ÷ 900 ≈ 1,44.

Analisis setiap opsi:

• **A. ✗** Rumus terbalik: 900 ÷ 1.300.
• **B. ✗** Bobot panen dihitung dari 10.000 ekor (1.250 kg) dan bobot tebar tidak dikurangi.
• **C. ✗** Jebakan: bobot tebar sudah dikurangi, tetapi bobot panen dihitung dari 10.000 ekor, padahal yang dipanen 8.000 ekor.
• **D. ✗** Jebakan: bobot tebar tidak dikurangi (1.300 ÷ 1.000).
• **E. ✓** Benar: 1.300 ÷ 900.

Jawaban: E.

No. 12 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Karantina: ikan baru dipelihara terpisah, diamati beberapa minggu, alat dan air dipisahkan, dan diperiksa kesehatannya sebelum dicampur dengan ikan lama.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Waktu pengamatan memberi kesempatan gejala penyakit muncul.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Mencegah bibit penyakit berpindah lewat alat dan air.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: banyak penyakit baru menunjukkan gejala setelah beberapa hari sampai minggu.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 13 Kunci: B

Konsep: Nafsu makan dan pencernaan ikan baik saat DO tinggi. Pemberian pakan saat DO rendah (subuh) membuat pakan terbuang dan menambah kebutuhan oksigen. Pakan dibagi beberapa kali pada siang hari saat DO cukup.

Langkah:

1. DO pukul 05.00 rendah dan pelet banyak tersisa → waktu pemberian tidak tepat.
2. Pindahkan ke waktu DO sudah naik (pagi setelah matahari terbit).

Analisis setiap opsi:

• **A. ✗** Pada DO rendah ikan enggan makan; porsi lebih besar makin banyak terbuang.
• **B. ✓** Pakan diberikan ketika DO mulai naik sehingga lebih banyak dimakan.
• **C. ✗** Jebakan: porsi siang memang lebih efektif, tetapi porsi 2 kg pada pukul 05.00 yang paling banyak terbuang tetap dibiarkan.
• **D. ✗** Jenis pelet tidak mengubah rendahnya DO dan nafsu makan pada pukul 05.00; pelet tenggelam yang tidak dimakan juga membusuk.
• **E. ✗** Jebakan: pakan terbuang berkurang, tetapi ikan kekurangan pakan dan jadwal subuh tetap salah.

Jawaban: B.

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

No. 14 Kunci: D

Konsep: Harga jual minimum = total biaya per kg × (1 + persen laba). Harga jual maksimum dibatasi oleh harga pesaing.

Langkah:

1. Total biaya = 21.000 + 1.000 = Rp22.000/kg.
2. Harga minimum = 22.000 × 1,15 = Rp25.300.
3. Harga maksimum = harga pesaing Rp26.000.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Batas bawah tanpa laba (hanya total biaya).
- **B.** ✗ Laba 15% hanya dari biaya produksi (21.000 × 1,15), kemasan tidak dihitung.
- **C.** ✗ Jebakan: kemasan ditambahkan setelah laba dihitung (24.150 + 1.000), sehingga laba kurang dari 15% total biaya.
- **D.** ✓ Benar.
- **E.** ✗ Jebakan: batas bawahnya benar, tetapi batas atas melebihi harga pesaing.

Jawaban: D.

No. 15 Kunci: B

Konsep: Ketahanan pangan memerlukan produksi pangan yang stabil. Bahan pakan lokal (seperti maggot) mengurangi ketergantungan pada bahan impor sehingga produksi ikan lebih stabil dan terjangkau.

Langkah:

1. Masalah: harga pakan bergantung bahan impor.
2. Maggot lokal → pasokan pakan lebih mandiri → produksi ikan lebih stabil.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Maggot adalah sumber protein, bukan hormon pertumbuhan.
- **B.** ✓ Menjawab masalah ketergantungan bahan pakan impor.
- **C.** ✗ Sampah langsung ke kolam mencemari air; sampah dipakai untuk memelihara maggot.
- **D.** ✗ Kenaikan harga ikan tidak mendukung keterjangkauan pangan.
- **E.** ✗ Pakan bergizi membantu daya tahan, tetapi tidak membuat ikan kebal penyakit.

Jawaban: B.

No. 16 Kunci: C

Konsep: Jamur (misalnya *Saprolegnia*) menyerang luka dan bagian tubuh yang kehilangan lendir. Penanganan: pisahkan ikan sakit, rendam dalam larutan garam atau obat sesuai anjuran, jaga kualitas air, dan kurangi penanganan. Pencegahan: sortasi pada pagi/sore dengan hati-hati.

Langkah:

1. Bercak seperti kapas pada luka → jamur.
2. Cegah penularan: pisahkan; obati: perendaman; kurangi stres: jaga air dan hindari penanganan ulang.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Antibiotik tidak bekerja terhadap jamur dan menimbulkan residu.
- **B.** ✗ Pakan tambahan tidak menghentikan jamur dan dapat mengotori air.
- **C.** ✓ Mengisolasi, mengobati, dan menjaga lingkungan.
- **D.** ✗ Jebakan: kapur memang dipakai saat persiapan kolam, tetapi kapur tohor di kolam berisi ikan menaikkan pH tajam dan melukai ikan.
- **E.** ✗ Air yang dangkal memanas dan menambah stres; jamur di tubuh ikan tetap tumbuh.

Jawaban: C.

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

No. 17 Kunci: A, C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penampungan ikan hidup: kepadatan sesuai volume air, aerasi, suhu terjaga (teduh), air diganti bila kotor, dan ikan dipuasakan sebelumnya.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Menambah oksigen terlarut di bak.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: persediaan memang aman, tetapi kepadatan tinggi membuat oksigen cepat habis.
- **Pernyataan 3** ✓ Air yang panas menyimpan sedikit oksigen dan menaikkan kebutuhan oksigen ikan.
- **Pernyataan 4** ✓ Mengurangi amonia dan kotoran.
- **Pernyataan 5** ✓ Mengurangi kotoran dan kebutuhan oksigen di bak.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4, 5.

No. 18 Kunci: D

Konsep: Bau lumpur berasal dari zat yang dihasilkan mikroorganisme di kolam dan terserap ke daging ikan. Pemberokan di air bersih mengalir beberapa hari tanpa pakan membuat zat itu keluar dari tubuh ikan.

Langkah:

1. Bau berada di dalam daging, bukan di permukaan.
2. Cara efektif: pemberokan di air bersih mengalir.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: air jeruk mengurangi bau di permukaan, tetapi bau di dalam daging tetap ada.
- **B.** ✗ Waktu panen tidak mengubah bau yang sudah terserap.
- **C.** ✗ Pakan tambahan tidak menghilangkan bau lumpur.
- **D.** ✓ Zat penyebab bau keluar dari tubuh ikan selama pemberokan.
- **E.** ✗ Pembekuan tidak menghilangkan bau; bau muncul lagi saat dimasak.

Jawaban: D.

No. 19 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Mempertahankan pelanggan: penuhi spesifikasi produk (ukuran), jaga ketepatan waktu, dan komunikasikan kendala sejak awal.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: potongan harga menenangkan sementara, tetapi ukuran tetap tidak sesuai kebutuhan restoran.
- **Pernyataan 2** ✓ Menjawab keluhan ukuran.
- **Pernyataan 3** ✗ Restoran membutuhkan ukuran tertentu untuk porsi, bukan jumlah lebih banyak.
- **Pernyataan 4** ✓ Menjawab keluhan keterlambatan.
- **Pernyataan 5** ✓ Komunikasi menjaga kepercayaan pelanggan.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 20 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Akuaponik menggabungkan budidaya ikan dan tanaman: zat hara dari kotoran ikan menjadi pupuk tanaman, tanaman membersihkan air, dan air dipakai ulang sehingga limbah dan pemakaian air berkurang.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Kotoran ikan diurai bakteri menjadi zat hara yang diserap kangkung.

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

• **Pernyataan 2** ✗ Lele tidak menjangkau sayuran di bedeng; pakan tetap diberikan.
• **Pernyataan 3** ✓ Air dipakai berulang.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kerikil menyaring kotoran padat, tetapi pestisida larut dan terbawa ke kolam.
• **Pernyataan 5** ✓ Tanaman berfungsi sebagai penyaring biologis.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 21 Kunci: D

Konsep: Aklimatisasi: kantong diapungkan 15–30 menit agar suhu menyamai air tambak, lalu dibuka dan air tambak dimasukkan sedikit demi sedikit agar salinitas dan pH menyesuaikan, kemudian benur dibiarkan keluar sendiri.

Langkah:
1. Selisih suhu 3 °C → apungkan kantong cukup lama agar suhu sama.
2. Selisih salinitas 2 ppt → campur air bertahap.
3. Oksigen tinggal 3 jam → selesaikan sore itu juga.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Perubahan suhu dan salinitas mendadak membuat benur stres.
• **B.** ✗ Jebakan: urutannya mirip, tetapi 5 menit terlalu singkat dan benur dituang sekaligus tanpa pencampuran air.
• **C.** ✗ Air tambak yang dituang sekaligus mengubah suhu dan salinitas secara mendadak.
• **D.** ✓ Suhu dan kualitas air disamakan bertahap.
• **E.** ✗ Jebakan: urutannya mirip, tetapi salinitas tambak hanya 2 ppt lebih rendah; menambah air tawar justru membuat perubahan salinitas lebih besar.

Jawaban: D.

No. 22 Kunci: E

Konsep: Data IoT yang dicatat terus-menerus dapat dianalisis untuk menemukan pola dan memperbaiki cara kerja, misalnya jadwal pakan, sehingga produksi lebih efisien.

Langkah:
1. Pola: pakan besar malam → DO turun → aerator cadangan menyala → biaya listrik naik.
2. Perbaikan sumbernya: geser porsi pakan ke waktu DO tinggi.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Pola yang konsisten dan masuk akal menunjukkan sensor bekerja.
• **B.** ✗ Mematikan aerator saat DO rendah membahayakan ikan.
• **C.** ✗ Pakan lebih besar pada malam hari menurunkan DO lebih jauh.
• **D.** ✗ Jebakan: ikan memang selamat, tetapi biaya listrik tetap tinggi dan sumber masalah dibiarkan.
• **E.** ✓ Mengurangi penurunan DO malam hari dan pemakaian aerator cadangan.

Jawaban: E.

No. 23 Kunci: A

Konsep: Kolam bioflok memerlukan aerasi kuat yang tersebar sehingga terbentuk arus melingkar yang menjaga flok tetap melayang di seluruh kolam, serta lubang pembuangan di tengah dasar tempat endapan berkumpul agar dapat dibuang rutin.

Langkah:
1. P: aerasi tersebar, arus melingkar penuh, ada lubang buang di tengah → memenuhi.
2. Q: aerasi menumpuk di satu sisi, sisi lain tanpa arus.
3. R: arus baik, tetapi tidak ada lubang pembuangan endapan.
4. S: aerasi hanya di tengah, bagian tepi tanpa arus.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Memenuhi kedua syarat.
- **B.** ✗ Jebakan: ada lubang pembuangan, tetapi sisi kiri kolam tanpa arus sehingga flok mengendap.
- **C.** ✗ Jebakan: arusnya sama baik dengan P, tetapi endapan tidak dapat dibuang dari dasar.
- **D.** ✗ Aerasi di tengah tidak menjangkau tepi kolam, sehingga flok mengendap di pinggir.
- **E.** ✗ R tidak memiliki lubang pembuangan endapan.

Jawaban: A.

No. 24 Kunci: C

Konsep: Label bahan kimia memuat piktogram dan kalimat bahaya yang menjadi dasar pemilihan APD dan cara kerja: korosif → pelindung mata dan tangan; gas beracun bila bereaksi dengan asam → jauhkan dari asam, ventilasi, masker; pengoksidasi → jauhkan dari bahan mudah terbakar; beracun bagi perairan → sisa tidak dibuang ke saluran.

Langkah:

1. Korosif → goggle dan sarung tangan karet.
2. Gas klorin bila bereaksi dengan asam → jauhkan dari asam, pakai masker, ventilasi.
3. Pengoksidasi → jauhkan dari serbuk gergaji.
4. Beracun bagi perairan → sisa tidak dibuang ke sungai.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: APD-nya tepat untuk kulit dan mata, tetapi kaporit di samping asam dapat melepaskan gas klorin bila tumpah.
- **B.** ✗ Kaporit yang dicampur asam melepaskan gas klorin beracun.
- **C.** ✓ Menangani bahaya kulit, mata, gas, dan kebakaran sesuai label.
- **D.** ✗ Label menyebut bahaya luka bakar kulit, kerusakan mata, dan gas beracun, bukan hanya bila tertelan.
- **E.** ✗ Jebakan: APD-nya lengkap, tetapi label menyebut kaporit sangat beracun bagi organisme perairan.

Jawaban: C.

No. 25 Kunci: A

Konsep: P3K luka sayat: tekan langsung dengan kasa bersih, tinggikan bagian yang luka, setelah darah berhenti bersihkan dan tutup luka, lalu rujuk bila luka dalam atau perdarahan tidak berhenti.

Langkah:

1. Darah terus keluar → hentikan dengan tekanan langsung.
2. Meninggikan tangan membantu mengurangi aliran darah.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Menghentikan perdarahan dengan cara yang aman.
- **B.** ✗ Membiarkan darah mengalir menambah kehilangan darah.
- **C.** ✗ Jebakan: antiseptik memang perlu, tetapi perdarahan harus dihentikan dulu dengan tekanan.
- **D.** ✗ Air kolam mengandung bakteri dan luka belum ditangani.
- **E.** ✗ Ikatan sangat kencang tidak diperlukan untuk luka jari dan dapat merusak jaringan.

Jawaban: A.

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

Penutup

Kamu sudah sampai di akhir buku ini. Itu sendiri adalah bukti bahwa kamu mampu menepati janji belajarmu.

Lima strategi yang paling penting untuk TKA Agribisnis Perikanan:

1. **Baca keputusan yang diminta lebih dulu, baru ceritanya.** Cerita pembuka berisi kolam, tambak, keramba, dan unit produksi yang panjang; kalimat terakhir memberi tahu apa yang harus kamu pilih atau nilai.
2. **Telusuri rantai: situasi → prosedur baku → periksa tiap pilihan → uji dampak.** Pilihan yang benar memenuhi **semua** syarat prosedur, bukan hanya satu, dan tidak merugikan ikan, pekerja, atau lingkungan.
3. **Hitung dengan satuan yang rapi.** Ubah gram ke kilogram dan meter kubik ke liter sebelum menghitung, lalu cek balik hasilnya. Ingat rumus: biomassa, FR, FCR, SR, HPP, dan titik impas. Banyak pengecoh lahir dari rumus yang dibalik atau satuan yang terlewat.
4. **Cari penyebab sebelum memilih tindakan.** Air hijau pekat, ikan megap-megap, FCR naik, atau benih mati selalu punya sebab. Pilih tindakan yang menyasar sebab itu, dan waspadai kata "selalu", "sepenuhnya", dan "tidak perlu".
5. **Utamakan keselamatan dan kejujuran.** Pada soal K3LH, APD, dan P3K, jawaban yang melindungi orang, ikan, dan lingkungan, serta mencatat dengan jujur, hampir selalu menjadi jawaban yang tepat.

Sepekan sebelum ujian:

- Kerjakan satu Simulasi TKA pada jam yang sama dengan jadwal ujianmu, lengkap dengan waktunya.
- Ulangi soal yang pernah kamu jawab salah, lalu baca lagi "Strategi dan jebakan" di sub babnya. Pada soal pilih lebih dari satu, nilai setiap pilihan sendiri-sendiri.
- Tulis ulang tanpa melihat buku: rumus FR, FCR, SR, dan HPP; urutan persiapan kolam; langkah aklimatisasi benih; dan urutan pertolongan pertama.
- Jangan memaksakan materi baru pada malam terakhir. Siapkan perlengkapan ujian sehari sebelumnya, dan beristirahatlah dengan cukup.

Teruslah belajar lewat LMS Next Level Study; pindai kode QR di setiap bab.

Seorang pembudidaya tidak pernah tahu persis berapa ikan yang akan ia panen, tetapi ia tahu bahwa kerja yang teliti, jujur, dan sabar tidak pernah sia-sia. Bawalah sikap itu ke ruang ujian dan ke dunia kerjamu kelak. Ilmu yang kamu kumpulkan hari ini adalah bekal yang kelak kamu persembahkan untuk keluarga, untuk orang-orang di sekitarmu, dan untuk negeri kepulauan yang kaya laut dan sungai. Bekerjalah dengan sungguh-sungguh dan jujur, sepenuh hati dan

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

segenap tenaga. Apa pun hasil ujianmu nanti, kesungguhan yang kamu bangun selama belajar akan tetap menjadi milikmu.

Selamat berjuang.

Handaka Lumu

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Lampiran

Lampiran 1 · Glosarium

Istilah	Arti singkat	Dibahas di
Budidaya	memelihara dan membesarkan biota perairan di wadah yang dikelola, berbeda dengan menangkap di alam	1.1
Salinitas, ppt	kadar garam air; satuan bagian per seribu (ppt)	1.1
Air tawar, payau, laut	air bersalinitas hampir 0; antara air tawar dan air laut; air bersalinitas tinggi	1.1
Krustasea, moluska, rumput laut	udang dan kepiting; kerang dan tiram; alga laut yang dibudidayakan	1.1
Pembenihan, pendederan, pembesaran	segmen budidaya: menghasilkan larva dari induk; membesarkan larva menjadi benih; membesarkan benih menjadi ikan konsumsi	1.2
Agripreneur	wirausaha di bidang pertanian dan perikanan	1.2
Segmen pasar	kelompok pembeli dengan kebutuhan yang mirip, mis. restoran atau rumah tangga	1.3
Biotik, abiotik	makhluk hidup; faktor tak hidup seperti suhu, cahaya, oksigen	2.1
Fitoplankton, zooplankton	plankton tumbuhan (produsen); plankton hewan	2.1
DO (oksigen terlarut)	banyaknya oksigen yang larut dalam air, dalam mg/L	2.1
Blooming, eutrofikasi	ledakan populasi fitoplankton; pengayaan hara berlebihan di perairan	2.1
Nitrifikasi	bakteri mengubah amonia menjadi nitrit lalu nitrat	2.1
Sirip, gurat sisi	alat gerak ikan; alat indera yang merasakan getaran dan arus air	2.2
Posisi mulut	terminal, superior (menghadap atas), inferior (di bawah)	2.2
Insang, gelembung renang	organ pernapasan; organ pengatur daya apung	2.3
Hati, empedu	organ pengolah dan penyimpan energi; cairan pencerna lemak	2.3
Eurihalin	mampu hidup pada rentang salinitas yang lebar	2.4
KJA	keramba jaring apung: wadah berjaring yang diapungkan di perairan	2.4
Tambak, caren, plataran	kolam di tepi pantai berair payau; parit keliling; bagian tengah tambak	2.4
Ekstensif, semi-intensif, intensif	tingkat budidaya menurut padat tebar, pakan, dan teknologi	2.4
Kapur, pengapuran	menaburkan kapur pada dasar kolam untuk menaikkan pH tanah	3.1
Kecerahan, piring Secchi	ukuran tembusnya cahaya dalam air; alat ukurnya	3.1

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

Amonia bebas	bagian amonia yang beracun; makin besar pada pH dan suhu tinggi	3.1
Bioflok	budidaya yang memanfaatkan gumpalan bakteri (flok) untuk menyerap amonia	3.1
Padat tebar	banyaknya benih per satuan luas atau volume	3.2
Aklimatisasi	penyesuaian bertahap suhu dan mutu air sebelum benih dilepas	3.2
SR (survival rate)	persentase ikan yang hidup dari yang ditebar	3.2
Biomassa, sampling	bobot seluruh ikan; menimbang sebagian ikan untuk menaksir	3.3
FR (feeding rate)	jumlah pakan per hari sebagai persen biomassa	3.3
FCR	jumlah pakan yang dipakai untuk menambah 1 kg bobot ikan	3.3
Hama, penyakit	hewan pemangsa atau pengganggu; gangguan akibat parasit, bakteri, jamur, atau virus	3.4
Biosekuriti, karantina	tindakan mencegah masuk dan menyebarnya penyakit; memisahkan ikan baru atau sakit	3.4
Masa henti	waktu tunggu setelah pengobatan sebelum ikan boleh dipanen	3.4
Rantai dingin	menjaga ikan tetap dingin sejak panen sampai konsumen	3.5
Pemberokan	mempuasakan ikan sebelum panen atau pengangkutan	3.5
HPP	harga pokok produksi per kilogram: total biaya dibagi hasil panen	3.6
Biaya tetap, biaya variabel	biaya yang tidak berubah menurut hasil; biaya yang bertambah bila hasil bertambah	3.6
R/C, titik impas (BEP)	penerimaan dibagi total biaya; titik penerimaan sama dengan total biaya	3.6
Margin pemasaran	selisih harga jual dan harga beli pelaku pemasaran	3.6
Budidaya berkelanjutan	budidaya yang menjaga lingkungan, menguntungkan, dan melibatkan masyarakat	4.1
Daya dukung perairan	kemampuan perairan menampung kegiatan tanpa merusak mutu air	4.1
IMTA, akuaponik	budidaya terpadu ikan, rumput laut, dan kerang; budidaya ikan dan tanaman dalam satu sistem air	4.1
IoT, sensor, aktuator	internet untuk benda; alat pengukur; alat yang menjalankan tindakan	4.2
Kalibrasi	menyesuaikan alat ukur dengan acuan agar angkanya akurat	4.2
Ketahanan pangan	pangan tersedia, terjangkau, dimanfaatkan dengan baik, dan stabil sepanjang waktu	4.3
K3LH	keselamatan dan kesehatan kerja serta pengelolaan lingkungan hidup	5.1
Hierarki pengendalian	urutan: eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, APD	5.1
APD	alat pelindung diri	5.2
P3K	pertolongan pertama pada kecelakaan	5.3

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

Lampiran 2 · Daftar sumber dan rujukan

Soal latihan, kuis, dan simulasi memakai tokoh, lembaga, dan angka rekaan yang diberi keterangan "fiktif" di soalnya. Rujukan teknis yang dipakai dalam penjelasan materi:

Sumber	Dipakai untuk
Pusmendik Kemendikdasmen, Kerangka Asesmen TKA SMK: Agribisnis Perikanan	kisi-kisi, elemen, level kognitif
Pusmendik Kemendikdasmen, soal asli TKA SMK 2025 mapel Projek Kreatif dan Kewirausahaan	rujukan bentuk dan tingkat kesulitan soal
SNI 7550:2009, produksi ikan nila (Oreochromis niloticus) kelas pembesaran di kolam air tenang	contoh batas mutu air dan praktik pembesaran
Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan tentang biosekuriti, cara budidaya ikan yang baik, dan obat ikan	pencegahan penyakit, penggunaan obat, dan ketertelusuran
Food and Agriculture Organization (FAO), The State of World Fisheries and Aquaculture 2024	peran budidaya dalam pasokan ikan dunia
Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan	pengertian ketahanan pangan
Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi tentang pertolongan pertama pada kecelakaan (PER.15/MEN/VIII/2008) dan alat pelindung diri (PER.08/MEN/VII/2010)	P3K dan APD di tempat kerja
Balai dan lembaga penelitian perikanan (Kementerian Kelautan dan Perikanan), perguruan tinggi, jurnal ilmiah, dan ensiklopedia daring	persyaratan hidup komoditas, kualitas air, pakan, penyakit, dan pascapanen

Angka teknis dalam buku (batas kualitas air, dosis, padat tebar, feeding rate, rasio es) bersifat umum atau berupa contoh. Ikuti petunjuk teknis balai, label produk, dan penyuluh perikanan untuk keputusan di lapangan.

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

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

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. 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
Gambar 1.1	Lima kelompok produk perikanan budidaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.2	Tahap produk lele, udang vaname, dan rumput laut	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.3	Skala salinitas dan komoditas	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 1.4	Lele, udang vaname muda, dan rumput laut budidaya (kolase tiga foto)	W.A. Djatmiko (lele); USDA Agricultural Research Service (udang vaname); Fahrian44 (rumput laut)	CC BY-SA 3.0 (lele); domain publik (udang vaname); CC BY-SA 4.0 (rumput laut); diubah: dipotong, disusun menjadi kolase tiga foto, ditambah label berbahasa Indonesia	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Clarias_garie_080516_9166_H_tdp.jpg
Gambar 1.5	Peta konsep produk perikanan budidaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.6	Rantai agribisnis perikanan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.7	Segmen pembenihan, pendederan, dan pembesaran	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.8	Tambak udang dan bandeng di Juwana	Dnoviant o	CC BY-SA 4.0; diubah: diperkecil	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tambak_udang_dan_bandeng_di_Juwana.jpg
Gambar 1.9	Peta profesi agribisnis perikanan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.10	Peta konsep usaha dan profesi agribisnis perikanan	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 1.11	Kembung Pj DSC 3295 (ikan kembung dijual di pasar)	Kembang raps	CC BY-SA 4.0; diubah: diperkecil	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kembung_Pj_DSC_3295.jpg
Gambar 1.12	Segmen pasar produk perikanan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.13	Membaca tabel pesanan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.14	Alur memutuskan produksi dari permintaan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.15	Peta konsep peluang pasar perikanan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.1	Komponen ekosistem kolam	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.2	Rantai makanan di kolam dan daur zat hara	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.3	Pola oksigen terlarut harian	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.4	Algae Covered Pond Cherry Hill Road Superior Township Michigan	Dwight Burdette	CC BY 3.0; diubah: diperkecil (lebar 1.920 piksel)	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Algae_Covered_Pond_Cherry_Hill_Road_Superior_Township_Michigan.JPG

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

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 2.5	Siklus nitrogen di kolam dan filter biologis	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.6	Keramba di danau pada keadaan biasa dan saat umbalan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.7	Mina padi java Pj IMG-20150313-WA0004 (minapadi : padi dan ikan nila di sawah)	Kembang raps	CC BY-SA 4.0; diubah: tidak diubah	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mina_padi_java_Pj_IMG-20150313-WA0004.jpg
Gambar 2.8	Peta konsep ekosistem perairan dalam budidaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.9	Bagian luar tubuh ikan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.10	Jenis sirip dan fungsinya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.11	Empat bentuk tubuh ikan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.12	Posisi mulut dan tempat mencari makan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.13	Ciri khas ikan lele	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	Pembeda jantan dan betina pada lele dan nila	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.15	Peta konsep morfologi ikan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.16	Benfiskens inre organ (organ dalam ikan bertulang keras)	Sharon High School (gambar asli, Internal organs of a fish); Pixelsquid (diolah menjadi vektor); AmmieB (nama-nama Swedia)	CC BY-SA 3.0; diubah: label bahasa Swedia diterjemahkan ke bahasa Indonesia; bingkai gambar diperlebar; diubah menjadi PNG	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Benfiskens_inre_organ.svg
Gambar 2.17	Insang: letak, lengkung, filamen, dan lamela	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.18	Pstruh duhový, žábry (insang ikan trout pelangi)	Dezidor	CC BY 3.0; diubah: diperkecil (lebar 1.920 piksel)	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pstruh_duhov%C3%BD,_%C5%BE%C3%A1bry.jpg
Gambar 2.19	Panjang usus dan jenis pakan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.20	Urutan membedah ikan	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 2.21	Peta konsep anatomi ikan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.22	Tiga lingkungan budidaya menurut salinitas	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.23	Kolam air deras	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.24	Tambak Bandeng, Pangarengan - panoramio	Vebra	CC BY 3.0; diubah: diperkecil (lebar 1.920 piksel)	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tambak_Bandeng,_Pangarengan_-_panoramio.jpg
Gambar 2.25	Tata letak tambak payau	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.26	Keramba Jaring Apung (dan pos jaga, Pulau Bintan, Kepulauan Riau)	VerryFun	CC BY-SA 4.0; diubah: tidak diubah	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Keramba_Jaring_Apung.jpg
Gambar 2.27	Bagian-bagian KJA laut dan kedalaman air	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.28	Channel between ceningan and lembongan at high tide seaweed farms	Sgroey	CC BY-SA 4.0; diubah: diperkecil (lebar 1.920 piksel)	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Channel_between_ceningan_and_lembongan_at_high_tide_seaweed_farms.jpg

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

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 2.29	Tiga tingkat intensitas budidaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.30	Peta konsep budidaya air tawar, payau, dan laut	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.1	Penampang memanjang kolam tanah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.2	Urutan persiapan kolam tanah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.3	Parameter kualitas air dan batas aman	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.4	Mengukur kecerahan dengan piring Secchi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.5	Pola harian DO dan pH	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.6	Sistem bioflok	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.7	Peta konsep persiapan wadah, media air, dan kualitas air	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 3.8	Benih sehat dan benih bermasalah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.9	Tiga uji sederhana benih	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.10	Menghitung jumlah tebar dari luas dan volume	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.11	Pengangkutan benih dalam kantong beroksigen	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.12	Langkah aklimatisasi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.13	Peta konsep benih, pengangkutan, aklimatisasi, dan penebaran	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.14	Fish Feed Pellets	Narek75	CC BY-SA 4.0; diubah: dipotong (rasio 16:10) dan diperkecil menjadi lebar 1.600 px	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fish_Feed_Pellets.jpg

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

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 3.15	Pelet apung, pelet tenggelam, dan ukuran butir	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.16	Memeriksa sisa pakan dengan anco	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.17	Sampling bobot	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.18	FR menurun, pakan harian naik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.19	Rumus FR, SR, FCR dan arti tiap besaran	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.20	Alur menyesuaikan pakan setelah sampling	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.21	Peta konsep pakan, FR, FCR, dan pertumbuhan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.22	Segitiga penyakit ikan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.23	Gejala penyakit umum	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 3.24	Denah biosekuriti unit budidaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.25	Bak celup kaki dan bak karantina	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.26	Alur penanganan ikan sakit	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.27	Peta konsep hama, penyakit, dan biosekuriti	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.28	Alur panen dan pascapanen	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.29	Panen total kolam tanah dengan kemalir	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.30	Menyusun ikan dan es	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.31	Ciri kesegaran ikan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.32	Sortasi dan grading	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 3.33	Peta konsep panen dan pascapanen	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.34	Komponen biaya usaha budidaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.35	Contoh tabel rincian biaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.36	Titik impas	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.37	Saluran pemasaran dan margin	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.38	Bauran pemasaran	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.39	Peta konsep analisis biaya dan pemasaran	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.1	Tiga pilar budidaya berkelanjutan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.2	Pengolahan air buangan tambak	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.3	IMTA di laut	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 4.4	Akuaponik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.5	Mangrove dan Tambak	Akhmad Fauzi	CC BY 3.0; diubah: diperkecil menjadi lebar 1.920 px; isi tidak diubah	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mangrove_dan_Tambak_-_panoramio.jpg
Gambar 4.6	Tambak silvovishery	Maros25	CC0; diubah: tidak diubah (lebar asli 1.280 px)	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tambak_silvovishery.jpg
Gambar 4.7	Peta konsep budidaya berkelanjutan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.8	Alur kerja IoT di kolam	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.9	Posisi sensor dan perangkat di kolam	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.10	Shrimp pond with aerator 2	Herman Gunawan, Bangka, Indonesia	CC BY-SA 3.0; diubah: tidak diubah (lebar asli 1.038 px, di bawah 1.200 px)	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shrimp_pond_with_aerator_2.jpg
Gambar 4.11	Aturan jika–maka untuk kincir	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 4.12	Contoh tampilan aplikasi pemantau	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.13	Log DO satu malam	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.14	Peta konsep teknologi IoT dalam budidaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.15	Empat pilar ketahanan pangan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.16	Pasokan ikan: tangkap dan budidaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.17	Rantai pasokan ikan lokal	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.18	Bahan pakan lokal	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.19	Peta konsep ketahanan pangan dan peran budidaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.1	Bahaya di tiap tahap budidaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.2	Hierarki pengendalian bahaya	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 5.3	Simbol bahaya dan label bahan kimia	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.4	Denah gudang yang aman	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.5	Aturan listrik di dekat air	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.6	Peta konsep K3LH di tiap tahap budidaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.7	APD menurut jenis bahaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.8	APD saat menangani bahan kimia	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.9	APD dan aturan kerja di atas air	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.10	Urutan memakai dan melepas APD	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.11	Peta konsep alat pelindung diri	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.12	Alur pertolongan pertama	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 5.13	Menghentikan perdarahan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.14	Menolong korban tersetrum	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.15	Membilas mata	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.16	Isi kotak P3K	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.17	Peta konsep pertolongan pertama	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Tabel silang sub bab dan soal

Sub bab	Soal
1.1 · Produk perikanan budidaya: habitat dan jenis komoditas	Bedah Prediksi 09 no. 4; Latihan 1.1 no. 1; Latihan 1.1 no. 2; Kuis Bab 1 no. 1; Kuis Bab 1 no. 2; Kuis Bab 1 no. 3; Kuis Bab 1 no. 5; Kuis Bab 1 no. 7; Kuis Bab 1 no. 8; Kuis Bab 1 no. 19; Simulasi 1 no. 4; Simulasi 2 no. 5; Simulasi 3 no. 2
1.2 · Jenis usaha dan profesi agribisnis perikanan	Bedah Prediksi 08 no. 10; Latihan 1.2 no. 1; Latihan 1.2 no. 2; Kuis Bab 1 no. 4; Kuis Bab 1 no. 10; Kuis Bab 1 no. 11; Kuis Bab 1 no. 13; Kuis Bab 1 no. 14; Kuis Bab 1 no. 15; Kuis Bab 1 no. 16; Kuis Bab 1 no. 17; Simulasi 1 no. 2; Simulasi 2 no. 2; Simulasi 3 no. 6
1.3 · Peluang pasar perikanan	Bedah Prediksi 08 no. 8; Latihan 1.3 no. 1; Latihan 1.3 no. 2; Kuis Bab 1 no. 6; Kuis Bab 1 no. 9; Kuis Bab 1 no. 12; Kuis Bab 1 no. 18; 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. 3; Simulasi 2 no. 1; Simulasi 3 no. 7
2.1 · Ekosistem perairan dalam budidaya	Bedah Prediksi 07 no. 9; Latihan 2.1 no. 1; Latihan 2.1 no. 2; Kuis Bab 2 no. 1; Kuis Bab 2 no. 2; Kuis Bab 2 no. 3; Kuis Bab 2 no. 4; Kuis Bab 2 no. 5; Kuis Bab 2 no. 6; Kuis Bab 2 no. 7; Simulasi 1 no. 5; Simulasi 2 no. 6; Simulasi 3 no. 3

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

Sub bab	Soal
2.2 · Morfologi ikan	Bedah Prediksi 08 no. 12; Latihan 2.2 no. 1; Latihan 2.2 no. 2; Kuis Bab 2 no. 8; Kuis Bab 2 no. 11; Kuis Bab 2 no. 13; Kuis Bab 2 no. 16; Kuis Bab 2 no. 18; Kuis Bab 2 no. 19; Simulasi 1 no. 1; Simulasi 2 no. 8; Simulasi 3 no. 1
2.3 · Anatomi ikan	Bedah Prediksi 09 no. 15; Latihan 2.3 no. 1; Latihan 2.3 no. 2; Kuis Bab 2 no. 9; Kuis Bab 2 no. 10; Kuis Bab 2 no. 12; Kuis Bab 2 no. 14; Kuis Bab 2 no. 15; Kuis Bab 2 no. 17; Simulasi 1 no. 6; Simulasi 2 no. 7; Simulasi 3 no. 5
2.4 · Budidaya air tawar, payau, dan laut	Bedah Prediksi 09 no. 10; Latihan 2.4 no. 1; Latihan 2.4 no. 2; Kuis Bab 2 no. 20; 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. 12; Simulasi 2 no. 4; Simulasi 3 no. 4
3.1 · Persiapan wadah, media air, dan kualitas air	Bedah Prediksi 08 no. 13; Latihan 3.1 no. 1; Latihan 3.1 no. 2; Latihan 3.1 no. 3; Latihan 3.1 no. 4; Kuis Bab 3 no. 2; Kuis Bab 3 no. 4; Kuis Bab 3 no. 5; Kuis Bab 3 no. 7; Kuis Bab 3 no. 8; Simulasi 1 no. 7; Simulasi 1 no. 9; Simulasi 2 no. 3; Simulasi 2 no. 11; Simulasi 3 no. 9; Simulasi 3 no. 23
3.2 · Benih: kriteria, pengangkutan, aklimatisasi, penebaran	Bedah Prediksi 08 no. 11; Latihan 3.2 no. 1; Latihan 3.2 no. 2; Latihan 3.2 no. 3; Latihan 3.2 no. 4; Kuis Bab 3 no. 1; Kuis Bab 3 no. 3; Kuis Bab 3 no. 6; Kuis Bab 3 no. 25; Simulasi 1 no. 8; Simulasi 1 no. 15; Simulasi 2 no. 9; Simulasi 2 no. 12; Simulasi 3 no. 8; Simulasi 3 no. 21
3.3 · Pakan, FR, FCR, dan pertumbuhan	Bedah Prediksi 07 no. 2; Latihan 3.3 no. 1; Latihan 3.3 no. 2; Latihan 3.3 no. 3; Latihan 3.3 no. 4; Kuis Bab 3 no. 9; Kuis Bab 3 no. 11; Kuis Bab 3 no. 13; Kuis Bab 3 no. 15; Kuis Bab 3 no. 18; Simulasi 1 no. 10; Simulasi 1 no. 14; Simulasi 2 no. 10; Simulasi 2 no. 24; Simulasi 3 no. 11; Simulasi 3 no. 13
3.4 · Hama, penyakit, dan biosekuriti	Bedah Prediksi 07 no. 19; Latihan 3.4 no. 1; Latihan 3.4 no. 2; Latihan 3.4 no. 3; Latihan 3.4 no. 4; Kuis Bab 3 no. 16; Kuis Bab 3 no. 21; Kuis Bab 3 no. 22; Kuis Bab 3 no. 23; Simulasi 1 no. 11; Simulasi 1 no. 13; Simulasi 2 no. 17; Simulasi 2 no. 25; Simulasi 3 no. 12; Simulasi 3 no. 16
3.5 · Panen dan pascapanen	Bedah Prediksi 09 no. 9; Latihan 3.5 no. 1; Latihan 3.5 no. 2; Latihan 3.5 no. 3; Latihan 3.5 no. 4; Kuis Bab 3 no. 12; Kuis Bab 3 no. 17; Kuis Bab 3 no. 24; Simulasi 1 no. 17; Simulasi 1 no. 18; Simulasi 2 no. 14; Simulasi 2 no. 23; Simulasi 3 no. 17; Simulasi 3 no. 18
3.6 · Analisis biaya dan pemasaran	Bedah Prediksi 07 no. 18; Latihan 3.6 no. 1; Latihan 3.6 no. 2; Latihan 3.6 no. 3; Latihan 3.6 no. 4; Kuis Bab 3 no. 10; Kuis Bab 3 no. 14; Kuis Bab 3 no. 19; Kuis Bab 3 no. 20; Simulasi 1 no. 20; Simulasi 1 no. 21; Simulasi 2 no. 13; Simulasi 2 no. 16; Simulasi 3 no. 14; Simulasi 3 no. 19
4.1 · Budidaya berkelanjutan dan ramah lingkungan	Bedah Prediksi 07 no. 24; 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; Kuis Bab 4 no. 6; Kuis Bab 4 no. 13; Kuis Bab 4 no. 16; Kuis Bab 4 no. 20; Simulasi 1 no. 25; Simulasi 2 no. 22; Simulasi 3 no. 20

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

Sub bab	Soal
4.2 · Teknologi IoT dalam budidaya	Bedah Prediksi 09 no. 22; Latihan 4.2 no. 1; Latihan 4.2 no. 2; Kuis Bab 4 no. 7; Kuis Bab 4 no. 9; Kuis Bab 4 no. 10; Kuis Bab 4 no. 15; Kuis Bab 4 no. 17; Kuis Bab 4 no. 18; Kuis Bab 4 no. 23; Kuis Bab 4 no. 24; Simulasi 1 no. 24; Simulasi 2 no. 20; Simulasi 3 no. 22
4.3 · Ketahanan pangan dan peran budidaya	Bedah Prediksi 08 no. 15; Latihan 4.3 no. 1; Latihan 4.3 no. 2; Kuis Bab 4 no. 8; Kuis Bab 4 no. 11; Kuis Bab 4 no. 12; Kuis Bab 4 no. 14; Kuis Bab 4 no. 19; Kuis Bab 4 no. 21; Kuis Bab 4 no. 22; Kuis Bab 4 no. 25; Simulasi 1 no. 22; Simulasi 2 no. 21; Simulasi 3 no. 15
5.1 · K3LH di tiap tahap budidaya	Bedah Prediksi 09 no. 21; Latihan 5.1 no. 1; Latihan 5.1 no. 2; Kuis Bab 5 no. 1; Kuis Bab 5 no. 2; Kuis Bab 5 no. 3; Kuis Bab 5 no. 4; Kuis Bab 5 no. 5; Kuis Bab 5 no. 6; Kuis Bab 5 no. 7; Kuis Bab 5 no. 9; Kuis Bab 5 no. 10; Simulasi 1 no. 23; Simulasi 2 no. 19; Simulasi 3 no. 10
5.2 · Alat pelindung diri	Bedah Prediksi 08 no. 24; Latihan 5.2 no. 1; Latihan 5.2 no. 2; Kuis Bab 5 no. 8; Kuis Bab 5 no. 11; Kuis Bab 5 no. 13; Kuis Bab 5 no. 14; Kuis Bab 5 no. 15; Kuis Bab 5 no. 17; Kuis Bab 5 no. 21; Kuis Bab 5 no. 25; Simulasi 1 no. 19; Simulasi 2 no. 15; Simulasi 3 no. 24
5.3 · Pertolongan pertama (P3K)	Bedah Prediksi 09 no. 23; Latihan 5.3 no. 1; Latihan 5.3 no. 2; Kuis Bab 5 no. 12; Kuis Bab 5 no. 16; Kuis Bab 5 no. 18; Kuis Bab 5 no. 19; Kuis Bab 5 no. 20; Kuis Bab 5 no. 22; Kuis Bab 5 no. 23; Kuis Bab 5 no. 24; Simulasi 1 no. 16; Simulasi 2 no. 18; 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 Agribisnis Perikanan

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 Agribisnis Perikanan: 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-smkapi

GRATIS · TIDAK UNTUK DIPERJUALBELIKAN

SMKAPI · Edisi 1 · Gratis untuk pelajar Indonesia · 2026/2027