KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

POLITEKNIK KELAUTAN DAN PERIKANAN SORONG

MODUL MAGANG Berdampak

PROGRAM STUDI TEKNIK BUDIDAYA PERIKANAN

POLITEKNIK KP SORONG

TAHUN AJARAN 2026/2027



BAB I
PEMBESARAN IKAN/UDANG

Pembesaran adalah tahap utama budidaya perikanan untuk membesarkan benih hingga mencapai ukuran layak jual. Tujuan utama dari fase pembesaran adalah untuk menghasilkan biomassa atau berat total panen kultivan yang maksimal. Media yang umumnya digunakan untuk kegiatan pembesaran:

- Kolam tanah produktivitas tinggi dan biaya pembuatan rendah.
- Kolam beton kontrol air mudah dan padat tebar tinggi, tetapi biaya lebih besar.
- Kolam terpal murah, fleksibel, mudah dipasang, dan cocok untuk lahan terbatas.
- Keramba Jaring Apung (KJA) jaring mengapung yang memanfaatkan arus alami, cocok untuk perairan bersirkulasi baik.
- Keramba Jaring Tancap (KJT) jaring pada tiang di perairan dangkal, cocok untuk sungai dengan arus stabil.
- Tambak petak pesisir dengan kontrol pasang-surut, cocok untuk udang dan ikan payau.
- Sistem Resirkulasi (RAS) wadah tertutup dengan filtrasi lengkap, hemat air dan kontrol presisi, tapi modal tinggi.
- Akuaponik integrasi ikan dan tanaman, limbah ikan jadi nutrisi, hemat air dan lahan. Urutan teknis pembesar pada usaha budidaya perikanan sebagai berikut:

A. Persiapan Lahan dan Wadah

Tahapan kegiatan sebelum penebaran benih untuk menciptakan lingkungan budidaya optimal dan bebas hama/penyakit, meliputi:

1. Perbaikan Fisik Wadah: Memperbaiki struktur kolam atau tambak agar berfungsi maksimal selama periode pembesaran.
2. Pengeringan: Mengeringkan dasar wadah untuk membasmi hama dan penyakit yang mengendap di dasar kolam atau tambak
3. Pengapuran: Menstabilkan kadar keasaman (pH) tanah dan air serta mendisinfeksi dasar kolam dengan kapur.
4. Pemupukan Dasar: Menyuburkan dasar wadah untuk pertumbuhan pakan alami.
5. Pengaturan Kualitas & Pengisian Air: Mengisi wadah dan mengontrol parameter pH, suhu, dan kualitas air agar optimal

B. Penebaran Benih

Suatu Proses memasukkan benih ikan atau udang ke wadah pembesaran yang telah disiapkan sebelumnya dengan tahapan berikut:

1. Pemilihan Benih: Pilih yang sehat, aktif, seragam ukuran, bebas cacat dan penyakit, wadah pastikan kolam/tambak siap, air sesuai standar optimal (parameter suhu, pH, DO, salinitas).
2. Aklimatisasi: Apungkan kantong berisi benih/benur di permukaan air 15–30 menit, Tambahkan air kolam sedikit demi sedikit. Lepaskan benih perlahan setelah kondisi air seimbang (suhu air).
3. Penebaran: Waktu: Pagi atau sore, hindari siang terik/hujan deras. Caranya, tebar perlahan merata, gunakan ember/baskom
4. Kepadatan: Sesuaikan jenis dan sistem budidaya (misalnya nila 10–50 ekor/m², lele 100–150 ekor/m², udang vaname 50– 300 ekor/m²).
5. Setelah Penebaran: Pantau/amati benih/ benur setelah 1–2 jam penebaran. Pastikan aerasi dan sirkulasi optimal, ukur parameter rutin. Pemberian pakan dilakukan setelah 24 jam, ukuran pelet disesuaikan dengan umur.

C. Manajemen Pakan

Manajemen pakan adalah kontrol pemberian pakan (jenis, dosis, frekuensi, dan metode) untuk pertumbuhan optimal kultivan, menjaga kualitas air, dan efisiensi biaya.

1. Sumber pakan: Organik atau anorganik yang mengandung nutrisi penting untuk pertumbuhan dan energi.
2. Jenis Pakan: terdiri dari beberapa jenis (a) Pakan alami: Organisme hidup yang tumbuh atau sengaja ditumbuhkan secara alami contoh plankton, cacing, serangga (b) Pakan Buatan (Formulasi): Pakan yang diproses dan diformulasi dari berbagai bahan baku menjadi pelet, remah, atau bubuk (c) Pakan Tambahan: Pakan yang diberikan sesekali sebagai suplemen untuk melengkapi kekurangan gizi contoh: vitamin dan probiotik
3. Bentuk Pakan terdiri dari beberapa bentuk (a) Bentuk Pasta: Pakan dengan tekstur sangat lembut dan basah (b) Bentuk Tepung (Mash/Powder): Pakan berbentuk serbuk atau bubuk sangat halus (c) Bentuk Crumble: Pakan berbentuk remahan kasar, merupakan bentuk transisi dari tepung, cocok untuk benih.
4. Frekuensi Pemberian Pakan: Jumlah berapa kali pemberian pakan dalam kurun waktu satu hari (24 jam), yang disesuaikan berdasarkan fase pertumbuhan, umur, kepadatan tebar, dan jenis pakan, dengan tujuan memaksimalkan tingkat asupan dan konversi pakan.
5. Waktu pemberian pakan: Penentuan periode atau jam spesifik dalam satu hari (24 jam) saat pakan diberikan kepada ikan atau udang berdasarkan ritme biologis (kebiasaan makan) kultivan.
6. Dosis Pemberian Pakan: Jumlah atau takaran pakan spesifik (dinyatakan dalam satuan berat atau persentase biomassa) yang diberikan kepada ikan atau udang per satuan waktu (umumnya per hari). Feed Conversion Ratio (FCR) adalah rasio efisiensi pakan, yaitu perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan pertambahan bobot tubuh ikan atau udang.

- Dosis pakan terlalu tinggi → FCR memburuk, Banyak pakan tidak dimakan → menjadi limbah, Amonia & nitrit naik → ikan stres → pertumbuhan melambat, Pertambahan bobot kecil, sementara pakan besar → FCR naik (buruk, biaya tinggi dan merugikan).
- Dosis pakan terlalu rendah → FCR juga bisa memburuk, kultivan kekurangan nutrisi → pertumbuhan terhambat, meski pakan sedikit, pertambahan bobot juga rendah → FCR tetap tinggi.
- Dosis pakan yang tepat → FCR optimal, pakan habis dalam 15–20 menit (kolam) atau 30–40 menit (keramba), disesuaikan dengan biomassa aktual dan suhu air, menghasilkan pertumbuhan optimal dibanding pakan yang diberikan → FCR rendah (baik).
- FCR optimal budidaya udang di Kisaran 1,1-1,4 (udang vaname)
- FCR optimal ikan umumnya pada kisaran 1,0 – 1,5, tergantung spesies. (Ikan karnivora tertentu seperti gurame dan kerapu bisa lebih tinggi.)
- Rumus

$$\text{FCR} = \frac{Jumlah\ pakan\ yg\ diberikan\ (kg)}{Biomassa\ hasil\ panen\ (kg) - Biomassa\ awal\ (kg)}$$

- Contoh soal :
  Total pakan yang diberikan = 1.200 kg
  Biomassa awal = 50 kg
  Biomassa panen = 950 kg

Maka :

$$\text{FCR} = \frac{1.200\ kg}{950\ kg - 50\ kg}$$

$$\text{FCR} = \frac{1.200\ kg}{900\ kg} = 1{,}33$$

Artinya, diperlukan 1,33 kg pakan untuk menghasilkan 1 kg pertambahan biomassa.
Pada budidaya semakin rendah nilai FCR maka semakin efisien penggunaan pakan, asalkan pertumbuhan dan Kesehatan tetap baik.

7. Metode Pemberian Pakan adalah teknik pemberian pakan ke dalam wadah budidaya, yang dipilih berdasarkan jenis pakan, bentuk wadah, kepadatan tebar, dan perilaku kultivan, agar efisien dan efektif.
8. Kandungan Gizi Pakan adalah total nilai dan proporsi unsur-unsur nutrisi esensial (termasuk protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, dan serat) yang keberadaannya mutlak diperlukan untuk mendukung proses metabolisme, pertumbuhan, reproduksi, dan pemeliharaan kesehatan ikan atau udang. Kisaran kadar protein yang umum direkomendasikan untuk pakan udang dan ikan pada fase pembesaran (grow-out). Nilai dapat bervariasi tergantung spesies, kualitas pakan, dan target produksi.

- Udang, contoh: Vaname Litopenaeus vannamei, membutuhkan pakan dengan kadar protein (30–35%: fase grow-out), (28–32%: untuk kepadatan rendah-sedang, (34–38%: digunakan bila pakai pakan berkualitas tinggi, kepadatan tinggi, atau target pertumbuhan cepat. Nutri lain seperti lipid 5–7%, serat <4%, dan energi metabolik juga mempengaruhi performa. Pada udang besar (>10 g), kebutuhan protein cenderung menurun.
- Ikan, contohnya budidaya air tawar & laut), (a) ikan Air Tawar seperti pembesaran Lele (Clarias spp.) membutuhkan protein 28–32%, Nila (Oreochromis spp.) butuh protein 28–30%, Gurame (25–30%). Sedangkan ikan Air Laut: Kerapu membutuhkan protein 45–52% (karena karnivora, kebutuhan lebih tinggi), Bawal Bintang membutuhkan protein 38–45%. Kenapa kebutuhan protein berbeda? (a) Udang dan ikan karnivora membutuhkan protein tinggi untuk pertumbuhan otot (b) Ikan herbivora/ omnivora membutuhkan protein lebih rendah, karena mendapatkan energi tambahan dari karbohidrat/lipid (c) semakin besar bobot hewan maka kebutuhan proteinnya turun.

D. Pengelolaan Kualitas Air

Sumber air yang baik untuk pembesaran udang dan ikan meliputi:

1. air sungai dengan debit stabil;
2. air sumur bor yang bersih namun perlu aerasi;
3. air irigasi untuk ikan air tawar selama bebas pestisida;
4. air payau dengan salinitas ideal 10–35 ppt;
5. air laut yang kaya mineral namun perlufiltrasi;
6. air hujan sebagai pengencer salinitas;
7. sistem resirkulasi bioflok/RAS untuk efisiensi dan stabilitas kualitas; serta
8. waduk/danau dan mata air yang stabil dan cocok bagi berbagai spesies. Parameter ideal: pH 7,5–8,5; suhu 28–32°C; DO >5 ppm; NH3 <0,1 ppm; NO2 <0,2 ppm. Perlakuan air untuk pembesaran budidaya ikan dan udang dilakukan di tandon air tambak melalui tiga metode utama, yaitu biologis, fisika, dan kimia. Perlakuan biologis meliputi penggunaan probiotik dan bakteri nitrifikasi untuk menguraikan amonia, nitrit, dan bahan organik serta menstabilkan mikrobiota air. Perlakuanfisika mencakupfiltrasi mekanis penyaring lumpur, aerasi intensif untuk meningkatkan DO, dan sedimentasi untuk menurunkan kekeruhan. Perlakuanfisika juga meliputi sterilisasi dengan sinar UV untuk mengurangi patogen. Perlakuan kimia dilakukan dengan penyesuaian pH dan alkalinitas memakai dolomit atau soda ash, serta desinfeksi ringan dengan kaporit sesuai dosis aman. Selain itu dilakukan pengaturan salinitas dan mineral sesuai kebutuhan kultivan. Air kemudian dialirkan ke kolam/ tambak setelah parameter memenuhi standar. Monitoring Kualitas Air pada budidaya pembesaran ikan dan udang bertujuan menjaga lingkungan stabil, mendukung pertumbuhan optimal, serta mencegah stres dan penyakit. Parameter yang dipantau meliputi pH, DO, suhu, salinitas, amonia, nitrit, nitrat, alkalinitas dan kekeruhan. Pengukuran DO dan suhu dilakukan harian, pH–salinitas–kekeruhan setiap 2–3 hari, serta amonia–nitrit– nitrat mingguan. Hasil dicatat sebagai evaluasi tren. Jika terjadi penyimpangan, tindakan koreksi dilakukan seperti aerasi, pergantian air,

probiotik, dan penyesuaian alkalinitas. Monitoring yang baik meningkatkan produktivitas kolam.

Kisaran Parameter Kualitas Air Pembesaran

Parameter	Ikan Air Tawar	Ikan Air Laut	Udang	Pengelolaan
Suhu	26-30°C	26-30°C	28-32°C	Rendah: nafsu makan turun, tambah aerasi pada siang hari. Tinggi: risiko stres/kematian, gunakan peneduh dan air baru yang lebih sejuk.
pH	6,5-8,0	7,5-8,5	7,5-8,5	Rendah: beri kapur dolomit/tohor sesuai kebutuhan. Tinggi: toksisitas amonia meningkat, lakukan pergantian air dan aplikasi probiotik.
DO	>5 ppm	>5 ppm	>5 ppm	Apabila rendah, tambah aerator, kurangi pakan, dan keluarkan lumpur/bahan organik.
Salinitas	0-5 ppt	28-35 ppt	15-25 ppt	Apabila tidak sesuai, lakukan pencampuran air laut dan tawar secara bertahap untuk mencegah stres dan mortalitas.
Nitrat (NO3-)	<50 ppm	<30 ppm	<30 ppm	Apabila tinggi, ganti air, tambah biofilter, dan aplikasikan probiotik.
Nitrit (NO2-)	<0,2 ppm	<0,1 ppm	<0,1 ppm	Apabila tinggi, tambah garam sesuai kebutuhan, probiotik nitrifikasi, dan lakukan pergantian air.
Amonia (NH3)	<0,1 ppm	<0,05 ppm	<0,05 ppm	Sangat beracun apabila tinggi: lakukan aerasi kuat, kurangi pakan, perkuat biofilter, dan ganti air.
Alkalinitas	60-120 ppm	100-180 ppm	120-180 ppm	Rendah: aplikasikan dolomit/kalsit. Tinggi: lakukan pergantian air bertahap.
Padatan tersuspensi (TSS)	<80 ppm	<50 ppm	<50 ppm	Apabila tinggi, lakukan sedimentasi, filtrasi, dan sifon dasar.
Bahan organik total (TOM)	<20 ppm	<15 ppm	<15 ppm	Apabila tinggi, aplikasikan probiotik dan kurangi pakan maupun masukan bahan organik.
Hidrogen sulfida (H2S)	<0,002 ppm	<0,001 ppm	<0,001 ppm	Sangat beracun: tingkatkan aerasi, lakukan pengapuran, dan buang lumpur hitam.

E. Penanganan Hama dan Penyakit

Penyakit Infeksius dan Noninfeksius

Penyakit adalah gangguan kesehatan pada ikan atau udang akibat interaksi negatif antara patogen, inang, dan kondisi lingkungan budidaya yang tidak optimal. Penyakit dikategorikan menjadi dua, yaitu penyakit infeksius dan non infeksius. Penyakit Infeksius adalah karakteristik suatu penyakit yang disebabkan oleh agen biologis (patogen) dan memiliki kemampuan untuk berpindah atau menular melalui kontak langsung, media air, atau vektor, sehingga dapat menyebar dalam populasi budidaya.

1. Sumber penyakit infeksius patogen pada ikan atau udang, seperti inang pembawa, air, dasar kolam, pakan terkontaminasi, atau peralatan yang tidak disterilkan.
2. Tipe penyakit infeksius pada ikan atau udang yang didasarkan pada agen penyebabnya, yang secara umum dibagi menjadi dua kategori utama: Penyakit Infeksius (disebabkan

oleh patogen hidup seperti virus, bakteri, atau parasit dan bersifat menular) dan Penyakit Non-Infeksius (disebabkan oleh faktor lingkungan, nutrisi, atau genetik dan tidak menular

3. Pencegahan penyakit infeksius adalah strategi proaktif dan biosekuriti berkelanjutan untuk memutus penularan patogen, meningkatkan daya tahan ikan atau udang, dan menjaga kualitas air, sehingga menekan risiko penyakit.
4. Ciri-Ciri Biota yang Terserang Penyakit infeksius Indikator atau gejalafisik, morfologis, dan tingkah laku abnormal yang teramati pada ikan atau udang budidaya, yang merupakan manifestasi atau respons terhadap gangguanfisiologis akibat invasi patogen, kekurangan nutrisi, atau stres lingkungan.
5. Pemberantasan Penyakit infeksius adalah tindakan pengendalian paling tegas untuk membunuh patogen berbahaya atau sulit diobati, biasanya dengan mengeluarkan atau memusnahkan biota terinfeksi serta melakukan desinfeksi total wadah agar tidak menular ke siklus budidaya berikutnya. Penyakit non-infeksius adalah kondisi abnormal pada ikan atau udang yang tidak disebabkan patogen dan tidak menular, tetapi muncul akibat faktor lingkungan buruk, ketidakseimbangan nutrisi, keracunan bahan kimia, stres, atau kelainan genetik.

1. Sumber penyakit non-infeksius terutama berasal dari kualitas air buruk, nutrisi tidak seimbang, kepadatan tebar tinggi, stres penanganan, paparan zat toksik seperti logam berat atau pestisida, serta kesalahan manajemen seperti aerasi, sirkulasi, dan kebersihan wadah yang tidak optimal. Contohnya penyakit akibat amonia tinggi, keracunan nitrit, paparan logam berat (Cu, Pb), keracunan pestisida, dan stres akibat perubahan suhu ekstrem
2. Tipe penyakit non-infeksius meliputi penyakit kekurangan nutrisi seperti lordosis (tulang melengkung) akibat kekurangan vitamin C dan anemia akibat kekurangan mineral; penyakit lingkungan seperti stress DO rendah, keracunan amonia, dan asidosis/alkalosis pH tidak stabil; penyakit toksik seperti keracunan klorin, logam berat, atau plankton beracun; serta penyakit mekanis seperti luka gesekan, sirip robek, dan patah sirip akibat handling kasar
3. Pencegahan dilakukan dengan menjaga kualitas air stabil, pakan bergizi, kepadatan tebar ideal, meminimalkan stres, memastikan aerasi-sirkulasi baik, menghindari bahan toksik, dan menjaga kebersihan wadah.
4. Ciri ikan terserang meliputi pertumbuhan lambat, nafsu makan turun, perubahan warna, gerakan lemah, respons lambat, serta luka atau deformitas tanpa tanda penularan. Contoh gejala yaitu warna pucat, tubuh melengkung, naik ke permukaan kehabisan oksigen, berenang tidak seimbang (gasping / flashing), dan busuk sirip tanpa infeksi sekunder.
5. Pemberantasan dilakukan dengan memperbaiki kualitas lingkungan, menyesuaikan nutrisi, menurunkan stres, menghilangkan sumber racun, dan menyempurnakan manajemen budidaya.

Hama pada Kegiatan Pembesaran

Poin ini termasuk upaya terpadu yang mencakup pencegahan, deteksi dini, dan pengobatan terhadap hama serta patogen yang dapat menurunkan kesehatan, pertumbuhan, atau menyebabkan kematian ikan atau udang. Penyakit muncul karena adanya gangguan keseimbangan, yaitu interaksi antara Inang (biota), Lingkungan, dan Patogen.

1. Hama adalah organisme non-patogen yang merugikan budidaya karena memangsa ikan/udang, merebut pakan, atau merusak wadah, seperti burung, ular air, ikan gabus, dan kepiting.
2. Sumber hama berasal dari masuknya organisme pengganggu melalui air, udara, tanah, dan peralatan tidak steril (air tanpafilter, lumpur, jaring kotor, pekerja tanpa desinfeksi).
3. Jenis hama terdiri dari pemangsa (burung, gabus, ular), pesaing (mujair, betok, keong), dan perusak (kepiting bakau, tikus, cacing bor) yang merusak konstruksi atau merebut ruang hidup.
4. Pencegahan hama dilakukan dengan biosekuriti seperti jaring pelindung, filter pintu air, pagar kolam, sterilisasi alat, dan pembatasan akses.
5. Ciri biota tampak dari luka gigitan, sirip rusak, perilaku gelisah, melompat, atau pertumbuhan lambat.
6. Pemberantasan hama dilakukan bila melebihi ambang toleransi melalui penjebakan, pengeringan, pengapuran, penutupan pintu air, dan pengusir burung.

F. Teknik Sampling

Teknik sampling dalam budidaya ikan/udang adalah kegiatan pengambilan sejumlah contoh kultivan dari unit budidaya untuk dipantau jumlah, bobot rata-rata, dan pertumbuhannya. Tujuan utama untuk mengetahui: Pertumbuhan ikan (panjang dan berat) Jumlah kebutuhan pakan harian (Feeding Rate/FR); Pertumbuhan, kesehatan, dan perkiraan waktu panen Keseragaman ukuran ikan untuk mencegah kanibalisme Memantau tingkat kelangsungan hidup (SR)

1. Cara/Metode Sampling Sampling dilakukan dengan cara sebagai berikut: (a) Tentukan 5–6 titik sampling acak yang mewakili populasi (sudut dan tengah kolam). (b) Tangkap kultivan setiap titik dengan alat yang sama. (c) Hitung jumlah dan timbang total bobot per titik. (d)Hitung rata-rata bobot individu dan rata-rata keseluruhan untuk menduga biomassa dan kebutuhan pakan. (e) Sortir/Grading ikan berdasarkan ukuran dan kondisi kesehatan agar seragam dan mengurangi risiko penyakit.

Peralatan Sampling dan Pemanfaatan Anco

2. Alat yang Digunakan

- Alat Penangkap Ikan: Jala, seser (scoop net), anco tambak/kolam
- Wadah Ikan Sampling: Bak atau ember untuk penampung
- Timbangan: mengukur berat total dan berat individu.
- Alat Ukur Panjang: Meteran atau alat ukur khusus

• Alat Pencatat: Buku catatan dan alat tulis (ATK).

2. Anco, sering juga disebut tangkul, adalah sejenis jaring angkat (lift net) berbentuk persegi empat yang sederhana. Dalam budidaya, anco adalah alat yang dipasang di dalam kolam atau tambak dan digunakan untuk meletakkan pakan. Manfaat Anco dalam kontrol pakan dan monitoring pertumbuhan/kesehatan kultivan sebagai berikut:

• Memantau Nafsu Makan: Digunakan untuk mengawasi secara langsung tingkat konsumsi pakan oleh ikan/udang.

• Mengontrol Dosis Pakan: Menghindari pemberian pakan berlebih (overfeeding) atau kekurangan pakan (underfeeding) dengan melihat sisa pakan di anco.

• Meningkatkan Efisiensi Pakan: Dengan dosis pakan yang tepat, efisiensi pakan meningkat dan biaya operasional dapat ditekan.

• Monitoring Kesehatan: Ikan/udang yang masuk ke anco juga dapat diamati kondisi fisik dan tingkah lakunya untuk mendeteksi penyakit lebih awal. Jika Pakan Tidak Habis di Anco selama 2 jam, hal ini menunjukkan nafsu makan menurun, pemberian pakan berlebihan, atau adanya kondisi budidaya yang tidak optimal. Penyebab Pakan Tidak Habis disebabkan oleh kualitas air yang buruk, suhu air ekstrem, serangan penyakit, pemberian pakan berlebih, kualitas pakan menurun, atau perubahan cuaca, sehingga petambak perlu mengurangi dosis pakan berikutnya 10–20% dan mencari penyebabnya.

G. Analisis Pertumbuhan

Analisis pertumbuhan pada teknik pembesaran kultivan, sangat penting untuk mengetahui kondisi kultivan, parameter lingkungan, pengelolaan pakan yang efisien dan efektif, penanganan hama dan penyakit, serta memberikan estimasi pada analisis usaha. Contoh soal Analisis pertumbuhan Seorang pembudidaya udang vaname menebar 10.000 ekor benur pada kolam kecil ukuran 10x10 m dengan sistem pentokolan (dipelihara terpisah di kolam/hafa kecil, sebelum ditebar ke kolam pembesaran), dengan padat tebar 100 ekor/m2, setelah 40 hari (Day of Culture/DOC-40) diketahui berat rata-rata udang 2 gram per ekor. Setelah masa pemeliharaan (DOC-75), ia melakukan sampling dan mendapatkan berat rata-rata udang meningkat menjadi 15 gram per ekor, namun selama pemeliharaan terjadi kematian sebanyak 150 ekor. Berdasarkan data tersebut, Hitunglah:

1. Average Body Weight (ABW) dari sampling,
2. Average Daily Growth (ADG),
3. Survival Rate (SR),
4. Mortality Rate (MR), dan
5. Total Biomassa (TBM) udang hingga hari terakhir sampling tersebut?

1. Berat rata-rata individu/Average Body Weight (ABW), adalah rata-rata berat individual (gram/ekor) pada suatu periode waktu budidaya (DOC)

$$\mathbf{ABW} = \frac{\textbf{Berat Total Udang/ikan (gram)}}{\textbf{Jumlah Udang/ikan (ekor)}}$$

Contoh perhitungan ABW

Berat total udang/ikan = 1.050 gram
Jumlahu udang/ikan = 50 ekor

Maka perhitungannya

$$\textbf{ABW} = \frac{1.050\ gram}{50\ ekor} = \textbf{21 gram/ekor}$$

2. Berat rata-rata harian/Average Daily Growth (ADG), adalah rata-rata pertambahan berat individu ikan per ekor setiap hari selama periode pemeliharaan (DOC). ADG digunakan untuk menilai kecepatan pertumbuhan harian kultivan dan menjadi indikator penting dalam evaluasi kinerja budidaya, terutama terkait efisiensi pakan, kualitas lingkungan, dan manajemen pemeliharaan.

$$\textbf{ADG} = \frac{\textbf{(Berat Akhir – Berat Awal)}}{\textbf{lama pemeliharaan}}$$

Pada konteks ini,

- **Berat Akhir: Berat rata-rata ikan/udang pada akhir periode pengamatan (gram)**
- **Berat Awal: Berat rata-rata ikan/udang pada awal periode pengamatan (gram)**
- **Lama pemeliharaan: Durasi waktu antara pengukuran berat awal dan berat akhir (hari).**

Contoh Perhitungan

Ikan lele memiliki bobot awal 8 gram/ekor setelah dipelihara selama 75 hari bobotnya menjadi 233 gram/ ekor. Berapa ADG ?

$$\textbf{ADG} = \frac{233-8}{75} = \textbf{3 gram/hari}$$

3. Tingkat Kelangsungan hidup/Survival Rate (SR), adalah persentase perbandingan jumlah kultivan yang hidup pada akhir periode pemeliharaan dengan jumlah kultivan yang ditebar pada awal pemeliharaan.

$$\textbf{SR (\%)} = \frac{\textbf{Jumlah ikan hidup di akhir pemeliharaan}}{\textbf{Jumlah ikan awal pemeliharaan}} \textbf{ x 100\%}$$

Contoh Perhitungan:
jumlah hidup = 9.850 ekor
jumlah ikan dipelihara = 10.000 ekor

$$\textbf{SR} = \frac{9.850}{10.000} \textbf{ x 100\% = 98,5\%}$$

4. Tingkat Mortalitas/Mortality Rate (MR), persentase jumlah ikan atau udang yang mati selama periode pemeliharaan tertentu dibandingkan dengan jumlah total ikan atau udang pada awal periode pemeliharaan.

$$\textbf{MR (\%)} = \frac{\textbf{Jumlah total ikan atau udang mati selama pemeliharaan}}{\textbf{Jumlah ikan awal pemeliharaan}} \textbf{x 100\%}$$

Contoh Perhitungan:
jumlah mati = 150 ekor
jumlah ikan dipelihara = 10.000 ekor

$$\mathbf{MR = \frac{150}{10.000} \times 100\% = 1{,}5\%}$$

5. Total Biomassa (TBM), Biomassa adalah total berat seluruh populasi ikan/udang dalam satu wadah budidaya pada waktu tertentu.

$$\mathbf{TBM = \frac{Jumlah\ ikan\ hidup\ (ekor) \times Berat\ rata{-}rata\ (gram/ekor)}{1000}}$$

Catatan:

(a) Jumlah ikan hidup = populasi (ekor)
(b) Berat rata-rata (ABW) = Average Body Weight (gram/ekor)
(c) Agar dibagi 1000 untuk mengubah gram menjadi kilogram.

Contoh Perhitungan:

$$\mathbf{TBM = \frac{Jumlah\ ikan\ hidup\ (ekor) \times Berat\ rata{-}rata\ (gram/ekor)}{10000}}$$

$$\mathbf{TBM = \frac{9.850 \times 15}{1000} = \frac{147.750}{1000} = 147{,}75\ kg}$$

H. Panen, Pascapanen, dan Pemasaran

Panen adalah kegiatan pengambilan ikan/udang dari unit budidaya (kolam, tambak, keramba) setelah periode pembesaran sesuai target. Pascapanen mencakup tahapan setelah panen, seperti sortir, grading, pengolahan, penyimpanan, pengemasan hingga distribusi ke pasar. Pemasaran adalah proses distribusi produk ke pasar termasuk transportasi, distribusi, penjualan, dan layanan pelanggan.

I. Analisis Usaha Pembesaran

Analisis usaha dalam pembesaran kultivan bertujuan untuk menilai kelayakan ekonomi usaha budidaya yang mencakup perhitungan biaya investasi (modal tetap), biaya variabel (operasional), laba/rugi, Rasio Benefit/Cost (R/C Ratio) serta Payback Period (periode pengembalian modal).

1. Biaya Investasi adalah pengeluaran untuk aset jangka panjang yang digunakan berulang dalam produksi dan tidak habis dalam satu siklus. Bersifat tetap meski produksi berubah. Contoh: pembangunan kolam, pompa, kincir, renovasi.
2. Biaya variabel adalah biaya yang berubah proporsional terhadap jumlah produksi. Semakin besar produksi, semakin tinggi biayanya. Contoh: benih/ benur, pakan, listrik, gaji tenaga kerja.
3. Laba Rugi adalah selisih antara total pendapatan dan total biaya. Usaha laba jika pendapatan > biaya, rugi jika sebaliknya. Rumus: Laba/Rugi = Total pendapatan - total biaya, dimana Total Pendapatan (TR) = jumlah hasil panen × harga jual per satuan. Sedangkan Total Biaya (TC)= seluruh biaya tetap + biaya variabel selama masa budidaya
4. R/C Ratio adalah perbandingan antara total penerimaan (Revenue) dengan total biaya (Cost) dalam satu periode produksi. Rumus: R/C = TR/TC, dimana R/C = Rasio antara penerimaan dan biaya, TR (Total Revenue) = Total pendapatan (hasil panen × harga jual)

sedangkan TC (Total Cost) = Total biaya produksi (tetap + variabel). Catatan: Nilai R/C > 1, artinya Usaha menguntungkan (layak), jika Nilai R/C = 1, artinya Usaha impas (break even), jika Nilai R/C < 1, artinya Usaha rugi (tidak layak).

5. Payback Period (PP) adalah waktu untuk mengembalikan investasi awal melalui laba bersih. Semakin cepat, semakin baik. Rumus: PP = Total Investasi awal / Laba bersih per tahun. Atau jika dalam bulan, PP(bulan) = Total Investasi awal Laba bersih per bulan. Catatan: PP = Payback Period (tahun atau bulan) Investasi Awal (Initial Investment) = biaya yang dikeluarkan di awal usaha (pembuatan kolam, peralatan, dll.)

Contoh Perhitungan Usaha Pembesaran Udang Vaname

Contoh perhitungan Analisis Usaha Suatu unit usaha pembesaran udang vaname, dengan

Luas: 1 ha = 10.000 m²,

Padat tebar: 150 ekor/m² (intensif konservatif) → 1.500.000 ekor ditebar, Survival Rate (SR): 80%,

Jumlah panen: 1.200.000 ekor,

Bobot rata-rata panen: 20 g/ekor (0,02 kg),

Produksi (biomassa): 24.000 kg (24 ton),

Harga jual (di tambak): Rp 65.000 / kg.

Maka analisis usahanya sebagai berikut

1. Asumsi teknis & ekonomi (penjelasan rasional)

   Padat tebar 150 ekor/ m²

   SR 80%

   ABW panen 20 gram

   FCR 1,1

   Harga pakan Rp 13.000/ kg

   Benur Rp 40/ekor

   Harga jual udang Rp 65.000/kg.

2. Produksi Jumlah tebar = 10.000 m² × 150 ekor/m² = 1.500.000 ekor
   Jumlah panen = 1.500.000 × 0,80 = 1.200.000 ekor

   Biomassa panen = 1.200.000 × 0,02 kg = 24.000 kg (24 ton)

3. Kebutuhan Pakan Kenaikan biomassa ≈ 24.000 kg (benur awal sangat kecil)

   Pakan (FCR 1,1) = 1,1 × 24.000 = 26.400 kg pakan

   Biaya pakan = 26.400 × Rp 13.000 = Rp 343.200.000

4. Biaya variabel Benur = 1.500.000 × Rp 40 = Rp 60.000.000

   Pakan = Rp 343.200.000

   Probiotik / obat / vitamin = Rp 8.000.000

   Kapur / bahan kimia penunjang = Rp 4.000.000

Listrik / solar (aerasi & pompa intensif) = Rp 45.000.000

Tenaga kerja (tim operasional & teknisi) = Rp 25.000.000

Panen, sortir & transport = Rp 15.000.000

Perbaikan kecil & peralatan habis pakai = Rp 8.000.000

Biaya tak terduga / logistik = Rp 6.000.000.

Jadi, Total Biaya Variabel (VC) = 60.000.000 + 343.200.000 + 8.000.000 + 4.000.000 + 45.000.000 + 25.000.000 + 15.000.000 + 8.000.000 + 6.000.000= Rp 514.200.000

5. Biaya Tetap per Siklus (FC) Investasi awal diasumsikan Rp 700.000.000 (perincian: perbaikan tambak/embung, instalasi aerasi kuat, pompa & genset cadangan, saluran air, gudang, alat panen, sistem monitoring).

   Umur ekonomis = 5 tahun → depresiasi tahunan = 700.000.000 / 5 = Rp 140.000.000 Dengan 3 siklus/tahun → depresiasi per siklus = 140.000.000 / 3 ≈ Rp 46.666.667 Tambahan biaya tetap per siklus (administrasi, asuransi, pemeliharaan besar) = Rp 9.000.000 Total FC = 46.666.667 + 9.000.000 = Rp 55.666.667

6. Total Biaya Produksi (TC) TC = VC + FC = 514.200.000 + 55.666.667 = Rp 569.866.667

7. Pendapatan (TR) TR = Biomassa × Harga = 24.000 kg × Rp 65.000 = Rp 1.560.000.000

8. Laba Bersih per Siklus Laba = TR − TC = 1.560.000.000 − 569.866.667 = Rp 990.133.333

9. R/C Ratio R/C = TR / TC = 1.560.000.000 / 569.866.667 ≈ 2,74

10. Payback Period (PP) Investasi awal = Rp 700.000.000 Laba tahunan (3 siklus) = 990.133.333 × 3 = Rp 2.970.400.000 PP = Investasi / Laba tahunan = 700.000.000 / 2.970.400.000 ≈ 0,236 tahun ≈ 2,8 bulan Interpretasi: berdasarkan hasil hitung, modal kembali sekitar 2,8 bulan.

BAB II
PEMBESARAN UDANG VANNAME

A. ASAL-USUL UDANG VANAME

Udang vaname berasal dari Samudra Pasifik Amerika Selatan. Menurut materi sumber, budidaya intensifnya berkembang pesat pada 1980-1990-an dan masuk ke Indonesia pada 2001-2002 sebagai pengganti udang windu. Sumber juga menyatakan bahwa pada 2025 udang vaname menyumbang 70% produksi global.

B. CIRI MORFOLOGI

Secara morfologi, udang vaname memiliki tubuh ramping, berwarna putih keabu-abuan hingga transparan, rostrum pendek, serta pertumbuhan cepat. Karakter ini mendukung budidaya dengan kepadatan tinggi dan efisiensi pakan.



C. PERSIAPAN LAHAN

Pemberian saponin untuk memberantas hama dan penyakit. Lalu, tambak dikeringkan sambil membersihkan kotoran yang menempel di dinding dan dasar kolam. Kemudian, penambalan dengan lem saat cuaca cerah.Terakhir, tambak diisi dengan air.

Penyiapan peralatan pendukung meliputi instalasi listrik (1 & 3phase), pompa air laut "keong" (utama), pompa "celup" (sekunder), pompa alkon (sifon). Pemasangan sistem oksigenasi (kincir), Anco dan tali bentangan perahu.

D. PEMBENTUKAN MEDIA AIR

Pembentukan media air yang layak dimulai dengan pemupukan (Urea, TSP dan NPK) bertujuan untuk penumbuhan pakan alami (plankton), biasanya berdurasi 7 hari hingga terbentuknya warna air (hijau muda). Aplikasi kapur kaptan ($CaCO_3$) dosis 5 ppm untuk menstabilkan pH air dan penguatan warna air.

Selain pemupukan, diperlukan aplikasi probiotik dengan bahan: molase, dedak, ragi tape, starter probiotik *Bachillus* spp., difermentasi 24 jam, diaerasi kuat untuk mempercepat pertumbuhan bakteri. Poin ini bertujuan untuk menjaga stabilitas air media.

E. AKLIMATISASI DAN PENEBARAN BENUR

Aklimatisasi adalah penyesuaian kultivan pada lingkungan baru (suhu dan salinitas). Dilakukan pada pagi, sore/malam hari saat suhu rendah. Proses aklimatisasi berdurasi 10-20 menit hingga kantong berembun. Kantong dibuka dan dipercikkan air kolam hingga salinitas relatif sama dengan air kantong benur.

Proses ini dimulai dengan pengamatan kualitas benur (keseragaman ukuran, kesehatan), sampling (penghitungan) benur dilakukan untuk mengetahui biomassa. Selanjutnya, benur yang sudah diaklimatisasi, ditebar dengan cara kantong benur dimiringkan perlahan hingga benur keluar dengan sendirinya.

F. MANAJEMEN PAKAN

Pakan udang minimal mengandung protein 30%. Program pemberian pakan didasarkan pada umur, jumlah, berat biomassa, frekuensi, dan bentuk pakan. Efisiensi pakan didukung oleh sampling menggunakan Anco atau jala serta pengkayaan berupa vitamin dan fermentasi pakan.

DOC	Bobot (g)	% FR	Frekuensi	Bentuk pakan	% Anco	Kontrol Anco (jam)
1-10	0,01-0,05	-	3	Powder	-	-
11-20	0,1-0,5	-	4	Crumble	-	-
21-30	1,6-2,5	6	4	Pellet kecil	-	-
31-40	4,8	4,8	4	Pellet kecil	0,5	2,5
41-50	6,5	4,0	4	Pellet kecil	0,8	2,0
51-60	9	3,5	4	Pellet sedang	1,0	1,5
61-70	11,5	3,3	5	Pellet sedang	1,0	1,0
71-80	14	2,9	5	Pellet besar	1,2	1,0
81-90	16,5	2,6	5	Pellet besar	1,2	0,5
>90	>17	<2,5	5	Pellet besar	1,2	0,5

G. MANAJEMEN KUALITAS AIR

Parameter kualitas air mencakup aspek fisika, kimia, dan biologi dan perlu dipantau secara rutin harian. Kualitas air memengaruhi pertumbuhan, kelangsungan hidup, kesehatan, efisiensi pakan, dan stabilitas ekosistem tambak.

Parameter	Kisaran optimal	Dampak jika tidak optimal
Suhu	28-32 °C	Stres, pertumbuhan lambat
pH	7,5-8,5	Molting terganggu
DO	>5 mg/L	Kematian mendadak
Salinitas	15-25 ppt	Stres osmotik
Amonia (NH3)	<0,05 mg/L	Kerusakan insang
Nitrit (NO2)	<0,1 mg/L	Gangguan respirasi
Alkalinitas	120-180 mg/L	pH tidak stabil

H. DINAMIKA WARNA AIR

Perubahan warna air dipengaruhi oleh cuaca, plankton, padat tebar, umur budidaya, pakan, sirkulasi, dan aerasi. Stabilitas warna dipertahankan melalui pemantauan rutin, penggantian dan sirkulasi air, aplikasi probiotik, serta pengelolaan berbasis data yang akurat dan konsisten. Prinsip yang ditekankan dalam sumber adalah: warna air stabil berarti udang sehat dan FCR optimal.

Warna air	Plankton	Indikasi	Tindakan
Bening	Nihil	Plankton rendah	Pemupukan
Hijau muda	Klorofita	Plankton optimal	Air dipertahankan
Hijau tua/gelap	Klorofita	Plankton berlebih	Kurangi pakan, siphon
Hijau kekuningan	Dinoflagellata	Peralihan plankton	Pergantian air 50%
Coklat muda	Diatom	Plankton optimal	Air dipertahankan
Coklat tua	Diatom	Bahan organik tinggi	Ganti air 20-30%
Coklat kemerahan	Brachionus-Dinoflagellata	Mix plankton	Pergantian air 60%
Coklat kehijauan	Diatom-Dinoflagellata	Dominasi diatom	Pergantian air 30%

I. BIOSEKURITI

Biosekuriti yaitu sistem terpadu: pembatasan akses tambak, sterilisasi air, benur tersertifikasi, pengendalian manusia dan sanitasi peralatan. Kemudian, manajemen pakan higienis, minimalisir vektor penyakit, pemantauan kesehatan dan kualitas air, dan sanitasi pascapanen.

J. HAMA DAN PENYAKIT

Hama pada tambak udang vaname meliputi ikan-ikan atau biota laut liar sebagai predator dan kompetitor pakan, kepiting perusak pematang, burung air sebagai vektor pembawa penyakit, serangga air penyerang benur udang, serta siput dan cacing pengganggu dasar tambak. Pengendalian hama dilakukan dengan penyaringan air masuk berlapis pada inlet pemasukan air utama, pemasangan jaring pembatas, pengeringan dan pengapuran kolam, pemasangan perangkap kepiting, serta penerapan biosekuriti secara ketat dan pemantauan sanitasi tambak secara rutin.

Penyakit umum meliputi WSSV (bercak putih dan kematian cepat), AHPND/EMS (kerusakan hepatopankreas), EHP (pertumbuhan lambat), IMNV (otot putih), serta vibriosis oleh *Vibrio* spp. Pencegahan dengan benur SPF teruji PCR, penerapan biosekuriti ketat, sterilisasi air dan peralatan, pengendalian vektor. Pengelolaan kualitas air dan bahan organik. Pemberian pakan presisi. Pemantauan kesehatan rutin dan kolam bermasalah diisolasi. Sanitasi menyeluruh pada pascapanen dan antar siklus budidaya.

K. TEKNIK SAMPLING DAN TEKNIK MONITORING

Sampling dengan Anco (min. 3x sehari)bertujuan mengetahui nafsu makan, program pakan lanjutan, kesehatan udang. Sampling dengan jala 4-5 titik (min. DOC 30, per 10 hari) bertujuan menghitung biomassa, pertumbuhan (ADG, ABW) dan kesehatan.

Monitoring pertumbuhan melalui sampling rutin dengan jala, untuk mengetahui biomassa dalam rangka menghitung ADG, ABW udang. Kemudian menjadi acuan perhitungan dosis pakan lanjutan. Monitoring dimanfaatkan pula untuk memantau kesehatan udang.

L. PANEN PARSIAL DAN PANEN TOTAL

Panen parsial udang adalah memanen sebagian udang yang sudah mencapai ukuran jual, sementara udang yang lebih kecil tetap dipelihara. Tujuannya mengurangi kepadatan kolam dan memberi ruang agar udang yang tersisa tumbuh lebih cepat. Teknik ini membantu menstabilkan FCR (efisiensi pakan), sarana kontrol kesehatan, ukuran udang sebelum panen total. Panen parsial mempercepat pengembalian modal usaha dan mengurangi risiko kerugian produksi.

Panen total dilakukan dengan memanen seluruh biomassa pada akhir siklus untuk memperoleh hasil optimal sesuai target ukuran dan umur (3 bulan). Teknik ini menghentikan risiko penyakit dan penurunan kualitas air, memudahkan perhitungan produksi, SR, MR dan FCR, serta mempercepat persiapan siklus budidaya berikutnya.

M. ANALISIS PRODUKSI DAN ANALISIS USAHA

Analisis produksi dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan pembesaran udang vaname. Perhitungan yang digunakan meliputi ABW atau berat rata-rata udang, total biomassa, SR atau tingkat kelangsungan hidup, serta FCR atau perbandingan jumlah pakan yang diberikan dengan pertambahan biomassa udang.

Produksi dinilai berhasil apabila udang mencapai ukuran dan berat yang telah ditargetkan. Berdasarkan gambar, indikator keberhasilan produksi yaitu ABW lebih dari 20 gram per ekor, SR lebih dari 85%, dan FCR kurang dari 1,2. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan udang baik, tingkat kematian rendah, serta penggunaan pakan cukup efisien.

Analisis usaha digunakan untuk mengetahui apakah kegiatan budidaya udang menghasilkan keuntungan atau kerugian. Perhitungan dilakukan dengan membandingkan total pendapatan hasil penjualan udang dengan seluruh biaya produksi. Biaya tersebut meliputi pembelian benur, pakan, obat-obatan, listrik, tenaga kerja, perawatan tambak, dan biaya operasional lainnya.

Keuntungan diperoleh apabila jumlah pendapatan lebih besar daripada total biaya produksi. Salah satu cara untuk menilai kelayakan usaha adalah menggunakan R/C Ratio, yaitu perbandingan antara pendapatan dan biaya. Jika nilai R/C Ratio lebih dari 1, usaha dinyatakan menguntungkan, sedangkan nilai kurang dari 1 menunjukkan bahwa usaha mengalami kerugian.