NASCLIM

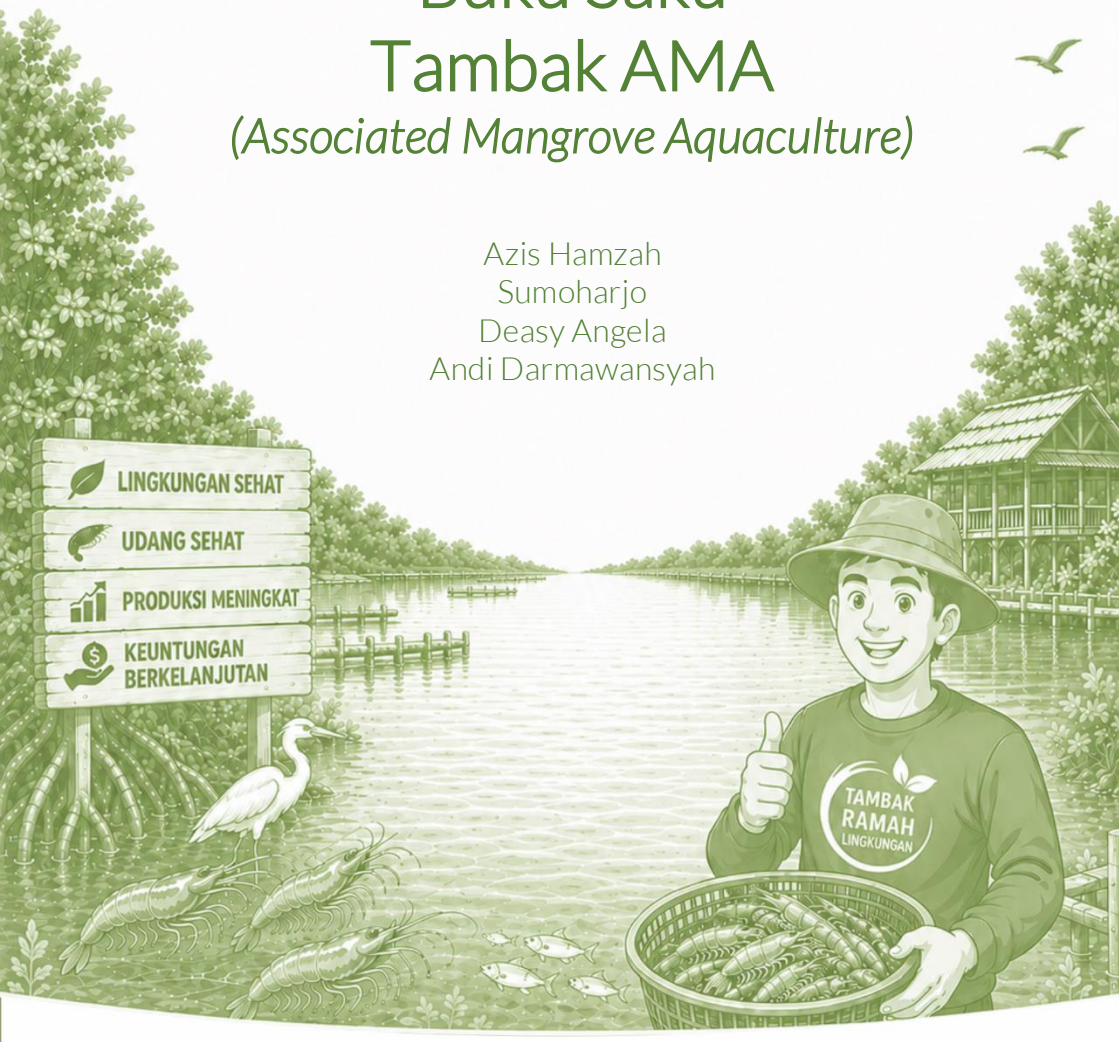
Buku Saku
Tambak AMA
(Associated Mangrove Aquaculture)



KEMENTERIAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA
In partnership with Canada
GGGI
Wetlands INTERNATIONAL

Buku Saku
Tambak AMA
(Associated Mangrove Aquaculture)

Azis Hamzah
Sumoharjo
Deasy Angela
Andi Darmawansyah



KEMENTERIAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA
In partnership with Canada
GGGI
Wetlands INTERNATIONAL



Buku Saku Tambak AMA
(Associated Mangrove Aquaculture)

© NASCLIM, Agustus 2026

Penyusun: Azis Hamzah, Sumoharjo, Deasy Angela, dan Andi Darmawansyah
Layout: Triana
Ilustrasi: Azis Hamzah, Sumoharjo, dan Triana (dengan dukungan Artificial Intelegence)

Pustaka:
Hamzah, A., Sumoharjo, Deasy Angela, dan Andi Darmawansyah, 2026. *Buku Saku Tambak AMA (Associated Mangrove Aquaculture)*. NASCLIM. Global Green Growth Institute (GGGI) dan Wetlands International Indonesia.



Daftar Isi

1. Persiapan Lahan Tambak Udang Windu Sistem Tradisional - *5*
2. Pengendalian Hama, Predator, dan Organisme Pengganggu - *12*
3. Pengapuran Dasar Tambak dan Perbaikan Kualitas Tanah - *18*
4. Persiapan Air, Seleksi dan Penebaran Benur - *23*
5. Pembuatan Probiotik, Mol, Fermentasi, dan Pembentukan Pakan Alami - *31*
6. Manajemen Pemeliharaan Harian Udang Windu (Doc 1–120) - *40*
7. Monitoring Kesehatan Udang dan Penanganan Penyakit - *49*
8. Manajemen Kualitas Air, Pengapuran Susulan, dan Tindakan Korektif Kualitas Air - *60*
9. Panen dan Pasca Panen Udang Windu - *73*



1. Persiapan Lahan Tambak Udang Windu Sistem Tradisional

1.1 Pembersihan Tambak Pasca Panen



TUJUAN

Menghilangkan sisa organisme, bahan organik dan sumber penyakit.

LANGKAH KERJA

1. Keluarkan seluruh air tambak.
2. Buang sisa udang, ikan liar dan organisme mati.
3. Bersihkan saluran air.
4. Perbaiki pematang yang bocor.
5. Buang lumpur hitam yang berbau busuk bila ketebalan >10 cm.

TANDA BERHASIL

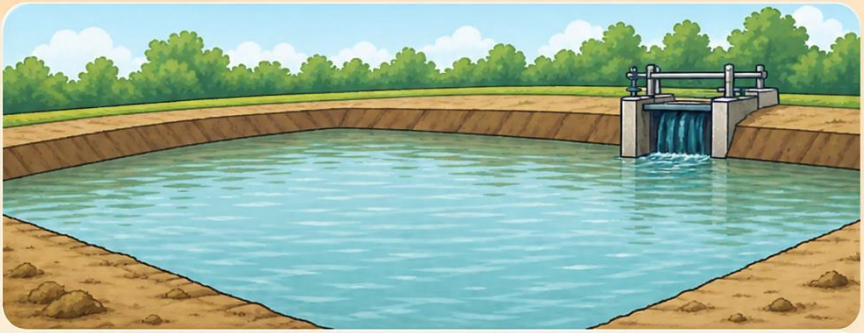
- Tidak terdapat genangan air.
- Tidak ada bangkai organisme.
- Saluran air berfungsi baik.



TIPS

Lumpur hitam mengandung gas H_2S dan amonia (NH_3) yang beracun bagi udang. Buang hanya yang hitam dan berbau, jangan seluruhnya agar mikroorganisme baik tetap terjaga.

1.2 Pembilasan Awal Tambak



TUJUAN

Mengurangi sisa metabolit, bahan organik, dan senyawa beracun.

LANGKAH KERJA

1. Masukkan air setinggi 20–30 cm.
2. Biarkan selama 2–3 hari.
3. Buang seluruh air melalui pintu pengeluaran.

TIPS

Pada tanah sulfat masam, air pembilasan pertama biasanya berwarna kuning kecoklatan akibat tingginya kandungan zat besi terlarut.

1.3 Penjemuran Dasar Tambak



TUJUAN

Mengoksidasi senyawa pirit (FeS_2) yang terdapat dalam tanah tambak.

LANGKAH KERJA

1. Jemur dasar tambak selama 2–3 hari.
2. Jangan sampai tanah retak terlalu dalam.
3. Hentikan penjemuran apabila mulai muncul retakan 2–5 cm.

PERHATIAN

- Pada tanah sulfat masam, penjemuran terlalu lama dapat menghasilkan asam sulfat dalam jumlah besar sehingga meningkatkan kebutuhan kapur.
- Penjemuran bertujuan mengangkat pirit ke permukaan agar dapat dilarutkan pada tahap pembilasan berikutnya.

1.4 Perendaman dan Pembilasan Berulang



ISI AIR **RENDAM 2–3 HARI** **BUANG AIR**

TUJUAN

Mengurangi kandungan besi (Fe), aluminium (Al), dan asam sulfat dari tanah tambak.

Ulangi siklus pengeringan–perendaman–pembilasan sebanyak 3–4 kali.

TANDA BERHASIL

- Air pembilasan semakin jernih.
- Warna kuning kemerahan berkurang.
- pH tanah meningkat.

TIPS

Metode ini dapat mengurangi kebutuhan kapur hingga 30–70% dibandingkan pengapuran langsung tanpa remediasi tanah.

1.5 Penggunaan Zeolit
(Area Lumpur Hitam & Genangan Permanen)



TUJUAN

1. Mengurangi senyawa beracun hasil pembusukan.
2. Menyerap amonia yang terakumulasi.
3. Memperbaiki kualitas tanah pada area sulit kering.
4. Mengurangi bau busuk (H_2S).
5. Mempercepat pemulihan kualitas dasar tambak.

LOKASI APLIKASI

A ENDAPAN LUMPUR HITAM

- Warna hitam pekat
- Bau telur busuk (H_2S)
- Banyak bahan organik membusuk
- Lumpur sangat lunak



B SEKITAR PINTU AIR

- Selalu tergenang
- Sulit dikeringkan
- Banyak lumpur halus
- Akumulasi bahan organik



CARA APLIKASI



1. Angkat lumpur hitam sebanyak mungkin.



2. Biarkan permukaan tanah terpapar udara.



3. Tebar zeolit pada area bermasalah.



4. Diamkan 1–2 hari.



5. Lanjutkan pengapuran.

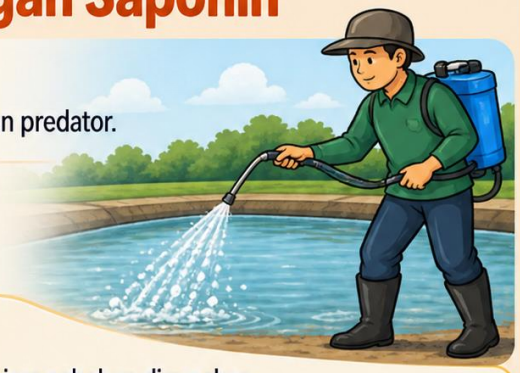
TANDA BERHASIL

- Bau busuk berkurang.
- Warna lumpur menjadi lebih cokelat.
- Tidak ada gelembung gas hitam berlebihan.
- Dasar tambak lebih stabil saat pengisian air.

TIPS

- Zeolit bukan pengganti kapur. Zeolit mengadsorpsi amonia, ion logam & senyawa dari pembusukan. Kapur berfungsi menaikkan pH & alkalinitas.
- Pada tanah sulfat masam (TSM), kunci perbaikan tanah adalah pembilasan berulang dan pengapuran.

1.6 Pengendalian Hama dengan Saponin



TUJUAN
Membasmi ikan liar dan predator.

DOSIS
15–25 ppm

LANGKAH KERJA

1. Rendam saponin 6–8 jam sebelum digunakan.
2. Aplikasi saponin saat cuaca cerah, jangan tebar saat hujan atau mendung.
3. Tebarkan merata pada daerah tergenang.
4. Diamkan selama 24 jam.
5. Kumpulkan ikan mati dan keluarkan dari dalam tambak.



TIPS

- Saponin efektif membunuh ikan tetapi cepat terurai sehingga aman setelah masa netralisasi selesai.
- Saponin dapat menurunkan pH air, lakukan pengapuran setelah aplikasi.

1.7 Pengapuran Dasar Tambak



DOSIS DOLOMIT BERDASARKAN pH TANAH

pH Tanah	Dosis Dolomit
< 4	2.000 – 3.000 kg/ha
4 – 5	1.000 – 2.000 kg/ha
5 – 6	500 – 1.000 kg/ha
> 6	250 – 500 kg/ha

TUJUAN Menstabilkan pH tanah dan memperbaiki kesuburan dasar tambak.

LANGKAH KERJA

1. Tebar kapur merata.
2. Fokus pada area saluran dan titik genangan.
3. Diamkan 3–7 hari.



TIPS

- Pengapuran dilakukan setelah remediasi tanah selesai agar kapur tidak terbuang untuk menetralkan asam yang masih keluar dari peipisan tanah.
- Dolomit lebih disarankan untuk tambak tradisional karena selain menaikkan pH juga menambah unsur Ca dan Mg.

2. Pengendalian Hama, Predator, dan Organisme Pengganggu

2.1 PENDAHULUAN

Salah satu penyebab rendahnya sintasan (survival rate) udang windu pada fase awal pemeliharaan adalah keberadaan hama, predator, dan organisme penyaing yang masuk ke dalam tambak sebelum penebaran benur. Organisme tersebut dapat memangsa benur, bersaing memanfaatkan pakan alami, atau menjadi pembawa penyakit.

Pengendalian hama harus dilakukan sebelum tambak diisi penuh dan sebelum benur ditebar agar tidak menimbulkan gangguan terhadap pertumbuhan udang.



2.2 TUJUAN

a. Menghilangkan ikan liar dan predator.

b. Mengurangi organisme penyaing pakan alami.

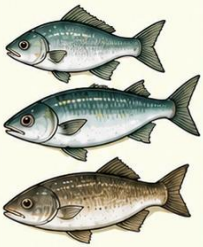
c. Menekan risiko penularan penyakit.

d. Meningkatkan sintasan benur setelah penebaran.



2.3 MUSUH BENUR DI TAMBAK

Ikan Liar



- Mujair
- Belanak
- Bandeng liar
- Ikan gabus
- Ikan buntal

Krustasea



- Kepiting bakau
- Rajungan kecil
- Udang liar

Siput & Keong



- Siput lumpur
- Keong bakau
- Gastropoda kecil

Makrobentos

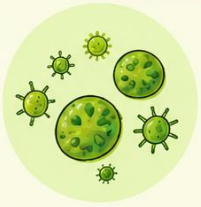


- Cacing polychaeta
- Kerang kecil
- Organisme bentik lainnya

DAMPAK



Memangsa benur



Mengurangi pakan alami



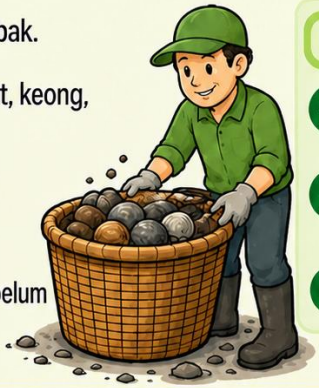
Membawa penyakit



Merusak pematang

2.4 PENGANGKATAN SIPUT DAN MAKROBENTOS

1. Garu dasar tambak.
2. Kumpulkan siput, keong, dan kerang.
3. Buang jauh dari lokasi tambak.
4. Periksa ulang sebelum pengisian air.



TANDA BERHASIL

- ✓ Populasi siput menurun drastis.
- ✓ Tidak ada agregasi siput pada saluran tambak.
- ✓ Dasar tambak lebih bersih.

2.5 PASANG SARINGAN AIR

Cegah masuknya hama dan predator.



1. Pasang saringan kasar pada pintu utama.
2. Pasang saringan halus 500–1000 mikron.
3. Bersihkan saringan secara berkala.

TANDA BERHASIL

- ✓ Tidak ditemukan larva ikan pada air masuk.
- ✓ Tidak terdapat kepiting atau predator di tambak.

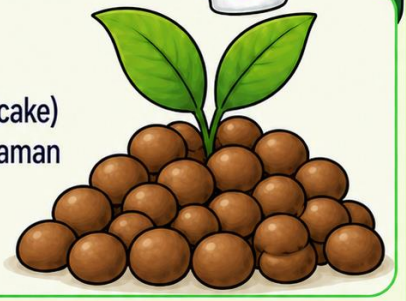
2.6 PEMBERANTASAN IKAN LIAR DENGAN SAPONIN

Pastikan tambak aman sebelum penebaran benur!



APA ITU SAPONIN?

Senyawa alami dari biji teh (tea seed cake) yang bersifat toksik bagi ikan, tetapi aman bagi lingkungan setelah terurai.



CONTOH PERHITUNGAN

Luas tambak	=	1 ha
Kedalaman air	=	25 cm
Volume	=	10,000 m^3 x 0,25 m = 2.500 m^3
Dosis	=	20 ppm

Kebutuhan saponin
= 2.500 m^3 x 20 g
= 50.000 g = 50 kg



2.7 CARA APLIKASI

1



Isi air
20–30 cm.

2



Larutkan
saponin.

3



Tebar
merata.

4



Diamkan
2–3 hari.

5



Kumpulkan
ikan mati.

6



Buang keluar
tambak.

TANDA BERHASIL

- Tidak ditemukan ikan hidup saat sampling.
- Tidak ada predator pada saluran tambak.
- Air tidak berbau akibat pembusukan ikan.



2.8 CATATAN PENTING

Buang ikan mati segera agar tidak meningkatkan kadar amonia.



Setelah aplikasi saponin biasanya pH turun, sehingga perlu dilakukan pengapuran.

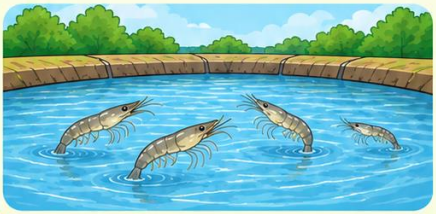


Aplikasi saponin lebih efektif pada pagi hari saat cuaca cerah.



CHECKLIST SEBELUM TEBAR BENUR

- Tambak bersih
- Lumpur hitam diangkat
- Flushing selesai



- Kapur sudah ditebar
- Tidak ada jkan liar
- Saringan terpasang
- Air siap dipupuk
- Tambak siap ditebar

3. Pengapuran Dasar Tambak dan Perbaikan Kualitas Tanah



3.1 PENDAHULUAN

Pengapuran penting untuk memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan pH, menambah unsur Ca dan Mg, serta mendukung pertumbuhan pakan alami.

Pada tanah sulfat masam, pengapuran dilakukan setelah proses remediasi (pembilasan & perendaman) selesai.



3.2 TUJUAN



1. Menetralkan kemasaman tanah.
2. Meningkatkan pH tanah dan air.
3. Menambah unsur Ca dan Mg.
4. Mengurangi kelarutan besi dan aluminium.
5. Meningkatkan produktivitas pakan alami.

3.3 JENIS KAPUR YANG DIGUNAKAN

A Kapur Pertanian ($CaCO_3$)



Fungsi:

- Menaikkan pH secara bertahap.
- Memperbaiki struktur tanah.

B Dolomit ($CaMg(CO_3)_2$)



Fungsi:

- Menambah kalsium.
- Menambah magnesium.
- Menstabilkan alkalinitas.

C Kapur Tohor (CaO)



Fungsi:

- Menetralkan tanah sangat masam.
- Membunuh organisme patogen.

Penggunaan kapur tohor harus hati-hati karena bersifat sangat reaktif.

3.4 PENENTUAN DOSIS KAPUR

Berdasarkan pH Tanah

pH Tanah	Dosis Dolomit (per 5 ha)
< 4	2 – 3 ton
4 – 5	1 – 2 ton
5 – 6	0,5 – 1 ton
> 6	250 – 500 kg



3.5 PROSEDUR PENGAPURAN

Tahap 1

Lakukan pengukuran pH tanah pada:

- Ujung tambak
- Pelataran tengah
- Dekat pintu air



Tahap 2

Hitung kebutuhan kapur berdasarkan hasil pengukuran.

Untuk tambak > 5 ha, dosis kapur ditebar rata di permukaan tanah (15 – 20 sak untuk 10 ha).



Tahap 3

Tebarkan kapur secara merata pada:

- Dasar tambak
- Saluran kellling
- Area genangan



Tahap 4

Diamkan selama 2–3 hari sebelum pengisian air.



3.6 PENGAPURAN SETELAH APLIKASI SAPONIN

TUJUAN

Menstabilkan pH yang menurun akibat aplikasi saponin.



DOSIS

100–200 kg dolomit per hektar.



CARA APLIKASI

1. Tebar merata.
2. Fokus pada area yang tergenang.
3. Diamkan 1–2 hari.

3.7 PENGAPURAN SUSULAN SELAMA PEMELIHARAAN

TUJUAN

Menjaga kestabilan pH dan alkalinitas.



DOSIS

25–100 kg/ha



FREKUENSI

Setiap 2–4 minggu



CARA APLIKASI

1. Larutkan dalam air.
2. Tebarkan merata pada pagi sebelum matahari terbit atau malam hari.



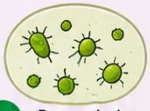
INDIKATOR KEBERHASILAN



- pH stabil



- Alkalinitas 80–150 mg/L



- Pertumbuhan plankton normal

3.8 INDIKATOR KEBERHASILAN PENGAPURAN

pH tanah ≥ 6



pH air
7,5 – 8,5



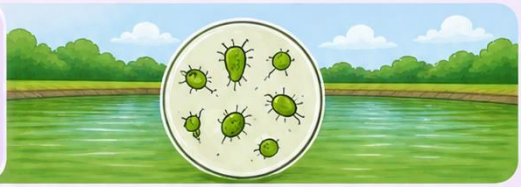
Alkalinitas
> 80 mg/L



Tidak terdapat endapan besi berlebihan



Warna air mendukung pertumbuhan plankton



3.9 CATATAN TEKNIS

- Pengapuran sebelum remediasi tanah sulfat masam sering tidak efisien karena kapur habis digunakan untuk menetralkan asam yang terus terbentuk dari oksidasi pirit.
- Dolomit lebih direkomendasikan untuk tambak tradisional karena menambah magnesium yang berperan penting dalam fotosintesis fitoplankton.
- pH tanah ideal sebelum pengisian penuh adalah ≥ 6.
- Pengapuran susulan sebaiknya dilakukan sore hari untuk menghindari fluktuasi pH yang terlalu tinggi pada siang hari.
- Kebutuhan kapur dapat berkurang 30–70% apabila proses pembilasan dan perendamam tanah sulfat masam dilakukan secara benar sebelum pengapuran.

Ingat!
Pengapuran yang tepat = Udang sehat & panen optimal!



4. Persiapan Air, Seleksi dan Penebaran Benur

4.1 PEMASANGAN JARING KELILING TAMBAK

Mencegah benur berkumpul di tepi tambak dan melindungi dari predator.



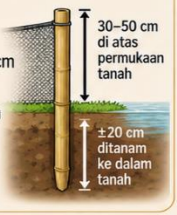
Bahan

- Waring atau jaring halus
- Bambu atau patok kayu
- Tali pengikat



Spesifikasi

- Tinggi jaring 50–70 cm
- Bagian bawah ditanam ±20 cm ke dalam tanah
- Bagian atas 30–50 cm berada di atas permukaan tanah.



Prosedur



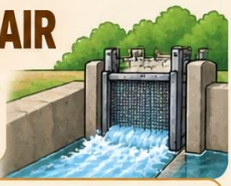
1. Pasang patok bambu dengan jarak 2–3 meter.
2. Bentangkan waring mengelilingi petakan.
3. Tanam bagian bawah jaring ke dalam tanah.
4. Pastikan tidak ada celah pada sambungan.

Catatan Teknis

- Benur sering berkumpul di sepanjang pematang pada minggu-minggu awal pemeliharaan.
- Jaring juga berfungsi menghambat masuknya kepiting dari pematang.



4.2 PEMASANGAN SARINGAN AIR



Mencegah masuknya telur ikan, larva ikan, kepiting, dan organisme pembawa penyakit.

Jenis Saringan

Saringan Kasar



- Ukuran 1–2 mm.
- Dipasang pada pintu utama.

Saringan Kasar

Saringan Halus



- Ukuran 500–1000 mikron.
- Dipasang pada pintu petakan.

Saringan Halus

Prosedur

a. Pasang saringan pada saluran pemasukan.

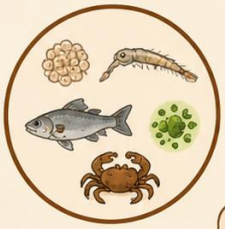
b. Pastikan seluruh air melewati saringan.

c. Bersihkan saringan secara berkala.



Catatan Teknis

- Sebagian besar predator masuk melalui air yang tidak disaring.
- Saringan yang tersumbat depat mengurangi debit air masuk.





Bersihkan saringan secara berkala.

4.3 PENGISIAN AIR



Tahapan

Tahap I
- 30 – 40 cm



Tahap II
- 60 – 80 cm



Tahap III
- 80 – 120 cm



Catatan Teknis



- Pengisian bertahap memberi waktu bagi plankton untuk berkembang dan mencegah perubahan kualitas air yang ekstrem.

4.4 PENUMBUHAN PAKAN ALAMI METODE GANTUNG



Metode 1

Bahan yang Digunakan Untuk 5 Hektar Tambak

- Kotoran ayam kering = 300 kg
- Dedak halus = 50 kg
- Urea = 25 kg
- SP-36 = 25 kg
- Molase = 5 liter
- Probiotik = 2 liter
- Ragi tape = 100 gram
- Air secukupnya
- Karung waring atau jaring halus
- Tali PE
- Bambu penyangga



Pembuatan campuran pupuk

1. Campurkan dan aduk kotoran ayam dan dedak hingga merata.
2. Larutkan molase dan probiotik dalam air.
3. Campurkan larutan ke bahan campuran kotoran ayam dan dedak, lalu aduk hingga merata.
4. Tambahkan ragi tape yang telah dihancurkan campurkan merata sambil diaduk.
5. Tutup wadah agar udara tidak masuk.
6. Fermentasikan selama 3–5 hari di tempat teduh.



Pengemasan pupuk

1. Masukkan campuran pupuk ke dalam 10–20 kantong waring.
2. Berat setiap kantong 15–20 kg.
3. Tambahkan pupuk anorganik: urea dan SP-36.



Metode 2

Bahan yang digunakan untuk tambak seluas 5 hektar

- Dedak halus 50 kg
- Molase 5 liter
- Probiotik 2 liter
- Ragi tape 200 gram
- Air bersih secukupnya



Prosedur Kerja

1. Masukkan air ke dalam drum.
2. Tambahkan molase dan aduk hingga larut.
3. Masukkan probiotik.
4. Tambahkan dedak.
5. Tambahkan ragi tape yang telah dihancurkan.
6. Aduk hingga homogen.
7. Tutup rapat dan fermentasikan selama 7–5 hari.
8. Aplikasikan 20–30 liter/ha dengan cara disiram merata ke tambak.
9. Ulangi aplikasi setiap 5–7 hari.



Lokasi Pemasangan kantong pupuk

- Saluran keliling
- Dekat pintu pemasukan air
- Beberapa titik tengah petakan



Jumlah

- 10–20 titik per hektar.



Posisi

- Kantong digantung sedalam 20–40 cm di bawah permukaan air.
- Tidak menyentuh dasar tambak.



4.5 PEMERIKSAAN KUALITAS AIR SEBELUM PENEBARAN

Untuk memastikan kondisi lingkungan yang mendukung kehidupan benur.



Parameter Kualitas Air

Suhu	: 28 – 32 °C
Salinitas	: 10 – 30 ppt
pH	: 7,5 – 8,5
DO	: > 4 mg/L
Alkalinitas	: 80 – 150 mg/L
Kecerahan	: 30 – 45 cm
Amonia	: < 0,1 mg/L
Nitrit	: < 0,5 mg/L
Besi (Fe)	: < 0,5 mg/L
H_2S	: Tidak terdeteksi
Kedalaman Air	: 70 – 100 cm

Pemeriksaan Warna Air

Warna ideal

- Hijau muda
- Hijau kecoklatan
- Coklat kehijauan



Warna hijau kecoklatan umumnya menunjukkan dominasi diatom yang baik untuk benur udang windu.

Pemeriksaan Kecerahan

Menggunakan cakram Secchi.



Kecerahan dan Kondisi

- > 50 cm : Plankton kurang
- 30 – 45 cm : Ideal
- < 25 cm : Plankton terlalu padat

Kecerahan terlalu rendah dapat menyebabkan fluktuasi pH dan DO yang tinggi.

4.6 UJI KETAHANAN BENUR UDANG WINDU DENGAN FORMALIN DAN AIR TAWAR



Uji ketahanan (stress test) dilakukan untuk mengetahui kualitas benur sebelum ditebar ke tambak. Benur yang sehat dan berkualitas baik umumnya mampu bertahan terhadap perlakuan stres dalam batas tertentu tanpa mengalami kematian yang tinggi.

A. Uji Ketahanan dengan Formalin

Alat dan Bahan



- Baskom atau ember plastik
- Aerasi
- Air laut sesuai salinitas asal benur
- Formalin 37–40%
- Gelas ukur
- Benur sampel

Prosedur

Tahap 1. Persiapan Wadah



- Isi wadah dengan 10 liter air laut.
- Berikan aerasi sedang.

Tahap 2. Penambahan Formalin



- Tambahkan formalin hingga mencapai konsentrasi **100 ppm.**

Tahap 3. Pengujian



- Ambil 100 ekor benur secara acak.
- Masukkan ke dalam wadah uji.
- Berikan aerasi.

Tahap 4. Pengamatan



- Amati selama 30 menit.

Indikator Benur Berkualitas

- Berenang aktif.
- Responsif terhadap rangsangan.
- Tidak berenang terbalik.
- Mortalitas rendah.



B. Uji Ketahanan Air Tawar (*Freshwater Stress Test*)

Alat dan Bahan



- Baskom plastik
- Air tawar bersih
- Aerasi
- Benur sampel

Prosedur

Tahap 1. Persiapan Wadah



- Isi wadah dengan air tawar bersih.
- Berikan aerasi ringan.

Tahap 2. Pengambilan Sampel



- Ambil 100 ekor benur secara acak.

Tahap 3. Pengujian



- Masukkan benur ke dalam air tawar.
- Biarkan selama 30 menit.

Tahap 4. Pengamatan



- Hitung jumlah benur yang masih hidup dan aktif.

Kriteria ketahanan benur setelah uji formalin dan air tawar



≥95%	Sangat baik
90–94%	Baik
80–89%	Cukup
<80%	Tidak direkomendasikan



Benur yang sehat adalah awal keberhasilan budidaya!

4.7 AKLIMATISASI BENUR



Menyesuaikan benur dengan kondisi lingkungan tambak.

Parameter yang Harus Disesuaikan

- Suhu
- Salinitas
- pH

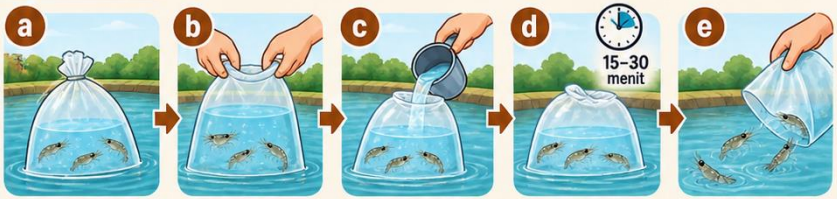


Batas Perbedaan yang Diizinkan

- Suhu: 2°C
- Salinitas: 5 ppt
- pH: 0,5 satuan



Prosedur



a. Apungkan kantong benur di tambak selama 15–30 menit.

b. Buka kantong secara perlahan.

c. Masukkan air tambak sedikit demi sedikit.

d. Tunggu 15–30 menit.

e. Lepaskan benur secara perlahan.

Indikator Keberhasilan

- Benur langsung berenang aktif.
- Tidak mengapung di permukaan.
- Tidak terjadi kematian setelah penebaran.



Catatan Teknis

- Perbedaan salinitas yang terlalu besar dapat menyebabkan stres osmotik.
- Aklimatisasi yang buruk merupakan salah satu penyebab utama kematian benur pada minggu pertama.



4.8 PENEBARAN BENUR



Menempatkan benur ke dalam tambak dengan tingkat stres minimal.

Waktu Penebaran



Disarankan:

- Pagi hari (06.00–09.00), atau
- Sore hari (16.00–18.00)

Kepadatan Tebar

Sistem Tradisional	Sistem Tradisional Plus
2–5 ekor/m²	5–10 ekor/m²





Cara Penebaran



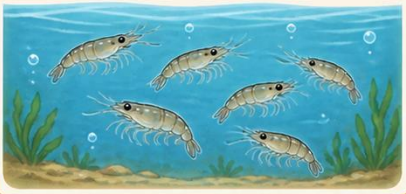
Sebarkan benur secara merata.

Hindari penebaran pada satu titik.

Lakukan secara perlahan.

Indikator Keberhasilan

- Benur menyebar merata.
- Aktivitas berenang normal.
- Tidak terjadi kematian massal pada 24 jam pertama.



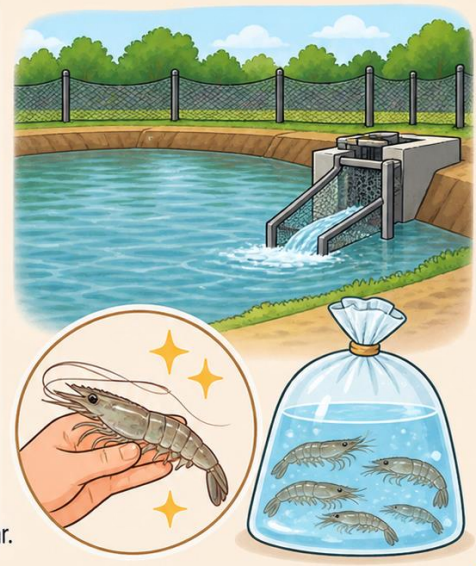
Catatan Teknis

- Penebaran saat siang hari meningkatkan risiko stres akibat suhu tinggi.
- Kepadatan tebar harus disesuaikan dengan produktivitas tambak dan kemampuan pengelolaan kualitas air.



4.9 CHECKLIST SEBELUM PENEBARAN BENUR

- Jaring keliling terpasang.
- Saringan air terpasang.
- Tidak ada ikan liar.
- Tidak ada kepiting predator.
- Warna air sesuai.
- Kecerahan 30–45 cm.
- pH 7,5–8,5.
- DO >4 mg/L.
- Alkalinitas >80 mg/L.
- Fe <0,5 mg/L.
- Tidak terdapat H_2S.
- Benur sehat dan seragam.
- Aklimatisasi dilakukan dengan benar.



4.10 RINGKASAN BAB

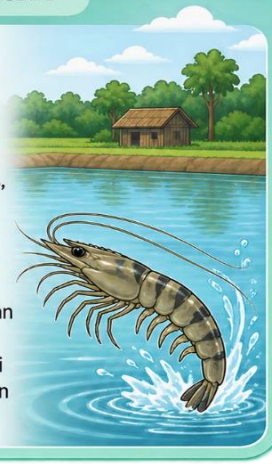
Persiapan penebaran benur merupakan tahap akhir sebelum dimulainya masa pemeliharaan udang windu. Keberhasilan pada tahap ini sangat menentukan tingkat sintasan benur dan produktivitas tambak. Dengan memastikan kualitas air sesual standar, memasang sarana pengaman tambak, menggunakan benur berkualitas, serta melakukan aklimatisasi yang benar, risiko kematian awal dapat ditekan dan peluang keberhasilan budidaya menjadi lebih tinggi.



5. Pembuatan Probiotik, Mol, Fermentasi, dan Pembentukan Pakan Alami

5.1 Pendahuluan

Keberhasilan budidaya udang windu sistem tradisional sangat bergantung pada ketersediaan pakan alami selama fase awal pemeliharaan. Pada 30–45 hari pertama setelah penebaran, benur memanfaatkan berbagai organisme alami seperti diatom, fitoplankton, zooplankton, bentos, dan detritus sebagai sumber nutrisi utama. Oleh karena itu, sebelum benur ditebar perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kesuburan perairan melalui aplikasi Mikroorganisme Lokal (MOL), fermentasi bahan organik, dan pembentukan pakan alami. Selain meningkatkan produktivitas tambak, kegiatan ini juga membantu memperbaiki kualitas tanah dan air serta menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen.



5.2 Tujuan

1. Meningkatkan populasi mikroorganisme menguntungkan.
2. Mempercepat dekomposisi bahan organik.
3. Meningkatkan kesuburan perairan.
4. Merangsang pertumbuhan fitoplankton dan zooplankton.
5. Menyediakan pakan alami bagi benur.
6. Menekan perkembangan bakteri patogen.



5.3 Pengertian MOL

Mikroorganisme Lokal (MOL) merupakan larutan hasil fermentasi bahan-bahan alami yang mengandung berbagai mikroorganisme menguntungkan seperti bakteri pengurai, bakteri asam laktat, khamir (yeast), dan mikroba lainnya yang mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik.



5.4 Bahan dan Alat Pembuatan MOL (200 Liter)

BAHAN

Ikan rucah	20 kg
Kepala udang	20 kg
Dedak halus	10 kg
Air kelapa tua	5 liter
Molase	10 liter
Gula merah (dimasak dengan 2 liter air)	2 kg
EM4 Perikanan	2 botol
Fermipan	100 gram
Vitamin C	200 gram
Zeolit halus	2 kg
Dolomit halus	2 kg
Air hingga	200 liter

ALAT

- Drum plastic, ember
- Pisau
- Pengaduk



5.5 Prosedur Pembuatan MOL

1

Masukkan air bersih 100 liter dalam drum.

2

Cacah ikan dan kepala udang hingga ukuran 2–3 cm, masukkan dalam drum.

3

Tambahkan molase, air kelapa, gula merah yang sudah dilarutkan, fermentan, vitamin C dan dedak sambil diaduk hingga rata.

4

Tambahkan dolomit dan zeolite halus sambil diaduk.

5

Tambahkan air hingga 170 liter.

6

Sisakan ruang sekitar 20–30% untuk gas fermentasi.

7

Tutup rapat dan beri selang untuk lubang pengeluaran gas.

8


Fermentasi selama 3 – 4 minggu.

9

Aduk setiap 3–4 hari sekali selama 5–10 menit.

10


Tahap 4. Pemanenan MOL

1. Saring larutan.
2. Simpan dalam jerigen tertutup.
3. MOL siap digunakan.

5.6 Indikator Keberhasilan MOL

- Beraroma manis-asam.
- Tidak berbau busuk.
- Tidak terdapat jamur hitam.
- Warna coklat kekuningan.
- Tidak terdapat belatung.

5.7 Catatan Teknis Pembuatan MOL

- Aroma manis-asam menunjukkan fermentasi berlangsung normal.
- Bau busuk menunjukkan fermentasi didominasi bakteri pembusuk.
- Wadah fermentasi tidak boleh terkena sinar matahari langsung.
- MOL yang baik dapat disimpan hingga 3 bulan dalam wadah tertutup.



5.8 Pembuatan Probiotik

Probiotik penting dalam pengelolaan tambak untuk meningkatkan kualitas air, menekan patogen, dan mendukung kesehatan udang.

Bahan	Jumlah	Fungsi
Starter probiotik EM4 warna pink	1 liter	Sumber bakteri utama
Tepung ikan	1 kg	Sumber protein
Dedak halus	10 kg	Sumber karbon
Molase	3 liter	Energi mikroba
Gula merah	2 kg	Sumber gula sederhana
Fermentan	100 gram	Mempercepat fermentasi
Air kelapa tua	6 liter	Vitamin dan mineral alami
Vitamin C	100 gram	Antioksidan dan metabolisme mikroba
Air bersih	Hingga 100 liter	Media fermentasi
Kapur dolomit halus	250 g	Sumber mineral
Zeolite halus	500 g	Menyerap amonia



Langkah-langkah Pembuatan Probiotik:

1. Fermentasikan bahan-bahan dalam drum berisi air sebanyak 200 liter.



2. Aduk rata semua bahan.



3. Fermentasi selama 1 minggu, aduk setiap hari.



4. Aplikasi setiap dua minggu ke dalam tambak.



5.9 Pembuatan Fermentasi Tambak

Tujuan

Menghasilkan bahan organik yang mudah dimanfaatkan mikroorganisme dan plankton.

Bahan

- Dedak halus 20 kg
- MOL 5 liter
- Molase 5 liter
- Ragi tape 200 gr
- Air bersih 20 liter



Prosedur

- Campurkan dedak dengan molase.
- Tambahkan MOL dan ragi.
- Tambahkan air sedikit demi sedikit.
- Aduk hingga homogen.
- Masukkan ke dalam wadah tertutup.
- Fermentasi selama 3–5 hari.



5.10 Indikator Keberhasilan Fermentasi

- Aroma asam segar.
- Tidak berbau busuk.
- Warna coklat muda.
- Tidak ditumbuhi jamur hitam.
- Tekstur lebih lembut.



5.11 Catatan Teknis Fermentasi

- Fermentasi meningkatkan ketersediaan nutrien bagi plankton.
- Fermentasi yang gagal dapat menyebabkan peningkatan amonia.
- Jangan menggunakan bahan yang berjamur atau membusuk berlebihan.



5.12 Aplikasi MOL dan Fermentasi pada Tambak

Tujuan

Meningkatkan produktivitas primer dan sekunder tambak.

Dosis Awal

MOL = 10–20 liter/ha
Fermentasi = 20–40 kg/ha



Cara Aplikasi

1. Larutkan larutan MOL dalam ember bernlai air.



2. Larutkan fermentasi dalam beberapa ember.



3. Tebarkan secara merata ke seluruh tambak.



4. Aplikasi dilakukan setiap 2 minggu sekali pada pagi atau sore hari.



Catatan Teknis

- Aroma manis-asam menunjukkan fermentasi berlangsung normal.
- Bau busuk mengindikasikan fermentasi didominasi bakteri pembusuk.
- Wadah fermentasi tidak boleh terkena sinar matahari langsung.
- MOL yang baik dapat disimpan hingga 3 bulan dalam wadah tertutup.
- Fermentasi selama 3–5 hari.

5.13 Pembentukan Pakan Alami

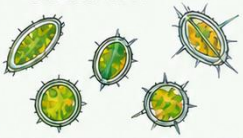
Tujuan

Menjingdakan sumber pakan alami bagi benur sebelum pakan tambahan diberikan.

Organisme yang Diharapkan Tumbuh

Fitoplankton

- Navicula
- Nitzschia
- Chaetoceros
- Skeletonema



Zooplankton

- Rotifera
- Copepoda
- Cladocera



Bentos

- Cacing kecil
- Organisme detritivor



5.14 Monitoring Pembentukan Pakan Alami

Warna Air (Target)



- Hijau kecoklatan
- Coklat kehijauan

Warna tersebut menunjukkan dominasi diatom yang sangat baik untuk benur udang windu.



Kecerahan (Target 30–45 cm)



Menggunakan cakram Secchi.

> 50 cm	= Plankton kurang berkembang
25–45 cm	= Ideal
< 25 cm	= Plankton terlalu padat

5.15 PERSIAPAN MENJELANG PENEBARAN BENUR

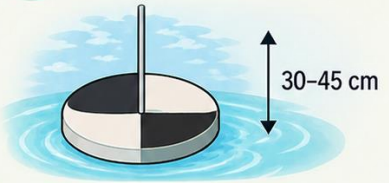
Setelah pembentukan pakan alami stabil dan kualitas air sesuai standar, lakukan persiapan akhir sebelum benur ditebar.

Kualitas air stabil



Suhu: 28–32 °C
pH: 7,5–8,5
Salinitas: 15–25 ppt
DO: > 4 mg/L
Amonia: < 0,1 mg/L

Kecerahan ideal

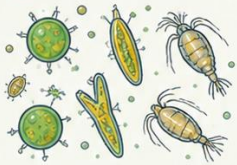


Warna air sesuai target



Hijau kecoklatan atau coklat kehijauan.

Pakan alami melimpah



Fitoplankton & zooplankton berlimpah.

Pintu air dan saringan



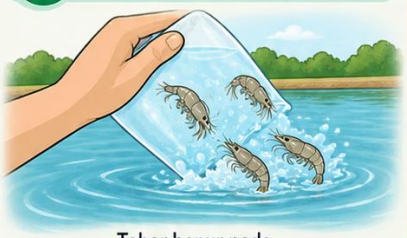
Pastikan bersih dan berfungsi baik.

Aklimatisasi benur



Aklimatisasi benur selama 15–30 menit sebelum ditebar.

Penebaran benur



Tebar benur pada pagi atau sore hari.

6. Manajemen Pemeliharaan Harian Udang Windu (Doc 1–120)

6.1 Pendahuluan



Setelah benur ditebar, keberhasilan budidaya sangat ditentukan oleh manajemen pemeliharaan harian. Pada fase ini petambak harus menjaga kualitas air, ketersediaan pakan alami, kesehatan udang, serta kestabilan lingkungan tambak.

Pada sistem tradisional, sumber pakan utama berasal dari produktivitas alami tambak sehingga pengelolaan kualitas air dan kesuburan perairan menjadi faktor yang sangat penting. Pemantauan rutin memungkinkan masalah terdeteksi lebih awal sebelum menyebabkan kerugian yang besar.

6.2 Tujuan



1. Menjaga kualitas lingkungan tambak tetap optimal.
2. Memastikan pertumbuhan udang berlangsung normal.
3. Menjaga ketersediaan pakan alami.
4. Mencegah terjadinya penyakit dan kematian massal.
5. Memaksimalkan sintasan dan produksi panen.

6.3 Program Pemeliharaan Berdasarkan Umur Pemeliharaan

Fase I (DOC 1–30)	Fase II (DOC 31–60)	Fase III (DOC 61–90)	Fase IV (DOC 91–120)
Karakteristik • Benur masih beradaptasi. • Sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan. • Mengandalkan pakan alami.	**Karakteristik** • Pertumbuhan mulai meningkat. • Konsumsi pakan alami semakin besar.	**Karakteristik** • Biomassa meningkat pesat. • Kebutuhan oksigen semakin tinggi.	**Karakteristik** • Biomassa mendekati panen. • Risiko penurunan kualitas air meningkat.
Fokus Pemeliharaan ✓ Monitoring kualitas air harian. ✓ Menjaga kestabilan pH. ✓ Menjaga ketersediaan pakan alami. ✓ Mencegah masuknya predator.	**Fokus Pemeliharaan** ✓ Monitoring pertumbuhan. ✓ Pengaturan susulan. ✓ Aplikasi fermentasi dan probiotik. ✓ Pengamatan kesehatan udang.	**Fokus Pemeliharaan** ✓ Monitoring DO. ✓ Monitoring warna air. ✓ Pengamatan kesehatan udang. ✓ Pengelolaan bahan organik.	**Fokus Pemeliharaan** ✓ Monitoring harian lebih intensif. ✓ Pengendalian amonia. ✓ Pengelolaan air. ✓ Persiapan panen.
Catatan Teknis Sebagian besar kematian pada budidaya udang windu terjadi pada 30 hari pertama akibat stres lingkungan dan kualitas benur yang kurang baik.	**Catatan Teknis** Pada fase ini biasanya mulai terlihat perbedaan pertumbuhan antar individu apabila kualitas benur kurang seragam.	**Catatan Teknis** Penurunan DO pada dini hari sering mulai terjadi pada fase ini.	**Catatan Teknis** Semakin mendekati panen, kebutuhan oksigen dan sensitivitas terhadap perubahan kualitas air semakin tinggi.

6.4 MONITORING KUALITAS AIR

Tujuan

Menjaga lingkungan tambak tetap sesuai kebutuhan udang.

Frekuensi Monitoring

Harian	Mingguan
• Suhu	• Salinitas
• pH	• Alkalinitas
• Kecerahan	• Amonia
• Warna air	• Nitrit



Parameter Kualitas Air

Parameter	Nilai Optimal
Suhu	28–32°C
pH	7,5–8,5
DO	> 4 mg/L
Salinitas	10–30 ppt
Alkalinitas	80–150 mg/L
Kecerahan	30–45 cm
Amonia	<0,1 mg/L
Nitrit	<0,5 mg/L

Catatan Teknis

- Pengukuran pH dilakukan dua kali sehari, yaitu pagi dan sore.
- Perbedaan pH pagi dan sore tidak boleh melebihi 0,5 satuan.
- DO terendah biasanya terjadi menjelang matahari terbit.

Penting!
Monitoring kualitas air secara rutin sangat penting untuk mencegah stres pada udang dan menjaga produktivitas tambak.

6.5 Monitoring Warna Air dan Plankton

Tujuan

Mengetahui kondisi kesuburan tambak.

Warna Air Ideal

- Hijau kecoklatan
- Coklat kehijauan
- Hijau muda

Indikator Keberhasilan

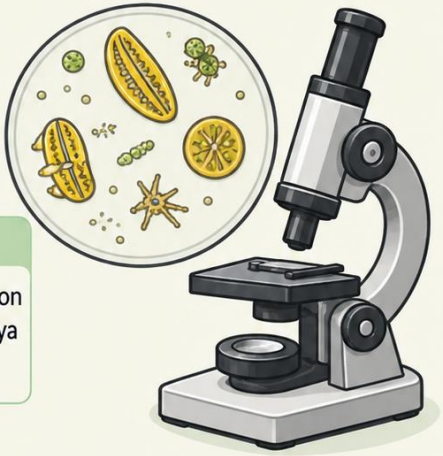
- Kecerahan 30–45 cm.
- Warna air stabil.
- Tidak terjadi blooming/ pertumbuhan plankton berlebihan.

Catatan Teknis

- Diatom merupakan kelompok plankton yang paling diharapkan dalam budidaya udang windu.

Warna Air yang Harus Diwaspadai

Hijau Tua Pekat	Menunjukkan kepadatan plankton terlalu tinggi.
Merah	Berpotensi terjadi blooming/pertumbuhan cepat plankton tertentu yang merugikan.
Hitam	Menunjukkan akumulasi bahan organik berlebihan.



6.6 Aplikasi Probiotik dan Fermentasi Selama Pemeliharaan

Tujuan

1. Menekan bakteri patogen.
2. Mempercepat dekomposisi bahan organik.
3. Menstabilkan kualitas air.

Dosis Probiotik

5 – 10 liter/ha.
Frekuensi:
Setiap 1 – 2 minggu.



Dosis Fermentasi

10 – 20 kg/ha.
Frekuensi:
Setiap 1 – 2 minggu.



Cara Aplikasi

1. Larutkan dalam air.



2. Tebarkan merata ke seluruh tambak.



3. Lakukan pada pagi atau sore hari.



Indikator Keberhasilan

- Warna air stabil.
- Bau lumpur berkurang.
- Pertumbuhan plankton baik.

Catatan Teknis

- Aplikasi fermentasi berlebihan dapat meningkatkan amonia.
- Hentikan aplikasi fermentasi apabila warna air terlalu pekat.

6.7 Pengapuran Susulan

Tujuan

Menjaga kestabilan pH dan alkalinitas.



Dosis

25 – 100 kg dolomit/ha.

Frekuensi

Setiap 2 – 4 minggu.

Cara Aplikasi

1. Larutkan dalam air.
2. Tebarkan merata pada sore hari.

Indikator Keberhasilan

- pH stabil.
- Alkalinitas memadai.
- Pertumbuhan plankton normal.

Catatan Teknis

- Pengapuran susulan sangat penting pada tambak tanah sulfat masam.

6.8 Monitoring Pertumbuhan Udang

Tujuan

Mengetahui laju pertumbuhan dan kondisi kesehatan udang.

Frekuensi

Setiap 2 minggu.



Prosedur

1. Tangkap udang menggunakan anco atau jala.
2. Ambil minimal 30–50 ekor.
3. Timbang seluruh sampel.
4. Hitung bobot rata-rata.

Indikator Keberhasilan

- Pertumbuhan meningkat setiap sampling.
- Usus terisi penuh.
- Ukuran relatif seragam.

Data yang Dicatat

- DOC
- Bobot rata-rata
- Kondisi tubuh
- Warna tubuh
- Kondisi usus

Catatan Teknis

- Udang dengan usus kosong dalam jumlah banyak dapat menjadi indikasi gangguan kualitas air.

6.9 Monitoring Kesehatan Udang

Tujuan

Mendeteksi gangguan kesehatan secara dini.

Parameter Pengamatan

Perilaku

- Respons terhadap gangguan.
- Aktivitas berenang.



Penampilan

- Warna tubuh.
- Kondisi kulit.
- Kondisi ekor.



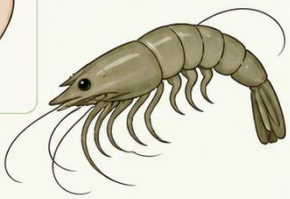
Organ Dalam

- Hepatopankreas.
- Isi usus.



Tanda Udang Sehat

- Aktif.
- Tubuh bersih.
- Usus penuh.
- Warna normal.



Catatan Teknis

- Perubahan warna tubuh sering menjadi tanda awal gangguan kesehatan.

6.10 Pergantian Air

Tujuan

Menjaga stabilitas kualitas air.



Waktu Pelaksanaan

Dilakukan apabila:

- Kecerahan terlalu rendah.
- Amonia meningkat.
- Warna air terlalu pekat.

Persentase Pergantian

10–20% volume tambak.

Catatan Teknis

- Pergantian air mendadak dalam jumlah besar dapat menyebabkan stres pada udang.

6.11 PENCATATAN HARIAN TAMBAK

Manfaat

- Mempermudah evaluasi.
- Membantu identifikasi masalah.
- Menjadi dasar perbaikan siklus berikutnya.



Data yang Dicatat

- Tanggal
- Kualitas air
- Warna air
- Hasil aplikasi
- Pertumbuhan udang
- Kesehatan udang
- Pergantian air
- Catatan khusus

6.12 TIPS KEBERHASILAN

Pemantauan rutin adalah kunci utama keberhasilan budidaya.

Jaga kualitas air, ketersediaan pakan alami, dan kesehatan udang.

Tindakan cepat terhadap perubahan kondisi tambak akan mencegah kerugian besar.



6.13 RINGKASAN BAB

Manajemen pemeliharaan harian merupakan kunci keberhasilan budidaya udang windu sistem tradisional. Monitoring kualitas air, aplikasi probiotik dan fermentasi yang tepat, pengapuran susulan, pengamatan pertumbuhan, serta pencatatan yang baik akan membantu petambak menjaga kondisi tambak tetap produktif hingga menjelang panen. Keberhasilan pada tahap ini akan menentukan tingkat sintasan, ukuran panen, dan keuntungan usaha budidaya.



7. Monitoring Kesehatan Udang dan Penanganan Penyakit

7.1 PENDAHULUAN

Penyakit merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan kegagalan budidaya udang windu. Sebagian besar wabah penyakit muncul akibat interaksi antara patogen, lingkungan yang buruk, dan kondisi udang yang mengalami stres. Oleh karena itu, pemantauan kesehatan udang secara rutin sangat penting untuk mendeteksi gangguan sedini mungkin sebelum menyebabkan kematian massal.

Pada budidaya tradisional, pendekatan utama pengendalian penyakit adalah pencegahan melalui manajemen kualitas air, penggunaan benur sehat, biosekuriti, dan monitoring rutin.



7.2 TUJUAN

1. Mendeteksi gangguan kesehatan secara dini.
2. Mengurangi risiko kematian massal.
3. Menjaga pertumbuhan udang tetap optimal.
4. Mengidentifikasi penyebab gangguan kesehatan.
5. Menentukan tindakan korektif yang tepat.



7.3 PRINSIP DASAR MONITORING KESEHATAN UDANG



Monitoring kesehatan harus dilakukan secara berkala melalui pengamatan:

A. PERILAKU UDANG



- Aktivitas berenang
- Respons terhadap gangguan
- Aktivitas makan

B. PENAMPILAN FISIK



- Warna tubuh
- Kondisi kulit
- Kondisi kaki renang
- Kondisi ekor

C. ORGAN DALAM



- Hepatopankreas
- Usus
- Insang

D. LINGKUNGAN



- Kualitas air
- Warna air
- Bau air
- Kondisi dasar tambak

7.4 JADWAL MONITORING KESEHATAN

DOC	FREKUENSI
1 – 30	2 kali/minggu
31 – 60	1 kali/minggu
61 – 90	1 kali/minggu
> 90	2 kali/minggu



Apabila ditemukan gejala penyakit, monitoring dilakukan setiap hari.

7.5 CIRI-CIRI UDANG SEHAT

PERILAKU

- ✓ Aktif berenang.
- ✓ Responsif terhadap gangguan.
- ✓ Menyebar merata di tambak.



FISIK

- ✓ Tubuh bersih.
- ✓ Warna normal.
- ✓ Tidak terdapat bercak.
- ✓ Tidak terdapat luka.



ORGAN DALAM

- ✓ Hepatopankreas berwarna coklat kekuningan.
- ✓ Usus terisi penuh.
- ✓ Insang bersih.



CATATAN TEKNIS
Usus yang selalu penuh menunjukkan udang memperoleh pakan alami yang cukup dan kondisi lingkungan masih baik.

7.6 TANDA-TANDA UDANG MENGALAMI GANGGUAN

PERILAKU TIDAK NORMAL

- Mengambang di permukaan.
- Berkumpul di tepi tambak.
- Berenang lambat.
- Nafsu makan menurun.



PENAMPILAN TIDAK NORMAL

- Tubuh kemerahan.
- Warna pucat.
- Ekor merah.
- Luka pada kulit.



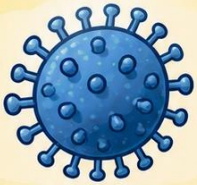
ORGAN DALAM TIDAK NORMAL

- Hepatopankreas mengecil.
- Usus kosong.
- Insaberwarna coklat atau hitam.



CATATAN TEKNIS
Perubahan perilaku biasanya muncul lebih awal dibandingkan gejala fisik.

7.7 PENYAKIT WHITE SPOT SYNDROME VIRUS (WSSV)



PENYEBAB

WSSV merupakan penyakit virus yang sangat ganas pada udang windu.

FAKTOR PEMICU

- Perubahan suhu mendadak.

GEJALA AWAL

- Nafsu makan menurun.
- Udang berenang lambat.
- Berkumpul di tepi tambak.

GEJALA LANJUT

- Muncul bintik putih pada karapas/ kepala udang.
- Tubuh kemerahan.
- Kematian meningkat cepat.



TINGKAT KEMATIAN

Dapat mencapai 100% dalam waktu beberapa hari.

TINDAKAN DARURAT

1. Hentikan pemasukan air dari luar.
2. Kurangi aktivitas di tambak.
3. Angkat udang mati setiap hari.
4. Tingkatkan biosekuriti dan aplikasi probiotik.
5. Laporkan kepada petugas kesehatan ikan.

CATATAN TEKNIS



WSSV sering muncul setelah hujan lebat yang menyebabkan perubahan salinitas secara mendadak.

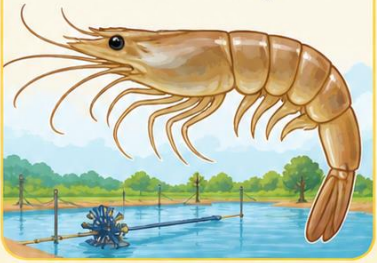
7.8 PENYAKIT VIBRIOSIS

PENYEBAB
Bakteri *Vibrio* spp.

JENIS YANG SERING DITEMUKAN
- *Vibrio harveyi*
- *Vibrio parahaemolyticus*
- *Vibrio alginolyticus*

FAKTOR PEMICU
- Bahan organik tinggi.
- Amonia tinggi.
- Kualitas air buruk.
- Kepadatan bakteri meningkat.

PENANGANAN
1. Perbaiki kualitas air.
2. Kurangi bahan organik.
3. Aplikasikan probiotik.
4. Aplikasi zaolit 1 zak/5 ha.
5. Tingkatkan pergantian air bila memungkinkan.



GEJALA KLINIS

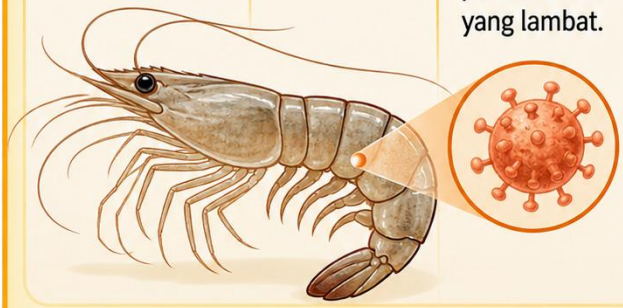
GEJALA AWAL
- Nafsu makan menurun.
- Udang kurang aktif.
- Udang berwarna lebih pucat.

GEJALA LANJUT
- Tubuh kemerahan.
- Ekor merah.
- Luka pada kulit.
- Hepatopankreas pucat.

CATATAN TEKNIS
Kasus *Vibrio* sering meningkat setelah periode hujan panjang yang menyebabkan akumulasi bahan organik.

7.9 MONODON BACULOVIRUS (MBV)

GEJALA KLINIS/UTAMA	GEJALA TAMBAHAN	DAMPAK	PENANGANAN
• Pertumbuhan lambat. • Ukuran tidak seragam. • Nafsu makan menurun.	• Sintasan menurun. • Produksi panen rendah.	Mortalitas biasanya rendah tetapi menyebabkan kerugian ekonomi akibat pertumbuhan yang lambat.	1. Gunakan benur bebas MBV. 2. Uji ketahanan benur dengan formalin 100–150 ppm atau air tawar sebelum tebar. 3. Pertahankan kualitas air yang baik.



CATATAN TEKNIS

MBV sering tidak terdeteksi pada awal pemeliharaan karena gejalanya berkembang secara perlahan.

7.10 FOULING PADA UDANG

PENGERTIAN	PENYEBAB	GEJALA	PENANGANAN
Fouling merupakan pertumbuhan organisme yang menempel pada tubuh udang (udang lumutan).	• Kualitas air buruk. • Bahan organik tinggi. • Pergantian air rendah.	• Tubuh kotor. • Pertumbuhan melambat. • Kesulitan moulting.	• Perbaiki kualitas air. • Tingkatkan pergantian air. • Kurangi bahan organik dasar tambak.



7.11 GANGGUAN AKIBAT FAKTOR LINGKUNGAN

KEKURANGAN OKSIGEN

O_2

GEJALA
- Udang naik ke permukaan.
- Udang berkumpul dekat pintu air.

TINDAKAN
- Tambahkan air baru.
- Tingkatkan sirkulasi air.

AMONIA TINGGI

NH_3

GEJALA
- Nafsu makan turun.
- Pertumbuhan lambat.

TINDAKAN
- Kurangi bahan organik.
- Aplikasikan probiotik.
- Lakukan pergantian air.

pH RENDAH

pH↓

GEJALA
- Udang stres.
- Aktivitas menurun.

TINDAKAN
- Pengapuran susulan menggunakan dolomit pada pagi atau malam hari.



7.12 PEMERIKSAAN HEPATOPANKREAS

HEPATOPANKREAS SEHAT

- ✔ Warna coklat kekuningan.
- ✔ Ukuran normal.
- ✔ Bentuk jelas.



HEPATOPANKREAS TIDAK SEHAT

- ✘ Pucat.
- ✘ Mengecil.
- ✘ Rapuh.



CATATAN TEKNIS

Perubahan hepatopankreas sering menjadi indikator awal sebelum muncul kematian.

7.13 PEMERIKSAAN USUS

USUS UDANG SEHAT

- ✔ Terisi penuh.
- ✔ Warna gelap sesuai pakan alami.



USUS TIDAK NORMAL

- ✘ Kosong.
- ✘ Terputus-putus.
- ✘ Warna pucat.



CATATAN TEKNIS

Banyaknya udang dengan usus kosong biasanya mengindikasikan gangguan kualitas air atau penyakit.

7.14 TINDAKAN SAAT TERJADI KEMATIAN MENDADAK

LANGKAH-LANGKAH

1. Catat jumlah kematian.
2. Ukur kualitas air.
3. Periksa gejala klinis.
4. Ambil sampel udang.
5. Hubungi petugas kesehatan ikan atau laboratorium.



DATA YANG HARUS DICATAT

- DOC
- Jumlah kematian
- pH
- Salinitas
- Suhu
- DO
- Warna air
- Kondisi cuaca



7.15 BIOSEKURITI TAMBAK

TUJUAN

Mencegah masuk dan menyebarnya penyakit.



TINDAKAN BIOSEKURITI

- ☑ Menggunakan benur sehat.
- ☑ Memasang saringan air.
- ☑ Mengontrol keluar masuk orang.
- ☑ Membersihkan peralatan.
- ☑ Menghindari perpindahan air dari tambak sekitar.



CATATAN TEKNIS

Pencegahan selalu lebih murah dibandingkan penanganan wabah penyakit.

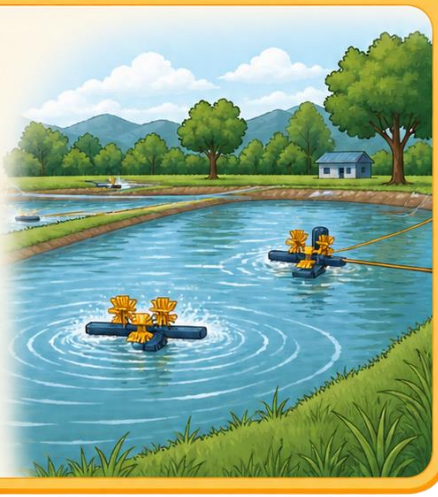
7.16 INDIKATOR KEBERHASILAN MONITORING KESEHATAN

- ✔ Sintasan tinggi.
- ✔ Tidak terjadi kematian massal.
- ✔ Pertumbuhan normal.
- ✔ Hepatopankreas sehat.
- ✔ Usus terisi penuh.
- ✔ Tidak ditemukan gejala penyakit serius.



7.17 RINGKASAN BAB

Monitoring kesehatan merupakan bagian penting dalam budidaya udang yang sukses dan berkelanjutan. Pengamatan rutin terhadap perilaku, kondisi fisik, organ dalam, dan kualitas lingkungan memungkinkan masalah terdeteksi lebih dini sehingga tindakan korektif dapat segera dilakukan. Dengan menerapkan biosekuriti yang baik, menjaga kualitas air, dan menggunakan benur sehat, risiko penyakit seperti WSSV, Vibriosis, dan MBV dapat ditekan sehingga produktivitas tambak tetap optimal hingga panen.



8. Manajemen Kualitas Air, Pengapuran Susulan, dan Tindakan Korektif Kualitas Air



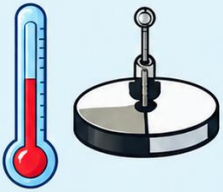
8.2 TUJUAN

1. Menjaga kualitas air tetap optimal.
2. Mempertahankan produktivitas pakan alami.
3. Mencegah stres pada udang.
4. Mengurangi risiko penyakit.
5. Meningkatkan sintasan dan produksi panen.



8.3 KOMPONEN UTAMA KUALITAS AIR

PARAMETER FISIKA



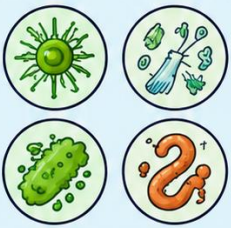
- **Suhu**
- Kecerahan
- Kedalaman air

PARAMETER KIMIA



- pH
- Oksigen terlarut (DO)
- Salinitas
- Alkalinitas
- Amonia
- Nitrit
- Besi (Fe)
- Hidrogen sulfida (H_2S)

PARAMETER BIOLOGI



- Fitoplankton
- Zooplankton
- Bakteri
- Bentos



8.4 MANAJEMEN KETINGGIAN AIR

Tujuan: Menjaga kestabilan suhu dan kualitas air.

Kedalaman air yang dianjurkan:

Umur Pemeliharaan (DOC)	Kedalaman Air
1 – 30	70 – 80 cm
31 – 60	80 – 100 cm
61 – 80	100 – 120 cm
> 80	100 – 120 cm

Indikator Keberhasilan:

- ✔ Fluktuasi suhu rendah
- ✔ Warna air stabil
- ✔ Udang aktif



Catatan:
Tambak yang terlalu dangkal lebih mudah mengalami kenaikan suhu dan fluktuasi pH.

8.5 PENGELOLAAN WARNA AIR

Tujuan: Mempertahankan populasi plankton pada tingkat yang ideal.

WARNA AIR YANG DIINGINKAN



Hijau Kecoklatan
Menunjukkan dominasi diatom, celatan.



Coklat Kehijauan
Menunjukkan komunitas plankton yang stabil.

WARNA AIR YANG HARUS DIWASPADAI



Hijau Tua Pekat
Kepadatan plankton terlalu tinggi.



Merah
Potensi blooming plankton merugikan.



Hitam
Akumulasi bahan organik berlebihan.

TINDAKAN KOREKTIF

WARNA TERLALU PEKAT

- Hentikan pemupukan.
- Hentikan fermentasi sementara.
- Tambahkan air baru 10–20%.



WARNA TERLALU JERNIH

- Aplikasikan fermentasi.
- Tingkatkan kesuburan perairan.



Catatan:
Diatom lebih stabil dibandingkan plankton hijau dan lebih disukai udang windu.



8.6 PENGELOLAAN KECERAHAN

Nilai Ideal: 30 – 45 cm
(diukur menggunakan cakram Secchi)



INTERPRETASI

Kecerahan	Kondisi
> 50 cm	Plankton rendah
30 – 45 cm	Ideal
< 25 cm	Terlalu padat

TINDAKAN KOREKTIF

KECERAHAN > 50 cm

- Tambahkan fermentasi.
- Tingkatkan kesuburan perairan.



KECERAHAN < 25 cm

- Tambah air baru.
- Hentikan aplikasi fermentasi.



Catatan:
Kecerahan merupakan indikator sederhana yang sangat berguna dalam budidaya tradisional.



8.7 PENGELOLAAN pH

Nilai Ideal: 7,5 – 8,5

Fluktuasi harian (pagi – sore): maks. 0,5 satuan

PENYEBAB pH RENDAH

- Hujan lebat, terutama setelah beberapa hari terik
- Tanah sulfat masam
- Akumulasi bahan organik

PENYEBAB pH TINGGI

- Blooming plankton
- Fotosintesis berlebihan

TINDAKAN KOREKTIF

Pengapuran Susulan
Menggunakan dolomit



Dosis: 25 – 100 kg/5 ha

TINDAKAN KOREKTIF

- Tambahkan air baru.
- Kurangi kepadatan plankton.



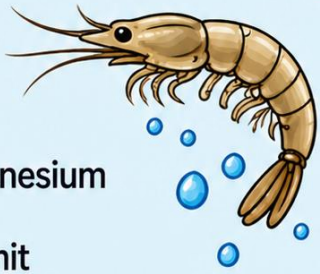
Catatan Teknis

pH yang berubah drastis dapat menyebabkan stres dan menurunkan nafsu makan udang.



8.8 PENGAPURAN SUSULAN

Tujuan:



- Menjaga kestabilan pH
- Meningkatkan alkalinitas
- Menambah kalsium dan magnesium

Jenis Kapur : Dolomit
(paling direkomendasikan)

Dosis : 25 – 100 kg/ha

Frekuensi : Setiap 2 – 4 minggu

Cara Aplikasi :
1. Larutkan dalam air
2. Tebarkan merata
3. Aplikasi pada sore hari

Indikator Keberhasilan:

- ✓ pH stabil
- ✓ Alkalinitas meningkat
- ✓ Warna air stabil

Catatan:



Pada tambak tanah sulfat masam, pengapuran susulan sering menjadi kegiatan rutin hingga panen.

8.9 PENGELOLAAN OKSIGEN TERLARUT (DO)

Nilai Ideal: > 4 mg/L

Gejala Kekurangan Oksigen:

- Udang naik ke permukaan
- Udang berkumpul dekat pintu air
- Udang terlihat lemah



Faktor Penyebab:

- Kepadatan plankton tinggi
- Cuaca mendung berkepanjangan
- Bahan organik tinggi



Tindakan Korektif:

1. Tambahkan air baru
2. Tingkatkan sirkulasi air
3. Kurangi bahan organik



Catatan Teknis

DO terendah biasanya terjadi antara pukul 03.00 – 06.00 pagi.



8.10 PENGELOLAAN ALKALINITAS

Nilai Ideal: 80 – 150 mg/L $CaCO_3$

Fungsi Alkalinitas:



- Menstabilkan pH
- Mendukung pertumbuhan plankton
- Mendukung proses moulting

Tindakan Korektif

Apabila alkalinitas rendah:



- Tambahkan dolomit
- Tambahkan kapur pertanian

Catatan Teknis



Alkalinitas yang stabil membantu mengurangi fluktuasi pH harian.

8.11 PENGELOLAAN AMONIA

Nilai Ideal: < 0,1 mg/L

Sumber Amonia:

- Sisa pakan
- Bangkai organisme
- Lumpur organik



Gejala:

- Nafsu makan turun
- Pertumbuhan lambat
- Udang sering naik ke permukaan



Tindakan Korektif:

1. Aplikasikan probiotik
2. Kurangi bahan organik
3. Tambahkan air baru



Catatan Teknis

Amonia lebih beracun pada pH dan suhu yang tinggi.



8.12 PENGELOLAAN NITRIT

Nilai Ideal: < 0,5 mg/L



Gejala:

- Udang stres
- Aktivitas menurun
- Pertumbuhan terganggu

Tindakan Korektif:



- Pergantian air
- Aplikasi probiotik nitrifikasi

8.13 PERGANTIAN AIR

Tujuan:

Memperbaiki kualitas air dan mengurangi akumulasi bahan organik.



Waktu Pergantian Air (dilakukan apabila):

- Amonia meningkat
- Warna air terlalu pekat
- pH tidak stabil
- DO rendah

Persentase Pergantian:

10 – 20% volume tambak



Catatan Teknis:

Pergantian air secara bertahap lebih aman dibandingkan penggantian air dalam jumlah besar sekaligus.

8.14 PENGELOLAAN AIR SETELAH HUJAN

Risiko Setelah Hujan:

- Salinitas turun
- pH turun
- Udang mengalami stres



Tindakan:

1. Ukur pH dan salinitas
2. Lakukan pengapuran susulan bila diperlukan
3. Tambahkan air laut saat pasang

Catatan Teknis

Pada tambak udang windu, hujan lebat sering menjadi pemicu utama munculnya penyakit WSSV.

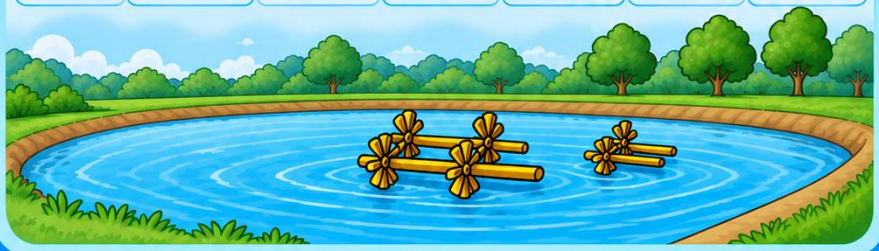
8.15 TABEL TINDAKAN KOREKTIF CEPAT

Permasalahan	Gejala	Tindakan
pH rendah	Udang stres	Pengapuran
pH tinggi	Nafsu makan turun	Tambah air
O_2 DO rendah	Udang ke permukaan	Tambah air dan sirkulasi
NH_3 Amonia tinggi	Pertumbuhan lambat	Probiotik dan pergantian air
Air terlalu hijau	Kecerahan rendah	Hentikan fermentasi
Air terlalu jernih	Pakan alami kurang	Tambah fermentasi



8.16 INDIKATOR KEBERHASILAN MANAJEMEN AIR

pH	Kecerahan	Warna air	O_2	Ca Mg	NH_3	
pH stabil	30–45 cm	stabil	> 4 mg/L	80–150 mg/L	rendah	Udang aktif dan sehat



8.17 RINGKASAN BAB

Manajemen air dilakukan sepanjang siklus budidaya. Pemantauan rutin terhadap pH, oksigen terlarut, salinitas, alkalinitas, amonia, dan kondisi plankton memungkinkan petambak melakukan tindakan korektif sebelum terjadi masalah yang lebih serius. Dengan pengelolaan air yang baik, lingkungan tambak akan tetap stabil sehingga mendukung pertumbuhan udang windu hingga mencapai ukuran panen yang optimal.



9. Panen dan Pasca Panen Udang Windu

Tujuan Panen dan Pasca Panen

Panen dan pascapanen merupakan tahapan akhir yang sangat menentukan kualitas hasil budidaya udang windu. Penanganan yang tepat sejak udang dipanen hingga diterima pembeli akan menjaga kesegaran, mutu, dan harga jual udang. Sebaliknya, kesalahan penanganan dapat menyebabkan kerusakan fisik, penurunan kualitas, bahkan penolakan oleh pembeli.

Prinsip Utama Panen

- Panen dilakukan pada waktu yang tepat (cukup umur/ukuran)
- Mengurangi stres dan kerusakan udang.
- Menjaga rantai dingin sejak awal panen.
- Mempertahankan mutu hingga ke pembeli.
- Menjaga kebersihan alat dan wadah panen.



9.2 PERSIAPAN ES BALOK

Es merupakan faktor terpenting dalam menjaga kualitas udang setelah dipanen.



Fungsi Es

- Menurunkan suhu tubuh udang
- Menghambat aktivitas bakteri
- Memperlambat proses pembusukan
- Menjaga kesegaran hingga ke buyer

Kebutuhan Es

Perbandingan Udang : Es = 1 : 1

Contoh:

- Udang 100 kg → Es 100 kg
- Udang 500 kg → Es 500 kg



Catatan Teknis:
Gunakan es yang bersih, tidak berbau, dan berasal dari air layak konsumsi.

9.3 PEMASANGAN JARING PANEN

Jaring dipasang sebelum pintu air dibuka.



Tujuan

- Mengarahkan udang menuju area penangkapan
- Mencegah udang lolos keluar tambak
- Memudahkan proses pemanenan

Hal yang Perlu Diperhatikan

- Jaring terpasang rapat di dasar tambak
- Tidak terdapat celah untuk udang keluar
- Area panen cukup luas untuk menampung udang

9.4 PEMBUKAAN PINTU AIR

Setelah jaring terpasang, pintu air dibuka secara bertahap.



Tujuan

- Mengurangi volume air tambak
- Mengarahkan udang menuju jaring panen
- Mempermudah penangkapan

Catatan Teknis:
Pembukaan pintu air yang terlalu cepat dapat menyebabkan udang stres dan mengalami kerusakan fisik.

9.5 PENANGANAN UDANG SEBELUM SORTIR

Udang yang tertangkap harus segera didinginkan.



Prosedur

1. Siapkan tong berisi air dan es.
2. Masukkan udang segera setelah ditangkap.
3. Pertahankan suhu 0–4°C.

Tujuan

- Menurunkan suhu tubuh udang
- Mengurangi aktivitas bakteri
- Menjaga kesegaran sebelum sortir

Catatan Teknis:
Jangan membiarkan udang terlalu lama terkena sinar matahari.

9.6 SORTIR HASIL PANEN

Sortir dilakukan setelah udang didinginkan dalam tong berisi air es dan sebelum dimasukkan ke dalam cold box atau peti panen.

Tujuan Sortir

- Memisahkan udang windu
- Memisahkan ikan liar
- Memisahkan udang putih/ jenis selain windu
- Menjaga keseragaman produk
- Meningkatkan kualitas dan nilai jual



9.7 PENGEMASAN DALAM PETI PANEN

Setelah sortir, udang disusun dalam peti panen dengan tambahan es.

Cara Penyusunan

1. Lapisi dasar peti dengan es.
2. Susun udang secara merata.
3. Tambahkan lapisan es di atas udang.
4. Ulangi hingga peti penuh.
5. Tutup peti rapat.



Perbandingan

Udang : Es = 1 : 1



Tujuan

- Menjaga suhu tetap rendah
- Mempertahankan mutu selama transportasi

9.8 PENGANGKUTAN KE BUYER (COLD STORAGE)

Pengiriman dilakukan sesegera mungkin setelah proses pengemasan selesai.



Hal yang Harus Diperhatikan

- Gunakan kendaraan tertutup
- Hindari paparan sinar matahari langsung
- Pertahankan es selama perjalanan
- Hindari benturan yang yang dapat merusak udang

Tujuan

- Menjaga kualitas hingga diterima buyer
- Mengurangi kehilangan mutu selama transportasi

9.9 INDIKATOR PANEN BERKUALITAS

Udang hasil panen yang baik memiliki ciri:

- Tubuh utuh dan tidak rusak
- Warna cerah dan mengkilap
- Aroma segar, tidak berbau busuk
- Daging padat dan kenyal
- Suhu tetap dingin
- Tidak banyak udang yang rusak



9.10 KESALAHAN YANG HARUS DIHINDARI

- Panen saat cuaca ekstrem
- Kekurangan es
- Udang terlalu lama di bawah sinar matahari
- Penanganan kasar saat sortir
- Peti panen tidak tertutup rapat
- Pengiriman terlambat ke buyer







9.11 RINGKASAN BAB



Panen dan pascapanen yang baik dimulai dari persiapan alat, penyediaan es yang cukup, pemasangan jaring, pembukaan pintu air secara bertahap, pendinginan awal dalam tong berisi air es, sortir berdasarkan kualitas dan ukuran, pengemasan dengan es dalam peti panen, hingga pengangkutan ke buyer atau cold storage.

Alur Panen dan Pascapanen

1. Persiapan alat & jaring
2. Penyediaan es secukupnya
3. Pembukaan pintu air bertahap
4. Pendinginan awal dalam tong berisi air es
5. Sortir berdasarkan kualitas & ukuran
6. Pengemasan dengan es dalam peti panen
7. Pengangkutan ke buyer atau cold storage
8. Cold storage

Penerapan prosedur ini secara konsisten akan:

- Menjaga mutu udang
- Mengurangi kerusakan
- Meningkatkan nilai jual hasil panen





The Nature-based Solutions for Climate-Smart Livelihoods in Mangrove Landscape (NASCLIM) merupakan program kerja sama oleh Global Green Growth Institute (GGGI) dan Wetlands International, yang dirancang untuk mendukung komitmen Pemerintah Indonesia dalam mengatasi deforestasi mangrove. Program ini berfokus pada pemulihan mangrove yang terdegradasi dan perlindungan mangrove sehat di Delta Kayan–Sembakung, Kalimantan Utara, serta Delta Mahakam, Kalimantan Timur, melalui pendekatan berbasis ekosistem yang bertujuan meningkatkan penghidupan masyarakat.

NASCLIM didanai oleh Pemerintah Kanada dan dikoordinasikan dengan Kementerian Kehutanan. Program ini juga bertujuan menguatkan pembuatan kebijakan di level nasional dan subnasional yang mendukung perlindungan mangrove jangka panjang, serta menjadi model yang dapat direplikasi, di tingkat nasional maupun global.

KEMENTERIAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA

In partnership with Canada

GGGI

Wetlands INTERNATIONAL