

**PELATIHAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS BUDIDAYA
UDANG YANG BERKELANJUTAN: MODUL MENYIAPKAN
WADAH DAN MEDIA PEMELIHARAAN**

Disusun oleh :

Suharyadi; Mochammad Farkan; Mugi Mulyono; Afandi Saputra; Lusia Dwi Hartiningsih;
Agus Syah Pahlevi; Rudi Supriyanto; I Ketut Daging; Ateng Supriatna; Victor Nikijuluw.

Pusat Pelatihan dan Penyuluhan Kelautan dan Perikanan
Badan Riset dan SDM Kelautan dan Perikanan
Kementerian Kelautan dan Perikanan

2019

PELATIHAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS BUDIDAYA UDANG YANG
BERKELANJUTAN: MODUL MENYIAPKAN WADAH DAN MEDIA PEMELIHARAAN

Penulis:

Suharyadi; Mochammad Farkan; Mugi Mulyono; Afandi Saputra; Lusia Dwi Hartiningsih;
Agus Syah Pahlevi; Rudi Supriyanto; I Ketut Daging; Ateng Supriatna; Victor Nikijuluw.

ISBN: 978-623-92963-1-5

Editor:

Rudi Supriyanto
Firdaus

Penyunting:

Achmad Fuad Fathurrahman
Satya Reza Faturakhmat
Niomi Pridina

Desain Sampul dan Tata Letak:

Indra Rohada
Achmad Fuad Fathurrahman

Penerbit:

Pusat Pelatihan Dan Penyuluhan Kelautan Dan Perikanan
Badan Riset Dan SDM Kelautan Dan Perikanan
Kementerian Kelautan Dan Perikanan
Tlp. 021.3513500. ext.6801

Redaksi:

Pusat Pelatihan Dan Penyuluhan Kelautan Dan Perikanan
Gedung Mina Bahari 3 lt. 5 Kementerian Kelautan Dan Perikanan,
Jln. Merdeka Timur, Gambir, Jakarta Pusat

Cetakan, Desember 2019

Hak Cipta dilindungi Undang – Undang

Dilarang mengkopi atau memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk ataupun cara apapun
tanpa izin tertulis dari penerbit.



KERJASAMA
PUSAT PELATIHAN DAN PENYULUHAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
BADAN RISET DAN SUMBERDAYA MANUSIA KELAUTAN DAN PERIKANAN
KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
DENGAN
CONSERVATION INTERNATIONAL INDONESIA
THE DAVID & LUCILE PACKARD FOUNDATION
WALTON FAMILY FOUNDATION

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya serta kerja keras penyusun telah berhasil menyusun Modul Menyiapkan Wadah Dan Media Pemeliharaan.

Modul ini merupakan salah satu bagian yang penting dalam penyelenggaraan Pelatihan Peningkatan Produktivitas Budidaya Udang yang Berkelanjutan (SIP 101). Kami berharap modul ini akan memberikan kontribusi yang positif terhadap pencapaian tujuan dari penyelenggaraan pelatihan.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan modul ini masih banyak kekurangan. Kritik, usul, atau saran yang konstruktif sangat kami harapkan sebagai bahan pertimbangan untuk menyempurnakan modul tersebut di masa mendatang.

Jakarta, Desember 2019

**Plt. Kepala Pusat Pelatihan dan
Penyuluhan KP,**

Maman Hermawan

SAMBUTAN

LAUT TELAH MENJADI PENYUPLAI PANGAN YANG PENTING BAGI MANUSIA. Diperkirakan sembilan miliar manusia yang membutuhkan makanan pada pertengahan abad ini. Saat ini, sumber makanan laut telah menjadi menu utama sejumlah penduduk Bumi yang bergantung pada makanan laut sebagai sumber utama protein hewani, dan separuh darinya kini diproduksi melalui usaha budidaya. Dalam beberapa dekade mendatang, permintaan produk makanan laut diperkirakan akan terus meningkat hingga mendorong pertumbuhan sektor akuakultur untuk memenuhinya. Sayangnya, pembangunan yang lalai mengancam ekosistem pesisir dan laut sehingga rentan terhadap degradasi. Pertumbuhan yang berkelanjutan di sektor akuakultur akan membutuhkan praktik-praktik pengelolaan yang baik dengan memperhatikan kemungkinan dampak lingkungan yang berbahaya, kehilangan habitat, kualitas air yang buruk, dan wabah penyakit.

Sebagai produsen akuakultur terbesar kedua di dunia, tetapi juga negara dengan keanekaragaman hayati laut yang tinggi, Indonesia tengah berupaya mengantisipasi ekspansi yang cepat dari sektor akuakultur dengan memformulasi bahan ajar bertopik “Peningkatan Produktivitas Budidaya Udang yang Berkelanjutan” atau SIP 101. Bahan ajar ini merupakan paket modul yang disusun oleh tim dari Pusat Pelatihan dan Penyuluhan Kelautan dan Perikanan KKP (Puslatluh KP KKP) serta didukung beberapa stakeholder budidaya udang dengan mengacu pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Penyusunan bahan ajar ini didukung pula oleh *Shrimp Improvement Program* (SIP) yang merupakan kolaborasi dari empat organisasi internasional, yaitu *Conservation International* (CI), *Sustainable Fisheries Partnership* (SFP), IDH–Inisiatif Dagang Hijau, dan *Longline Environment*.

Kami dengan senang hati mendukung bahan ajar ini untuk dapat digunakan baik bagi pembuat kebijakan dan praktisi. Ungkapan terimakasih disampaikan kepada Puslatluh KP KKP atas kerjasamanya hingga modul ini dapat tersusun. Terimakasih juga kami ucapkan kepada *David & Lucile Packard Foundation* dan *Walton Family Foundation* untuk dukungan yang diberikan secara finansial. Ucapan terimakasih disampaikan pula kepada Pemerintah Kabupaten Banyuwangi, Dinas Perikanan dan Pangan Kab Banyuwangi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Airlangga PSDKU Banyuwangi, Fakultas Pertanian dan Perikanan – Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi, Balai Penyuluhan dan Pelatihan Perikanan (BPPP) Banyuwangi, Shrimp Club Indonesia (SCI) Banyuwangi, dan praktisi yang telah berpartisipasi dan membantu dalam proses penyusunan.

Ketut Sarjana Putra
Vice President,
Conservation International Indonesia
Desember 2019

DAFTAR ISI

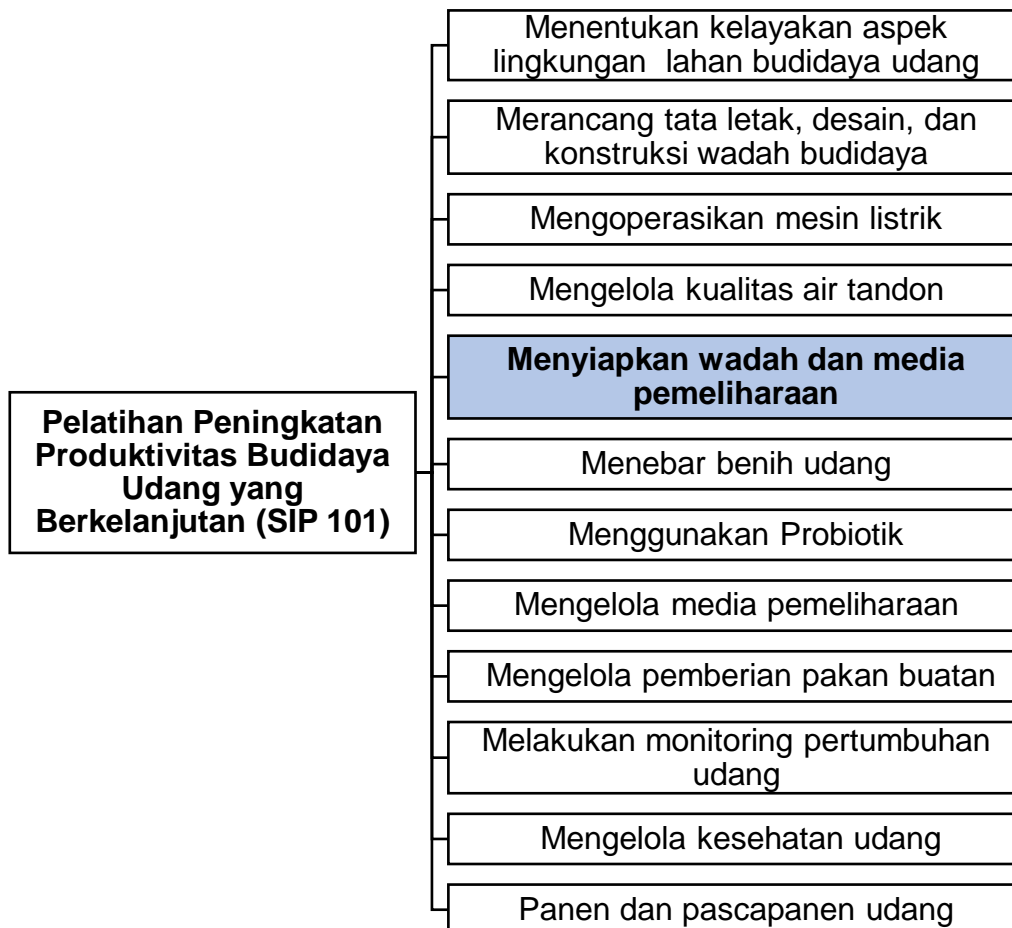
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
A Deskripsi	1
B Peta Kedudukan Modul	1
C Prasyarat	2
D Tujuan	2
E Petunjuk Penggunaan Modul	2
F Materi Elemen Kompetensi	3
G Waktu	4
H Pengertian dan Istilah	4
BAB II MELAKUKAN PENYIAPAN WADAH/KOLAM PEMELIHARAAN	5
A Lembar Informasi	5
B Praktek Unjuk Kerja	16
C Evaluasi	17
D Kemajuan Berlatih	18
BAB III MELAKUKAN PENGOLAHAN TANAH DASAR	19
A Lembar Informasi	19
B Praktek Unjuk Kerja	31
C Evaluasi	32
D Kemajuan Berlatih	33
BAB IV MELAKUKAN PENGOLAHAN TAMBAK PLASTIK/BETON	35
A Lembar Informasi	35
B Praktek Unjuk Kerja	41
C Evaluasi	43
D Kemajuan Berlatih	44
BAB V MELAKUKAN PERSIAPAN AIR MEDIA	47
A Lembar Informasi	47
B Praktek Unjuk Kerja	59
C Evaluasi	60
D Kemajuan Berlatih	61
PENUTUP	62
DAFTAR PUSTAKA	63

BAB I PENDAHULUAN

A Deskripsi

Modul Pelatihan Menyiapkan wadah dan media pemeliharaan ini membahas tentang Pengertian dan ruang lingkup menyiapkan wadah dan media pemeliharaan untuk budidaya udang.

B Peta Kedudukan Modul



C Prasyarat

Modul ini diperuntukan bagi peserta pelatihan yang ingin meningkatkan kompetensinya dalam menyiapkan wadah dan media pemeliharaan.

D Tujuan

Selesai mempelajari modul ini, peserta diharapkan memiliki kompetensi dalam menyiapkan wadah dan media pemeliharaan.

E Petunjuk Penggunaan Modul

1 Petunjuk bagi peserta

- a. Mempelajari modul mulai dari awal hingga akhir secara berurutan dan kerjakan tugas yang telah disediakan.
- b. Mempelajari Petunjuk teknis budidaya udang
- c. Menyiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan pada masing-masing kegiatan berlatih.
- d. Menanyakan kepada pelatih jika menghadapi hal-hal yang tidak dimengerti dari modul ini.
- e. Memperhatikan dan memahami langkah kerja pada modul ini sebagai panduan dalam berlatih.

2 Petunjuk bagi pelatih

- a. Memahami secara baik isi modul yang akan diajarkan
- b. Memfasilitasi Peserta selama proses belajar berlangsung.
- c. Tidak mendominasi proses berlatih
- d. Memberikan tugas baik secara kelompok maupun individu.
- e. Memberikan arahan, bimbingan dan contoh kepada peserta menyelesaikan tugas-tugas pada setiap tahap berlatih.
- f. Mengevaluasi pencapaian kemajuan belajar peserta

F Materi Elemen Kompetensi

JUDUL : Peningkatan Produktivitas Budidaya Udang yang Berkelanjutan (SIP 101)
PELATIHAN : Menyiapkan wadah dan media pemeliharaan
KOMPETENSI : Menyiapkan wadah dan media pemeliharaan
DESKRIPSI : Mata diklat ini berkaitan dengan Pengetahuan, keterampilan dan sikap dalam melakukan penyiapan wadah/kolam pemeliharaan, melakukan pengolahan tanah dasar, melakukan pengolahan tambak plastik dan beton, melakukan persiapan air media

No.	Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	
1.	Melakukan penyiapan wadah/kolam pemeliharaan	1.1.	Komponen dan jenis konstruksi wadah dijelaskan sesuai tipe kolam/tambak
		1.2.	Kondisi komponen wadah diidentifikasi
		1.3.	Kebutuhan alat dan bahan perbaikan dihitung
		1.4.	Perbaikan konstruksi komponen wadah pemeliharaan dilakukan
2	Melakukan pengolahan tanah dasar	2.1.	Alat dan bahan pengolahan tanah dasar diidentifikasi
		2.2.	Pengeringan tanah dasar dilakukan sesuai SOP
		2.3.	pH tanah serta potensial redoks diukur sesuai metode standar
		2.4.	Jumlah kapur dan pupuk dihitung sesuai kebutuhan (termasuk pakan alami)
		2.5.	Pengapuran dan pemupukan dilakukan sesuai prosedur
3.	Melakukan pengolahan tambak Plastik dan beton	3.1.	Alat dan bahan diidentifikasi sesuai kebutuhan
		3.2.	Jumlah kebutuhan desinfektan dihitung berdasarkan dosis dan luasan tambak
		3.3.	Pengeringan wadah dilakukan sesuai prosedur
		3.4.	Pembersihan wadah dilakukan sesuai prosedur
		3.5.	Desinfeksi dilakukan sesuai prosedur
4.	Melakukan persiapan air media	4.1.	Persyaratan kualitas air media budidaya dijelaskan
		4.2.	Jumlah kebutuhan air dihitung berdasarkan luasan tambak dan tinggi air yang diperlukan
		4.3.	Sterilisasi, aerasi, dan perbaikan kualitas air media dilakukan sesuai prosedur

No.	Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	
		4.4.	Parameter kualitas air (Fisik: suhu, salinitas, kecerahan; Kimia: pH, alkalinitas, DO; Biologi: penumbuhan pakan alami) diukur menggunakan alat dan metode standar
		4.5.	Tindakan penyempurnaan parameter kualitas air yang diperlukan dilakukan

G Waktu

Alokasi waktu untuk mata pelatihan Menyiapkan Wadah dan Media Pemeliharaan, sebanyak 4 Jam Pelatihan (1 JP Teori; 3 JP Praktek).

H. Pengertian dan Istilah

1. **Aerasi** adalah suatu proses penambahan udara/oksigen dalam air dengan membawa air dan udara ke dalam kontak yang dekat, dengan cara menyemprotkan air ke udara (air ke dalam udara) atau dengan memberikan gelembung-gelembung halus udara dan membiarkannya naik melalui air (udara ke dalam air)
2. **Desinfektan** adalah senyawa kimia yang bersifat toksik dan memiliki kemampuan membunuh mikroorganisme yang terpapar secara langsung oleh desinfektan
3. **DO** adalah kandungan oksigen terlarut dalam suatu perairan yang dimanfaatkan oleh organisme air termasuk ikan/udang yang dibudidayakan
4. **Fermentasi** adalah suatu cara mengubah suatu substrat menjadi produk tertentu dengan menggunakan bantuan mikroba baik secara aerob atau an-aerob.
5. **Kecerahan** adalah ukuran kejernihan suatu perairan, semakin tinggi suatu kecerahan perairan semakin dalam cahaya menembus ke dalam air
6. **Kualitas air** adalah suatu ukuran kondisi air dilihat dari karakteristik fisik, kimiawi, dan biologisnya yang layak untuk pertumbuhan ikan/udang
7. **Pakan alami** adalah makanan hidup bagi larva dan benih ikan atau udang yang mencakup fitoplankton, zooplankton dan benthos
8. **pH tanah** adalah tingkat keasaman atau kebasa-an suatu tanah yang diukur dengan skala pH antara 0 hingga 14
9. **Salinitas** adalah tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air dan memiliki satuan gram per liter
10. **Sterilisasi** adalah proses pengaplikasian suatu bahan tertentu ke dalam media pemeliharaan yang bertujuan untuk mensterilkan air dari organisme carrier dan ikan serta hewan berdarah merah.
11. **Wadah** pemeliharaan adalah tempat/wadah yang terbuat dari tanah/beton/plastik/fiberglass yang mampu menampung sejumlah air tertentu untuk pemeliharaan ikan/ udang

BAB II

MELAKUKAN PENYIAPAN WADAH/KOLAM PEMELIHARAAN

A Lembar Informasi

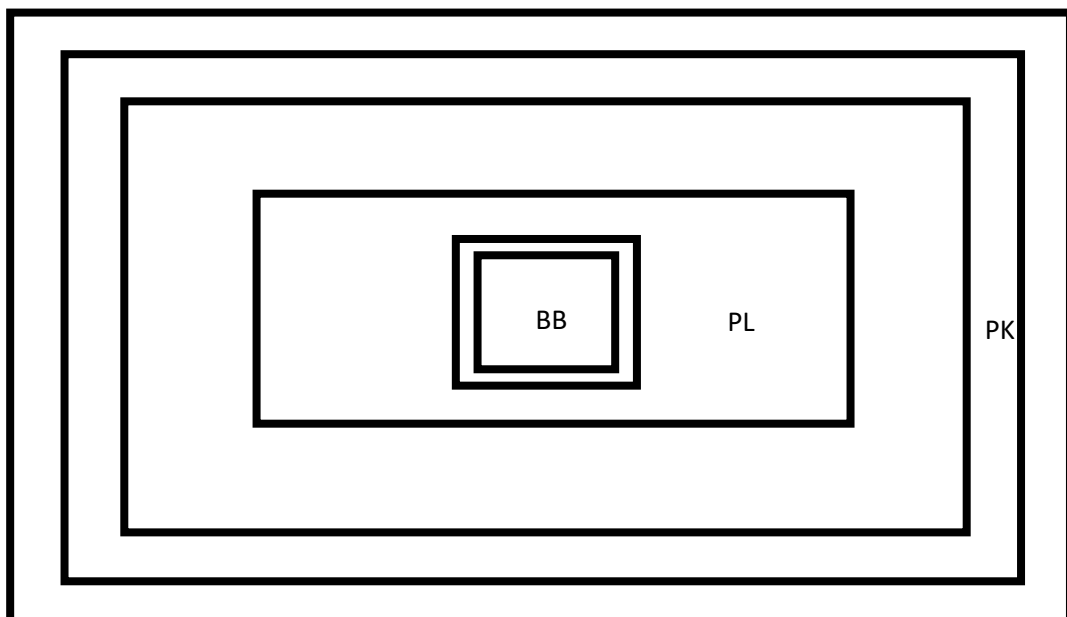
Judul Modul	:	Menyiapkan Wadah dan Media Pemeliharaan
Elemen Kompetensi 1	:	Melakukan penyiapan wadah/kolam pemeliharaan

1. Informasi Pokok

Dalam melakukan kegiatan budidaya penting untuk mengetahui pengetahuan tentang tambak itu sendiri. Pada dasarnya tambak memiliki fungsi yang sama yakni tempat budidaya ikan, akan tetapi setiap daerah memiliki bentuk yang berbeda. Oleh karena itu, ada beberapa tipe tambak budidaya.

1) Tipe Jawa Barat

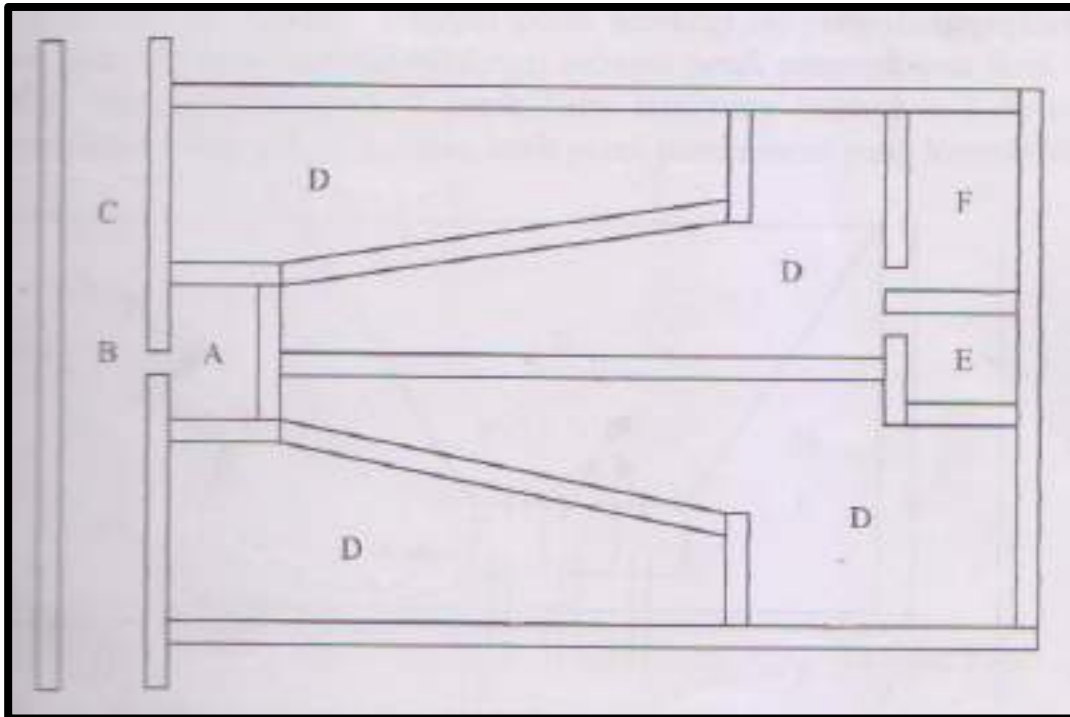
Berbentuk persegi panjang hanya berupa satu petakan tunggal dengan luas 0,5 - 2 Ha. Tiap petakan mempunyai satu pintu air dibuat dari bamboo. Pintu air di letakkan di sisi yang menghadap ke laut, tiap petakan mempunyai sebuah petakan kecil yang terletak di bagian tengah untuk menghindari gangguan hama, petakan ini juga digunakan untuk peneneran/penggelondongan sampai memindahkan benih dengan cara di bongkar pematangnya.



Gambar 1. Tipe tambak Jawa Barat (PK = Parit Keliling; PL = Pelataran; BB = *Baby Box*)

2) Tipe Porong

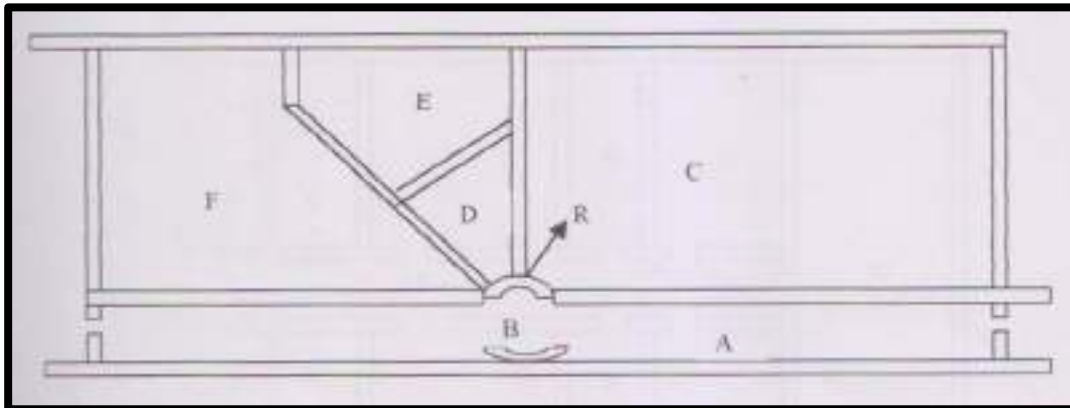
Tipe ini dari satu unit gabungan terdiri dari 3 -10 petak dan diatur 1 petak pembagi air. Petak pembagi air lebih dalam, berfungsi untuk menampung ikan, petak ini di tempat kan di bagian depan. Tiap petakan mempunyai saluran tengah/kolong. Saluran tengah, ceren semua menuju ke petak pembagiaan air. Mempunyai 1 -9 are untuk petak peneneran/ipukan. Satu unit tambak tipe ini mempunyai 1 petak peneneran dan satu petak buyaran, lazimnya mempunyai 4 petak pembesaran dengan luas keseluruhan rata-rata 7 hektar.



Gambar 2. Tambak tipe Porong (A = Pintu pembagi air, B = Pintu Air Utama, C = Saluran luar, D = Petak Pembesaran, E = Petak Pendederan, F = Petak Intermediate) (catatan kaki tiap gambar)

3) Tipe Taman

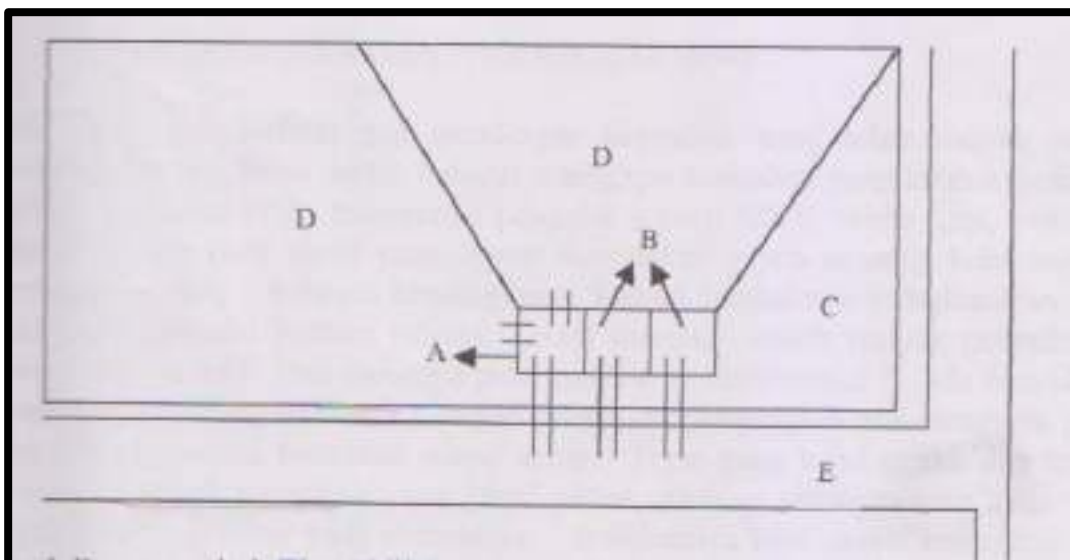
Petak pembagian air tidak berupa petakan yang lebar dan dalam melainkan saluran yang panjang (jalonan) gunanya untuk pelarian ikan. Petaka yang kecil (gutekan) sebagai pembagi air yang sebenarnya mempunyai beberapa petakan gabungan yang dikelola bersama sebagai satu unit. Saluran panjang/jalonan dan caren masih tergenang air dimusim kemarau kecuali pelatran bagian tengah petakan tambak (pancaran).



Gambar 3. Tambak tipe Taman (A = Jalanan sebagai saluran suplai air tambak, B = Butekan sebagai petak pembagi air, C dan F = Petak Pembesaran, D = Petak Pendederan, E = Petak Intermediate, R = Rumah Jaga) (catatan kaki tiap gambar)

4) Tipe Filipina

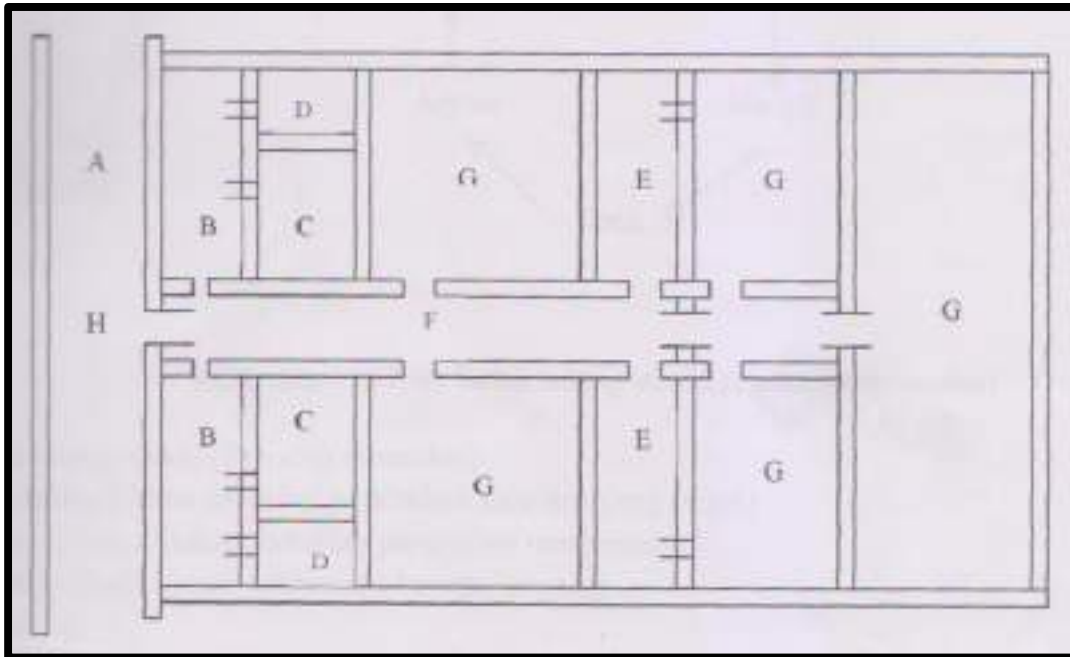
Tipe ini terdapat petak pembagi air yang dihubungkan dengan petakan tambak oleh pintu sekunder. Petak pembagi air selain untuk pembagian air juga sebagai petak penangkapan ikan yang ukurannya 15 x 20 meter. Petak peneneran terletak di bagian yang dalam, sehingga dekat dengan petak pembagi air dan dekat dengan petak buyaran, bisa digukan sebagai petak penimbunan ikan gelondongan (bandeng muda) sebelum dijual. Tipe ini mempunyai 2 petak peneneran, yang jumlah keseluruhan lebih kurang 1% dari luas seluruh unit, luas petak pembesaran 90%. luas petak buyaran 9%, sehingga luas 1 unit 40 hektar.



Gambar 4. tambak tipe Filipina (A = Petak pembagi air, B = Petak pendederan, C = Petak Intermediate, D = Petak Pembesaran, E = Saluran Tambak/saluran luar)

5) Tipe Taiwan

Tipe ini mempunyai beberapa saluran sekunder yang digali diantara petak –petak pembesaran, yang sengaja dibuat lebar dan dalam fungsinya untuk lorong jalanan ikan untuk menggiring ikan ke petakan yang jauh ke arah pintu utama pada waktu panen. Saluran sekunder bisa untuk menyimpan / untuk menimbun pada musim dingin, saluran dibuat sempit diberi atap bambu kemiringan 30 derajat, kedalaan saluran 2 meter. Luas 1 unit biasanya 12 – 35 ha, terdiri dari : petak peneneran dan petak pembesaran berbagai ukuran



Gambar 5. Tambak tipe Taiwan (A = Saluran luar, B = Saluran penimbunan udang waktu panen, C = Petak Pendederan, D = *Baby Box*, E = Saluran Pemindahan, F = Saluran lorong jalanan udang, G = Petak Pembesaran, H = Pintu Utama).

a. Komponen dan jenis konstruksi wadah sesuai tipe kolam/tambak

Saat ini perkembangan tambak di Indonesia sangat cepat. Tambak tidak hanya dibangun dengan konstruksi kolam tanah saja melainkan sudah berkembang dengan konstruksi bahan dari beton, fiberglass dan plastik sesuai dengan kondisi lokasi dan biaya yang dimiliki. Namun demikian dalam pembuatan kolam penting diketahui komponen-komponen pembentuk sebuah unit kolam/tambak. Beberapa komponen pada tambak adalah:

1) Pematang

Pematang utama/tanggul utama merupakan bangunan keliling tambak yang gunanya untuk menahan air serta melindungi unit tambak dari bahaya banjir, erosi dan air pasang. Oleh karena itu dalam konstruksinya pematang/tanggul harus dibangun benar-benar kuat, bebas dari bocoran dan aman dari

kemungkinan longsor. Pematang dapat terbuat dengan konstruksi tanah atau beton

2) Pintu air

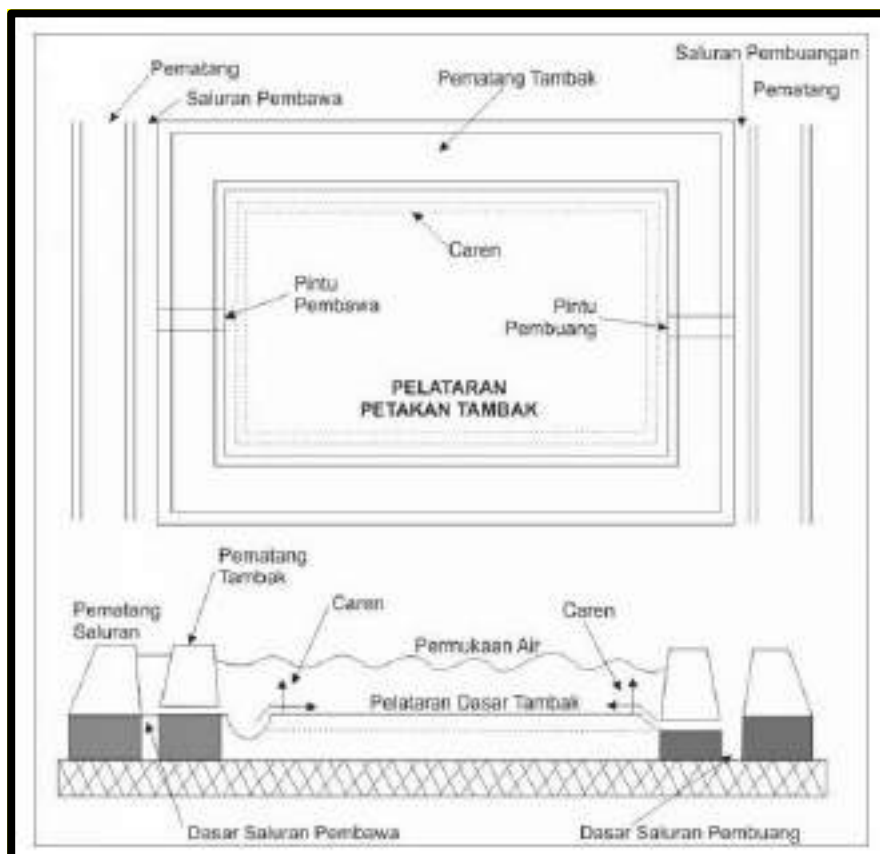
Pintu air terdiri dari 2 jenis yaitu pintu pemasukan dan dan pintu pengeluaran. Masing-masing mempunyai fungsi berbeda sesuai dengan namanya. Pintu air tambak dapat terbuat dengan kayu atau beton atau pipa dengan diameter tertentu.

3) Caren

Merupakan saluran kecil yang berada dalam tambak, dengan ukuran lebar 4 meter atau tergantung uasan tambaknya dan kedalaman 0,5 meter. Umumnya terdapat pada tambak tradisional yang berfungsi untuk berkumpulnya ikan/udang saat kondisi air rendah dan untuk memudahkan saat panen. Untuk konstruksi tambak intensif tidak terdapat caren

4) Pelataran

Merupakan hamparan dasar tambak yang luas dan rata sebagai tempat pemeliharaan ikan/udang. Pelataran bisa berupa tanah atau tanah yang dilapisi plastik terutama pada kondisi tanah dengan tekstur pasir atau yang porous.



Gambar 6. Konstruksi tambak beserta komponen tambak



Gambar 7. Hampanan pelataran dengan plastik HDPE

Berbeda dengan kolam tanah atau kolam beton dengan hampanan lahan yang cukup luas. Pada budidaya udang skala rumah tangga konstruksi kolam berupa plastik yang sederhana dengan dinding yang tipis dan berbentuk bulat. Komponen penyusun konstruksi kolam berupa plastik tarpaulin dengan rangka besi wermes. Konstruksi kolam plastik tidak sekuat kolam tanah atau beton, namun lebih praktis dalam pengeolaannya. Untuk budidaya udang skala rumah tangga umumnya menggunakan plastik dengan diameter 5 meter dan tinggi hingga 1,5 meter

Kondisi Komponen Wadah

Dalam kegiatan budidaya udang vaname perlu dilakukan kegiatan persiapan wadah yang akan digunakan pada saat proses pembesaran biota, kegiatan persiapan wadah meliputi pengeringan tambak, pembersihan tambak, perbaikan konstruksi, dan perbaikan sarana maupun prasarana. Melakukan identifikasi kondisi seluruh komponen wadah budidaya harus dilakukan hati-hati dan cermat untuk menentukan skala prioritas yang akan diperbaiki. Komponen wadah budidaya yang perlu diidentifikasi kondisi antara lain:



Gambar 8. Kolam plastik pada budidaya udang skala rumah tangga

- a) Melakukan pengecekan pematang tambak, apakah ada kebocoran atau tidak, atau ada yang longsor
- b) Melakukan pengecekan pintu air, apakah ada kerusakan atau tidak
- c) Untuk tambak dengan konstruksi plastik HDPE maka harus dilakukan pengecekan terhadap lapisan plastik tersebut apakah ada yang robek atau tidak
- d) Melakukan pengecekan wadah terutama pada dasar dan dinding plastik tarpaulin apakah ada kebocoran berupa plastik yang robek selain melakukan pengecekan komponen wadah tersebut, juga dilakukan identifikasi terhadap sarana yang lain seperti:
 - Pengecekan terhadap penataan dan pemasangan pompa air
 - Pengecekan terhadap central drain dan saringan pembuangan air
 - Pengecekan jembatan untuk kontrol pemberian pakan dan kondisi udang
 - Pengecekan terhadap rakit untuk pemberian pakan dan sampling
 - Pengecekan terhadap instalasi listrik kincir air, pompa dan lampu
 - Pengecekan terhadap Biosekuriti.

b. Kebutuhan untuk perbaikan wadah/kolam pemeliharaan

Seluruh alat dan bahan yang akan digunakan untuk melakukan perbaikan wadah/koam dilakukan penghitungan dengan benar. Jumlah alat dan bahan yang diperlukan unruk perbaikan wadah sangat tergantung pada tingkat kerusakan yang ada. Beberapa peralatan yang dibutuhkan antara lain:cangkul, sodok, skop dan beberapa bahan yang digunakan karung bekas, paku, lem. Pada konstruksi tambak beton diperlukan semen dan pasir untuk memperbaiki kebocoran akibat retak dan sebagainya.

c. Perbaikan konstruksi komponen wadah pemeliharaan

Perbaikan tambak tanah

Seluruh bagian dari komponen wadah yang telah rusak dilakukan perbaikan. Langkah awal adalah dengan mengeringkan kolam sebelum dilakukan perbaikan. Setelah kolam kering akan terlihat bagian bagian yang rusak. Pematang tanah yang bocor biasanya dilakukan dengan penggalian bagian yang bocor dan kemudian ditimbun dengan tanah padat.

Untuk pematang yang terbuat dari beton/semen dilakukan penambalan pada bagian yang retak agar air tidak meresap. Yang paling rawan adalah jika terjadi kerusakan pada pintu air, karena berfungsi sebagai tempat pengatur keluar masuknya air saat pasang terutama pada tambak tradsional. Papan-papan kayu pada pintu air yang keropos maka segera dilakukan penggantian supaya dapat menahan air yang ada dalam kolam pemeliharaan.



Gambar 9. Perbaikan pintu air kayu pada tambak tradisional

Perbaikan kolam beton

- a) Untuk pematang yang terbuat dari beton/semen dilakukan penambalan pada bagian yang retak agar air tidak meresap.
- b) Kerusakan yang sering terjadi pada kolam beton adalah retak, pada bagian yang retak dapat diperbaiki dengan menambal menggunakan semen sampai bagian yang retak tertutup.
- c) Setiap 2 siklus dapat dilakukan pelapisan semen MV/diplamir pada seluruh permukaan dinding untuk mencegah kebocoran
- d) Pintu air kolam beton yang menggunakan kayu/papan dapat dilakukan penggantian pada bagian papan yang rusak



Gambar 10. pelataran kolam beton yang retak

Perbaikan kolam plastik

Untuk konstruksi kolam yang terbuat dari plastik kerusakan biasanya berupa robek atau bolong sehingga cukup dilakukan dengan penambalan menggunakan alat pemanas/blower, atau cukup ditambal dengan lem yang kuat pada bagian yang bocor tersebut.

Langkah-langkah perbaikan kolam plastic

- a) Cari bagian dinding/dasar kolam plastic yang berlubang/robek
- b) Beri tanda pada bagian yang berlubang/robek tersebut menggunakan spidol atau tipex untuk memudahkan menemukannya
- c) Siapkan peralatan dan bahan untuk menambal
- d) Lakukan pembersihan dengan menggunakan kain yang dibasahi air tawar atau menggunakan kanebo
- e) Selanjutnya dilakukan penghalusan menggunakan amplas atau gurinda tangan
- f) Kemudian bagian yang telah bersih diolesi lem dan ditempel dengan bagian plastic yang sama
- g) Jika lubang kecil cukup dibersihkan dan dilakban untuk menambalnya

- h) kerusakan yang cukup besar untuk menambal plastik HDPE dengan adalah leister . alat ini dapat diatur suhu panasnya sesuai dengan jenis dan ketebalan plastik hdpe yang akan diperbaiki.



Gambar 11. Perbaikan wadah pada tambak plastik HDPE



Gambar 11. Penambalan plastik HDPE menggunakan *Leister*

Alat yang digunakan untuk menambal plastik HDPE dengan kerusakan yang cukup besar adalah leister . alat ini dapat diatur suhu panasnya sesuai dengan jenis dan ketebalan plastik hdpe yang akan diperbaiki.

2. Informasi Penunjang

Sebagian besar pembudidaya udang intensif saat ini sudah meninggalkan konstruksi kolam beton dan beralih menggunakan plastik HDPE (High Density Polyethylene) karena dianggap sangat mudah dalam pemasangan dan mudah perawatannya dibanding kolam beton serta tidak memerlukan waktu yang lama dalam pemasangan. Selain itu umur ekonomis dari plastik tersebut cukup tinggi hingga mencapai 15 tahun lebih. Ada beberapa macam ketebalan plastik HDPE yaitu: 0,3 mm, 0,5 mm, 0,7 mm dan 1 mm. namun yang banyak digunakan ditambak adalah ketebalan 0,5 mm. plastik ini dibuat dengan bahan anti sinar ultraviolet (UV) sehingga tahan terhadap panas matahari dan tidak rapuh.

B Praktek Unjuk Kerja

Judul Modul	: Menyiapkan wadah dan media pemeliharaan
Elemen Kompetensi 1	: Melakukan penyiapan wadah/kolam pemeliharaan
Alat dan Bahan	:
1. Alat	: Cangkul, skop, martil, leister, gergaji, parang, sikat, gurinda, gunting
2. Bahan	: Lem, amplas, kanebo, paku, semen, pasir
Waktu	: 4 JP @ 45 menit

No.	Kriteria Unjuk Kerja	Urutan Kerja/Kegiatan	Alat Bantu
1.	Komponen dan jenis konstruksi wadah dijelaskan sesuai tipe kolam/tambak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan tipe-tipe tambak tradisional 2. Menjelaskan komponen dan jenis konstruksi tambak tradisional 	Bahan ajar, flipchart, Alat tulis, bahan ajar
2.	Kondisi komponen wadah diidentifikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan identifikasi komponen wadah/kolam 2. Menjelaskan kondisi komponen wadah/kolam hasil identifikasi 	Bahan ajar, Alat tulis, Gambar/alat peraga
3.	Kebutuhan alat dan bahan perbaikan dihitung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung kebutuhan alat dan bahan untuk perbaikan 	Bahan ajar, Alat tulis, alat hitung
4.	Perbaikan konstruksi komponen wadah pemeliharaan dilakukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan alat dan bahan untuk perbaikan 2. Melakukan perbaikan pada bagian wadah yang rusak 	Bahan ajar, cangkul, sekop, martil, leister, gergaji, parang, sikat, gurinda, gunting, Lem, amplas, kanebo, paku, semen, pasir

C Evaluasi

Nama Peserta	:	
Judul Modul	:	Menyiapkan wadah dan media pemeliharaan
Elemen Kompetensi 1	:	Melakukan penyiapan wadah/kolam pemeliharaan

Tugas:

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas.

1. Sebutkan type-type tambak tradisional !
2. Sebutkan komponen dalam tambak/kolam!
3. Jelaskan cara perbaikan kolam plastik HDPE!

Nilai

K : Kompeten

BK : Belum Kompeten

Paraf Pelatih :

D Kemajuan Berlatih

Nama Peserta	:	
Judul Modul	:	Menyiapkan wadah dan media pemeliharaan
Elemen Kompetensi 1	:	Melakukan penyiapan wadah/kolam pemeliharaan

No.	Kriteria Unjuk Kerja	Urutan pekerjaan	Tingkat Kemajuan yang dicapai		Catatan
			K	BK	
1.	Komponen dan jenis konstruksi wadah dijelaskan sesuai tipe kolam/tambak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan tipe-tipe tambak tradisional 2. Menjelaskan komponen dan jenis konstruksi tambak tradisional 			
2.	Kondisi komponen wadah diidentifikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan identifikasi komponen wadah/kolam 2. Menjelaskan kondisi komponen wadah/kolam hasil identifikasi 			
3	Kebutuhan alat dan bahan perbaikan dihitung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung kebutuhan alat dan bahan untuk perbaikan 			
	Perbaikan konstruksi komponen wadah pemeliharaan dilakukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan alat dan bahan untuk perbaikan 2. Melakukan perbaikan pada bagian wadah yang rusak 			
Keterangan:					
K : Kompeten					
BK : Belum Kompeten					
Paraf Peserta :			Paraf Pelatih : ...		

BAB III MELAKUKAN PENGOLAHAN TANAH DASAR

A Lembar Informasi

Judul Modul	:	Menyiapkan Wadah dan Media Pemeliharaan
Elemen Kompetensi 2	:	Melakukan pengolahan tanah dasar

1. Informasi Pokok

Persyaratan karakteristik tanah memegang peranan penting dalam menentukan baik tidaknya lahan untuk usaha pertambakan. Tanah yang baik tidak hanya mampu menahan air, namun juga harus mampu menyediakan berbagai unsur hara untuk makanan alami ikan dan udang. Kemampuan tanah menyediakan berbagai unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan makanan alami, dipengaruhi oleh kesuburan tambak dan ditentukan pula oleh komposisi kimiawi tanah. Tanah alkalis lebih subur dan produktif dari pada tanah masam. Kesuburan tambak ditentukan oleh tersedianya unsur hara yang terdapat dalam air dan tanah dasar tambak. Karakteristik tanah dasar tambak sangat penting untuk pertumbuhan alga dasar (*kelekap*) maupun plankton. Ketersediaan unsur-unsur hara seperti N, P, K, Mg, serta unsur mikro *trace element* sangat diperlukan untuk tanah pertambakan (Afrianto dan Liviawaty, 1991).

Tambak pada umumnya dibuat secara alami artinya tidak dilapisi dengan tembok, sehingga jenis tanah sangat menentukan dalam memilih lokasi tambak yang baik. Jenis tanah yang dipilih harus dapat menyimpan air atau kedap air sehingga tambak yang akan dibuat tidak bocor. Jenis tanah yang baik untuk membuat tambak adalah campuran tanah liat dan endapan lempung yang mengandung bahan organik. Tanah liat berlempung tersebut dikenal dengan *silty loam*.

Untuk mengetahui jenis tanah ini dapat diketahui dengan menggunakan alat ukur atau secara manual. Tanah yang mengandung liat tinggi akan dapat dipilin memanjang. Namun, tanah yang mengandung debu atau pasir tinggi hanya akan menghasilkan pilinan tanah yang pendek saja.

Jenis tanah liat saja kurang baik untuk dijadikan lokasi tambak, karena jenis tanah ini bersifat kaku kalau kering dan lekat/lengket kalau becek dan menjadi lembek kalau diairi. Oleh karena itu jika tanah liat ini bercampur dengan tanah dan endapan maka kekakuannya akan berkurang dan kemampuan memegang airnya lebih besar

Tanah dasar tambak juga berfungsi sebagai buffer, penyedia hara, sebagai filter biologis melalui absorpsi sisa pakan, ekskreta kultivan dan metabolit alga, sehingga tanah dasar tambak merupakan salah satu faktor penting untuk menentukan pengelolaan tambak.



Gambar 12. tambak dengan jenis tanah berlumpur.



Gambar 13. tambak dengan tekstur tanah liat.

Pengeringan tambak dilakukan agar memudahkan pengangkatan lumpur dasar secara selektif, hanya dilakukan pada lumpur yang mengandung ammonia (NH_3) atau asam sulfida (H_2S). Durasi pengeringan tergantung dengan cuaca dan kondisi tanah, tanah yang berlumpur cukup dalam memerlukan waktu lebih dari 1 minggu. Pengeringan dilakukan untuk membantu proses *oksidasi* dan mematikan hama dan penyakit yang ada dan menetralkan dasar tambak yang asam serta menghilangkan gas beracun.

Pembersihan lumpur dapat dilakukan dengan cara lumpur dikeruk dan dimasukkan ke dalam karung, kemudian dibuang keluar tambak. Lumpur yang belum kering dapat dibuang dengan cara disemprot air melalui selang yang diarahkan ke *central draine* sampai lumpur keluar terbawa air.

Untuk pengolahan tanah dasar diperlukan bahan-bahan yang digunakan untuk memperbaiki kualitas tanah. Bahan yang sering digunakan adalah kapur, ada beberapa jenis kapur untuk pengolahan tanah dasar tambak, yaitu kapur Dolomite halus (MgO), kapur pertanian (Calcium Carbonate/CaCO₃) dan kapur tohor (CaO).

Fungsi pengapuran antara lain:

- a) Meningkatkan pH tanah dan air
- b) Membakar jasad-jasad renik yang berpotensi menyebabkan penyakit dan hewan liar
- c) Mengikat dan mengendapkan butiran lumpur halus
- d) Memperbaiki kualitas tanah
- e) Kapur yang diberikan secara cukup dapat mengikat fosfat yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan plankton

Manfaat pengapuran diantaranya:

- a) Menormalkan asam-asam bebas dalam air, sehingga pH meningkat
- b) Mencegah kemungkinan terjadinya perubahan pH air atau tanah yang mencolok
- c) Mendukung kegiatan bakteri pengurai bahan organik sehingga garam dan zat hara akan terbebas.
- d) Mengendapkan koloid yang melayang-layang dalam air tambak

Potensial Redoks

Redoks merupakan proses reaksi reduksi dan oksidasi yang terjadi. Sehingga redoks merupakan gambaran reaksi dan reduksi yang terjadi didalam tanah. Sehingga parameter redoks ini menjadi bagian dari parameter yang mengindikasikan kualitas tanah tambak.

Suatu senyawa dapat teroksidasi oleh oksigen atau pelepasan ion negative dan ini terjadi bila oksigen tersedia. Pada keadaan anaerob, bakteri reduktor melakukan dekomposisi bahan organik dengan mereduksi senyawa lain seperti Mn, Fe, dan Sulfat. Tingginya tingkat reduksi ini menunjukkan besarnya tingkat reaksi anaerob di dalam tanah seperti ditunjukkan dalam tabel.

Tabel 1. Warna dan seimen tanah dasar tambak

Warna	Potensial Redoks (m.V)	Senyawa	Kondisi
Cokelat	> -100	Fe (OH) ₃	Dekomposisi aerobic
Hitam	> -200	FeS	Dekomposisi anaerobic
Abu abu	(- 100) – (-200)	FeS ₂	Dekomposisi terhambat

Dalam pengukuran potensial redoks, nilai negative menunjukkan nilai kebutuhan oksigen untuk proses oksidasi di dalam seimen, semakin tinggi nilai redoks akan semakin baik. Nilai yang optimal bagi tanah tambak adalah > 250 m.V. untuk meningkatkan nilai potensi redoks, pada saat pengolahan tanah awal perlu

dilakukan pengeringan dan pembalikan tanah atau membuang endapan lumpur dasar tanah (Nana dan Udi, 2008).

Berbeda dengan tambak tanah, pembersihan tambak plastik lebih praktis dibandingkan dengan tambak yang terbuat dari tanah. Pembersihan dilakukan dengan cara menyikat pematang dan dasar tambak menggunakan sikat plastik. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk membersihkan kotoran dan tanah yang menempel.



Gambar 14. Pembersihan tambak plastik HDPE

a. Alat dan bahan pengolahan tanah dasar

Untuk mempermudah dalam pengolahan tanah dasar tambak pada saat persiapan, diperlukan beberapa peralatan antara lain cangkul, sodok, dan gancur. Peralatan tersebut digunakan umumnya pada tambak tradisional untuk melakukan pembalikan tanah dasar pelataran tambak. Sedangkan gancur digunakan untuk pembalikan tanah caren yang biasanya masih terdapat sedikit air atau untuk mengangkat lumpur yang ada di caren. Pada tambak yang lebih maju (semi intensif) yang masih menggunakan konstruksi tanah, pembalikan tanah dilakukan menggunakan traktor yang umum untuk pengolahan sawah pertanian. Selain peralatan, beberapa bahan digunakan untuk pengolahan tanah dasar adalah kapur dan pupuk. Kapur akan berfungsi untuk memperbaiki dan menjaga stabilitas pH tanah. Jenis kapur yang digunakan berupa kapur tohor (CaO).

b. Pengeringan tanah dasar

Dalam mempersiapkan tambak, perlu dilakukan langkah-langkah sesuai prosedur agar hasilnya dapat maksimal. Adapun prosedur dalam pengeringan tanah dasar adalah:

- a) Lakukan pembuangan seluruh air yang ada didalam petakan tambak dengan membuka pintu air saat surut terendah. Jika kolam tidak mempunyai pintu air maka dapat dilakukan dengan pompa
- b) Biarkan air mengalir sampai habis dan tidak tersisa (benar-benar kering)
- c) Jemur pelataran dan caren tambak dibawah terik matahari, sampai tanah dasar (pelataran) retak-retak dan jika diinjak tidak amblas (tidak lebih dari 5 cm) yang menandakan pengeringan sempurna
- d) Pengeringan akan berjalan dengan maksimal jika terik matahari tinggi (tidak ada hujan)
- e) Biarkan tambak dalam keadaan kering selama 1 minggu agar bibit penyakit, bakteri pathogen, dan mikroorganisme merugikan lainnya menghilang
- f) Lakukan pembalikan tanah dengan cara dibajak agar mikroorganisme bermanfaat yang ada di dalam tanah dapat berkembang biak dan hidup dengan baik.



Gambar 15. Pengeringan tanah dasar hingga retak-retak.

c. Pengukuran pH tanah serta potensial redoks

pH tanah mempunyai peran penting dalam budidaya udang, tanah yang terlalu asam atau terlalu basa juga tidak menguntungkan bagi kehidupan udang karena akan berhubungan kesuburan kolam tersebut. Untuk mengetahui nilai pH tanah setiap kolam/tambak harus dilakukan pengukuran dengan alat soil tester. Prosedur pengukuran pH tanah dengan soil tester adalah sebagai berikut:

- a) Siapkan baterai 9 volt sebagai tenaga/power untuk mengoperasikan alat.
- b) Buka bagian belakang alat sebagai tempat batere berada secara hati hati, pasang batere dan jangan lupa sesuaikan dengan kutub min dan plusnya.
- c) Nyalakan tombol on.

- d) Sesuaikan posisi saklar yang berada di bagian belakang alat (diatas kotak batere), jika mau mengukur suhu, geser saklar ke posisi huruf yang menunjukkan derajat Celsius, jika mau mengukur pH tanah, atur saklar di posisi pH.
- e) Sebelum ditancapkan ke tanah pastikan batang "Probe" dalam keadaan bersih dan buka tutup/pelindung Probe (warna putih"
- f) Pastikan jika tanah dalam keadaan keras/padat/Compact, harus digemburkan dahulu (tidak perlu disiram air, karena bisa berpengaruh pada kelembabannya), bisa digemburkan dengan Cetok/ Cangkul. Usahakan jangan langsung menancapkan ke tanah jika tanah dalam keadaan keras/kompak.
- g) Setelah pemakaian, bersihkan alat dengan Aquades dan di lap dengan kain bersih dan lembut (Flanel) atau bisa dengan Tissue. Simpan di tempat Kering.



Gambar 16. Cara mengukur pH tanah dengan soil tester.

d. Kebutuhan kapur dan pupuk (termasuk pakan alami)

Sebelum menentukan dosis kapur pada persiapan tambak, maka perlu diketahui cara pengukuran pH menggunakan pH meter. Setelah nilai pH tanah diketahui maka dosis kapur yang digunakan disesuaikan dengan tingkat keasaman tanah. Kebutuhan kapur per hektar tambak tergantung dari derajat keasaman tanah tambak (pH). Umumnya, tambak yang sudah beberapa kali digunakan untuk pemeliharaan udang akan ber-pH rendah karena telah terjadi proses pembusukan bahan organik berupa sisa pakan dan kotoran udang sehingga menghasilkan asam dari proses oksidasi. semakin rendah pH tanah, jumlah kapur yang diperlukan juga semakin banyak

Metode Penentuan Dosis

Kebutuhan kapur yang digunakan menyatakan jumlah kapur atau kesetaraannya yang harus diberikan pada tanah untuk menaikkan pH tanah menjadi pH 6,5 dari pH 5. Angka-angka yang diperoleh dari suatu cara penentuan kebutuhan kapur harus dikalikan dengan indeks netralisasi, tergantung pada susunan serta kehalusan bahan yang digunakan dalam pengapuran dan jumlah yang mungkin dapat tercuci.

Untuk menghitung kebutuhan dolomite dilakukan dengan cara berikut ini.

Contoh :

Diketahui: pH aktual 5, pH yang dituju 6,5

Jawab : $6,5 - 5 \times 2000 \text{ kg/ha} = 1,5 \times 2000 = 3000 \text{ kg/ha}$

Hasilnya : 3000 kg/hektar

artinya untuk menaikkan pH dari pH sebelumnya 5 menjadi 6,5 dalam satu hektar luas lahan diperlukan 3000 kg dolomite

Beberapa kriteria yang perlu diperhatikan dalam mengolah tanah dasar terutama pengapuran, adalah :

- a) Pemberian kapur dilakukan saat dasar tambak kering, setelah pembilasan. Jenis dan jumlah kapur dasar yang dibutuhkan dihitung berdasarkan pH tanah di daerah mangrove.
- b) Pemberian kapur disarankan pada waktu dimana angin tidak berhembus kencang untuk mencegah kapur beterbangan keluar tambak. Tempatkan posisi tubuh yang membelakangi arah angin agar kapur tidak mengenai tubuh saat pemberian kapur.
- c) Sebarkan kapur semerata mungkin di dasar tambak dan pematang bagian dalam, terutama pada bagian caren atau bagian yang masih tergenang.
- d) Diamkan tambak selama beberapa hari setelah pengapuran, kemudian isi dengan air laut dan, jika memungkinkan, dilakukan pemeriksaan pH air. Diharapkan pH air telah mencapai 7,5-8,5 yang menunjukkan bahwa proses pengapuran telah berhasil.

Pemupukan

Pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara atau nutrisi bagi tanaman untuk menopang tumbuh dan berkembangnya tanaman. Unsur hara yang diperlukan oleh tanaman termasuk fitoplankton adalah sebagai berikut: C, H, O (ketersediaan di alam melimpah), N, P, K, Ca, Mg, S (hara makro), dan Fe, Mn, Cu, Zn, Cl, Mo, B (hara mikro). Pupuk dapat diberikan lewat tanah atau air. Jenis pupuk ada bentuk padat maupun cair.

Tujuan utama pemupukan dikolam atau tambak adalah untuk menumbuhkan pakan alami yang berupa: plankton, klekap dan lumut. Pembentukan media tumbuh dengan cara biologi (alami) bisa dilakukan dengan cara menyediakan pakan alami, berupa organisme hidup seperti *zooplankton*, kijang, cacing, alga dan

larva serangga. Pakan alami perlu disediakan sedini mungkin karena ketergantungan benur udang Vaname pada pakan alami di awal budidaya sangat tinggi. Pakan alami memberi kontribusi 60-70% bagi pertumbuhan benur. Pemberian pakan alami juga berfungsi meningkatkan daya tahan tubuh dan pelengkap nutrisi yang tidak bisa dipenuhi oleh pakan buatan (Haliman dan Adijaya, 2005).

Namun demikian pemberian pupuk ini juga sering menimbulkan masalah seperti kolam yang keruh karena keberadaan lumpur, akan menghalangi sinar matahari yang masuk. Hal ini akan menyebabkan pupuk tidak berfungsi dan tidak dapat tumbuh fitoplankton. Tanah tambak yang didominasi oleh mineral liat dari jenis kaolinit dan gibsite, mempunyai kesuburan relatif rendah (Hanafi dan Badayos, 1989). Pupuk digolongkan menjadi dua yaitu pupuk organik dan pupuk an organik (pupuk buatan). Pupuk organik (pupuk alami) terbentuk secara alami seperti kotoran ternak/hewan, kompos, pospat alam sebagai hasil dekomposisi. Sedangkan pupuk an organik adalah pupuk hasil buatan manusia seperti pupuk NPK,Urea, TSP, ZA dan lain-lain.

Dosis pupuk buatan dengan perbandingan kandungan N : P rasio (nitrogen dan fosfat) yaitu 1 : 4 atau 1 : 6, dosis pemupukan minimal 1 ppm untuk pupuk Sp36. Pemupukan dengan pupuk nitrat (N) dan fosfat (P) dilakukan secara langsung ke tanah dasar tambak (WWF, 2014)

e. Pengapuran dan pemupukan

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, dalam pengapuran dan pemupukan sebaiknya harus dilakukan sesuai prosedur. Berikut adalah prosedur dalam pengapuran dan pemupukan tanah dasar:

- a) Setelah tanah dasar keringlakukan pembalikan tanah, cek pH tanah menggunakan soil tester.
- b) Jika sudah terdapat nilai pH tanah hitung kebutuhan kapur yang akan digunakan selanjutnya siapkan bahan berkapur yang akan ditebar
- c) Timbang kapur sesuai kebutuhan selanjutnya lakukan penebaran secara merata
- d) Penebaran dilakukan pada pagi hari, penebaran dilakukan searah dengan arah angin
- e) Demikian juga dapat dilakukan pada pemupukan tanah dasar.



Gambar 17. Pengapuran tanah dasar tambak.



Gambar 18. Pemupukan tanah dasar.

2. Informasi Penunjang

Performa Kapur untuk Tambak Udang



Gambar 19. kapur Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$)



Gambar 20. kapur Tohor (CaO)



Gambar 21. kapur kaptan (CaCO_3)

Performa Pupuk Anorganic yang Digunakan Di Tambak



Gambar 22: Pupuk NPK (kiri) dan pupuk TSP (kanan)



Gambar 23. Pupuk ZA (kiri) dan Urea (kanan).

Performa Pupuk Organik



Gambar 24. Kompos

Penting untuk dilaksanakan terutama untuk penyimpanan bahan-bahan seperti kapur dan pupuk agar tetap dalam kondisi baik adalah:

- 1) Siapkan gudang untuk penyimpanan sehingga tidak kena panas matahari;
- 2) Buat palet untuk alas yang akan digunakan agar tidak lembab;
- 3) Hindari tempat penyimpanan yang basah dan apabila kapur/pupuk digunakan dan masih tersisa di wadah, sebaiknya wadah/karungnya selalu ditutup.

B Praktek Unjuk Kerja

Judul Modul	: Menyiapkan wadah dan media pemeliharaan
Elemen Kompetensi 2	: Melakukan pengolahan tanah dasar
Alat dan Bahan	:
1. Alat	: Sechi disk, pH meter (soil tester), refrakto meter
2. Bahan	: Kapur, pupuk, SOP teknik pengukuran kualitas air untuk pemeliharaan udang
Waktu	: 4 JP @ 45 menit

No.	Kriteria Unjuk Kerja	Urutan Kerja/Kegiatan	Alat Bantu
1.	Alat dan bahan pengolahan tanah dasar diidentifikasi	1. Mengidentifikasi alat dan bahan yang akan digunakan 2. Menjelaskan fungsi alat dan bahan yang akan digunakan	Bahan ajar, LCD, Laptop, Flipchart, Alat tulis, Alat dan bahan untuk mengukur pH tanah dan kecerahan
	Pengeringan tanah dasar dilakukan sesuai SOP	1. Menjelaskan metode pengeringan tanah dasar tambak 2. Mengidentifikasi indikator tanah dasar tambak yang telah dikeringkan	Bahan ajar, LCD, Laptop, Flipchart, Alat tulis
	pH tanah serta potensial redoks diukur sesuai metode standar	1. Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk mengukur pH tanah dan potensial redoks 2. Melakukan pengukuran pH tanah dan potensial redoks	pH meter, Alat tulis, Bahan ajar
	Jumlah kapur dan pupuk dihitung sesuai kebutuhan (termasuk pakan alami)	1. Mengidentifikasi jenis pupuk dan kapur yang akan digunakan 2. Menentukan dosis penggunaan pupuk dan kapur yang akan digunakan	Bahan ajar, Berbagai jenis kapur dan pupuk
	Pengapuran dan pemupukan dilakukan sesuai prosedur	1. Mengidentifikasi cara penggunaan pupuk dan kapur 2. Menjelaskan cara penggunaan pupuk dan kapur	Bahan ajar, SOP pengapuran dan pemupukan

C Evaluasi

Nama Peserta	:	
Judul Modul	:	Menyiapkan wadah dan media pemeliharaan
Elemen Kompetensi 2	:	Melakukan pengolahan tanah dasar

Tugas:

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas.

1. Jelaskan yang dimaksud pengapuran dan pemupukan
2. Sebutkan jenis kapur dan pupuk untuk pengapuran dan pemupukan di tambak
3. Bagaimana cara melakukan pengapuran dan pemupukan sesuai prosedur

Nilai

K : Kompeten

BK : Belum Kompeten

Paraf Pelatih :

D Kemajuan Berlatih

Nama Peserta	:
Judul Modul	: Menyiapkan wadah dan media pemeliharaan
Elemen Kompetensi 2	: Melakukan pengolahan tanah dasar

No.	Kriteria Unjuk Kerja	Urutan pekerjaan	Tingkat Kemajuan yang dicapai		Catatan
			K	BK	
1.	Alat dan bahan pengolahan tanah dasar diidentifikasi	1. Mengidentifikasi alat dan bahan yang akan digunakan 2. Menjelaskan fungsi alat dan bahan yang akan digunakan			
2.	Pengeringan tanah dasar dilakukan sesuai SOP	1. Menjelaskan metode pengeringan tanah dasar tambak 2. Mengidentifikasi indikator tanah dasar tambak yang telah dikeringkan			
3.	pH tanah serta potensial redoks diukur sesuai metode standar	1. Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk mengukur pH tanah dan potensial redoks 2. Melakukan pengukuran pH tanah dan potensial redoks			
4.	Jumlah kapur dan pupuk dihitung sesuai kebutuhan (termasuk pakan alami)	1. Mengidentifikasi jenis pupuk dan kapur yang akan digunakan 2. Menentukan dosis penggunaan pupuk dan kapur yang akan digunakan			
5.	Pengapuran dan pemupukan dilakukan sesuai prosedur	1. Mengidentifikasi cara penggunaan pupuk dan kapur 2. Menjelaskan cara penggunaan pupuk dan kapur			
Keterangan:					
K : Kompeten					
BK : Belum Kompeten					
Paraf Peserta :			Paraf Pelatih : ...		

BAB IV MELAKUKAN PENGOLAHAN TAMBAK PLASTIK DAN BETON

A Lembar Informasi

Judul Modul	: Menyiapkan Wadah dan Media Pemeliharaan
Elemen Kompetensi 3	: Melakukan Pengolahan Tambak Plastik dan beton

1. Informasi Pokok

Budidaya udang vaname saat ini telah berkembang pesat seiring perkembangan teknologi budidaya. Termasuk teknologi dalam pembuatan wadah budidaya. Tambak-tambak udang dengan sistem pengelolaan yang intensif telah menggunakan wadah plastik sebagai wadah pemeliharaan. Berbagai macam jenis plastik yang sudah diterapkan sebagai wadah pemeliharaan pada budidaya udang adalah:

a) Plastik HDPE

HDPE kepanjangan dari *High Density Polyethylene*, memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap suhu tinggi, elastisitas yang dan mempunyai bahan anti ultraviolet sehingga tidak hancur meskipun dijemur dipanas matahari dan kena hujan. Plastik HDPE memiliki usia ekonomis lebih dari 15 tahun sehingga sangat sesuai untuk konstruksi tambak. Plastik HDPE memiliki beberapa ketebalan yaitu 0,3 mm, 0,5 mm, 0,75 mm dan 1 mm. yang banyak digunakan untuk tambak adalah plastik HDPE dengan ketebalan 0,5 mm.



Gambar 25. plastik HDPE



Gambar 26. Tambak dengan konstruksi HDPE.

b) Plastik tarpaulin

Jenis plastik ini lebih tebal dan juga bersifat elastis. Umumnya plastik ini digunakan untuk budidaya ikan air tawar seperti budidaya ikan lele system bioflok. Jenis plastik tarpaulin mempunyai ketebalan lebih dari 1 mm. Plastik tarpaulin bersifat elastis tetapi tidak sekuat plastik HDPE. Umur ekonomis pemakaian plastik tarpaulin. Kelebihan plastik tarpaulin dapat dipindah-pindahkan dalam waktu yang cepat, karena bobotnya yang ringan, segi harga plastik tarpaulin tidak terlalu mahal, kita juga dapat memilih kualitas plastik tarpaulin dari ukuran besar-kecilnya tarpaulin dan juga tebal-tipisnya plastik tarpaulin tersebut. Kita juga dapat membentuknya menjadi berbagai bentuk yang kita inginkan karena plastik tarpaulin ini sangat fleksibel dalam membentuknya tergantung pada kerangka yang akan kita gunakan.



Gambar 27. Kolam dengan plastik tarpaulin.

c) Plastik Mulsa

Jenis plastik mulsa sangat tipis dan mudah robek, pada awal perkembangan tambak plastik, masyarakat banyak menggunakan plastik mulsa karena harganya yang murah. Namun jenis plastik ini banyak kesulitan pada saat operasional

setelah benur dipelihara. Terkadang plastik mulsa sudah robek saat pemeliharaan berlangsung sehingga membahayakan udang yang dipelihara. Pada perkembangannya, plastik mulsa tidak digunakan lagi karena secara teknis kurang sesuai untuk konstruksi tambak. Pemasngan plastik mulsa untuk tambak juga membutuhkan waktu yang cukup lama serta bahan pendukung lain yang tidak sedikit. Umur ekonomis hanya baertahan satu siklus budidaya dan bekas plastik mulsa akan menjadi limbah.



Gambar 28. Tambak dengan konstruksi plastik mulsa.

Seperti dijelaskan pada bab sebelumnya, pengelolaan tambak dengan konstruksi wadah dari bahan plastik dan beton jauh lebih mudah dan cepat. Struktur wadah yang kuat dan kedap terhadap air sehingga menjadikan air dikolam pemeliharaan tidak cepat berkurang akibat kebocoran.



Gambar 29. Persiapan pada tambak beton.

Untuk pembangunan tambak beton diperlukan biaya yang sangat tinggi, namun demikian tambak beton memiliki kelebihan hampir sama dengan tambak plasti

yaitu penelolaannya mudah, terutama saat persiapan tidak memerlukan waktu yang lama dan memiliki kekuatan yang tinggi dalam menampung masa air.

a. Alat dan bahan untuk pengolahan tambak plastik dan beton

Dalam pengolahan tambak plastik dan beton peralatan yang harus disiapkan untuk mendukung kegiatan operasional selama budidaya antara lain: pompa air untuk suplai air laut, pompa alkon, filter air dipintu pemasukan atau pipa inlet yang terbuat dari waring (akan berfungsi menghambat partikel besar yang masuk saat pengisian air), alat ukur kualitas air, mesin untuk merawat plastik HDPE dan beberapa peralatan pendukung lainnya seperti timbangan pakan, blower untuk fermentasi.

Sementara beberapa bahan untuk pengelolaan tambak antara lain: kapur, pupuk, desinfektan (chlorin), dan beberapa jenis desinfektan lain yang digunakan yang direkomendasi

b Jumlah kebutuhan sterilisasi berdasarkan dosis dan luasan tambak

Sterilisasi adalah proses penghilangan semua organisme yang ada dalam media budidaya pada saat persiapan media. Dosis untuk sterilisasi sangat tergantung jenis bahan desinfektannya dan kondisi media yang akan disterilkan . contoh menghitung kebutuhan bahan untuk steilisasi media budidaya:

Diketahui

- Luas kolam : 1000 m²
- Tinggi air : 1m
- Volume air : 1000 x 1 m = 1000 m³
- Dosis chlorin : 30 ppm
- Ditanya : Berapa jumlah chlorin yang dibutuhkan?

Jawab

$$\begin{aligned} &= \text{volume air} \times \text{dosis chlorin} \\ &= 1000 \times 30 \\ &= 30.000 \text{ gr} \\ &= 30 \text{ kg} \end{aligned}$$

Jadi jumlah chlorin yg dibutuhkan untuk sterilisasi adalah 30 kg

c Proses pengeringan wadah sesuai prosedur

Pengeringan adalah membuang seluruh media atau air pemeliharaan yang ada dalam tambak sebelum dilakukan pembersihan. Tujuan pengeringan adalah untuk memutus siklus patogen/penyebab terjadinya penyakit. Proses pengeringan wadah pada bak beton/bak plastik sangat mudah dan sederhana pelaksanaannya, yaitu:

- a) Untuk kolam yang ada pintu air pembuangan baik berupa central drain atau melalui pintu air di pematang, maka tinggal dilakukan pembukaan pintu air tersebut
- b) Jika tambak tidak terdapat pintu air maka pengeringan harus dilakukan dengan menggunakan pompa.
- c) Pastikan saat membuang air sisa kotoran yang ada dalam tambak larut terbawa aliran air
- d) Jika masih ada sisa kotoran maka dapat dilakukan dengan penyemprotan air pada bagian kolam yang terdapat kotoran.
- e) Selanjutnya tutup kembali pintu air tersebut untuk memastikan bahwa ketika air pasang tidak ada yang masuk kembali
- f) Jika sudah bersih tambak dijemur dan dikeringkan secara alami dibawah terik matahari

d. Prosedur Melakukan Pembersihan Wadah

Tambak plastik

Tujuan pembersihan wadah untuk melepaskan organisme yang menempel pada bagian permukaan dinding dan dasar plastik setelah proses pengeringan selesai. Prosedur pembersihan wadah dapat dilakukan sebagai berikut:

- a) Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembersihan wadah
- b) Pembersihan dilakukan dengan bantuan alat berupa sikat plastik untuk membersihkan lumut, sedangkan untuk membersihkan teritip dengan menggunakan alat yang keras dan tumpul (seperti bilah bambu).
- c) Waktu pembersihan sebaiknya dilakukan siang hari dimana kondisi plastik benar-benar kering sehingga organisme penempel mudah lepas.
- d) Setelah seluruh organisme penempel terlepas dari permukaan wadah budidaya maka dilakukan pencucian dengan menggunakan air bersih,
- e) Seluruh kotoran yang terkumpul dikeluarkan dari dalam wadah pemeliharaan.
- f) Selanjutnya wadah budidaya dibilas kembali dengan air bersih, sisa air bilasan yang ada dalam wadah dibuang menggunakan pompa.
- g) Kemudian wadah dibiarkan kering dibawah sinar matahari



Gambar 30. pembersihan wadah kolam plastik

Tambak beton

Sama halnya pada pembersihan tambak plastic, pembersihan tambak yang terbuat dari beton mempunyai tujuan untuk membersihkan seluruh korotan dan organisme penempel yang terdapat disadar dan dinding kolam. Langkah pembersihan adalah sebagai berikut:

- a) Melakukan pembuangan sisa air dalam kolam melalui pintu buang. Namun jika tidak terdapat pintu buang dapat dilakukan menggunakan pompa air
- b) Semprot bagian kolam yang masih terdapat tumpukan kotoran berupa sisa bahan organik menggunakan pompa air menuju pintu pembuangan
- c) Melakukan pembersihan teritip, trisipan atau organisme penempel lain yang ada didasar dan dinding bak serta dibagian pintu air menggunakan alat dari bamboo bilah atau besi tumpul, kemudian dikumpulkan dan dibuang keluar kolam
- d) Selanjutnya kolam dibilas dengan cara menyemprotkan air keseluruhan bagian kolam
- e) Keringkan kolam dibawah sinar matahari

e. Disinfeksi

Kolam plastik

Prosedur melakukan disinfeksi pada lapisan/dinding kolam plastic adalah sebagai berikut:

- a) Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk disinfeksi, yaitu chlorin (kaporit) sesuai dosis yang telah ditentukan
- b) Timbang chlorin (kaporit) 7-10 kg untuk luas kolam 600 m² atau menggunakan TCCA
- c) Larutkan chlorin atau TCCA menggunakan air bersih dalam wadah, dan diaduk sampai merata

- d) Semprot/siram seluruh bagian wadah yang telah kering dengan larutan kaporit

Kolam beton

Prosedur melakukan disinfeksi pada lapisan/dinding kolam beton adalah sebagai berikut:

- a) Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk disinfeksi, yaitu alat penyemprot dan HCL 50%
- b) HCL 50% yang akan digunakan ditakar dengan dosis 10% kemudian dilarutkan dengan menggunakan air
- c) Selanjutnya larutan HCL tersebut disiramkan ke seluruh permukaan pelataran dan dinding kolam
- d) HCL digunakan untuk tsrilisasi dengan tujuan memecah kista organisme yang membahayakan udang saat pemeliharaan
- e) Selain HCL, sterilisasi kolam beton dapat digunakan Chlorin 60% (kaporit) dosis 30 ppm
- f) Chlorin 60% (kaporit) ditimbang dan dilarutkan menggunakan air bersih selanjutnya disemprotkan ke seluruh bagian kolam.
- g) Untuk efektifitas kerja desinfektan sebaiknya dilakukan pada siang hari saat terik matahari tinggi



Gambar 31. Penyemrotan kolam beton dengan Chlorin

B Praktek Unjuk Kerja

Judul Modul	: Penyiapan Wadah dan Media Pemeliharaan
Elemen Kompetensi 3	: Melakukan pengolahan tambak plastik dan beton
Alat dan Bahan	:
1. Alat	: ATK, baskom, pH tanah, pH air, refrakto meter, piring sechi
2. Bahan	: Kapur, pupuk, SOP teknik pengukuran kualitas air untuk pemeliharaan udang
Waktu	: 4 JP @ 45 menit

No.	Kriteria Unjuk Kerja	Urutan Kerja/Kegiatan	Alat Bantu
1.	Alat dan bahan diidentifikasi sesuai kebutuhan	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi alat dan bahan yang digunakan untuk pengolahan tambak plastik Mengidentifikasi alat dan bahan yang digunakan untuk pengolahan tambak betontambak tradisional 	Bahan ajar, LCD, Laptop, Flipchart, ATK, Lem, Leyster, Blower, Gerinda/Ampas, Sendok Semen
2.	Jumlah kebutuhan Ster dihitung berdasarkan dosis dan luasan tambak	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi jenis disinfektan Menjelaskan fungsi dan tujuan penggunaan disinfektan Tentukan dosis penggunaan disinfektan yang akan digunakan 	Bahan ajar, Kapur, Chlorin, TCCA, Cupri Sulfat, Crustacide, desinfektan lainnya
3.	Pengeringan wadah dilakukan sesuai prosedur	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi alat dan bahan yang akan digunakan Menjelaskan fungsi alat dan bahan yang akan digunakan Menjelaskan metode pengeringan tanah dasar tambak Mengidentifikasi indikator tanah dasar tambak yang telah dikeringkan 	Bahan ajar, Sarana dan prasarana pengeringan tambak

No.	Kriteria Unjuk Kerja	Urutan Kerja/Kegiatan	Alat Bantu
4.	Pembersihan wadah sesuai prosedur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi alat dan bahan yang digunakan untuk pembersihan wadah 2. Menjelaskan prosedur pembersihan wadah 	Sarana dan prasarana pembersihan wadah
5.	Desinfeksi dilakukan sesuai prosedur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi bahan disinfektan ramah lingkungan yang akan digunakan untuk disinfeksi wadah budidaya 2. Mengidentifikasi metode yang digunakan untuk melakukan disinfeksi 3. Menentukan dosis disinfektan yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan 4. Menjelaskan prosedur penggunaan disinfektan ramah lingkungan (Saponin, Akar tuba, Klorin, dll) 	Kapur, Chlorin, TCCA, Cupri Sulfat

C Evaluasi

Nama Peserta	:	
Judul Modul	:	Menyiapkan Wadah dan Media Pemeliharaan
Elemen Kompetensi 3	:	Melakukan pengolahan tambak plastik dan beton

Tugas:

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas.

1. Jelaskan tujuan desinfeksi pada kolam budidaya saat persiapan wadah!
2. Lakukan langkah-langkah desinfeksi sesuai prosedur!

Nilai

K : Kompeten

BK : Belum Kompeten

Paraf Pelatih :

D Kemajuan Berlatih

Nama Peserta	:	
Judul Modul	:	Penyiapan Wadah dan Media Pemeliharaan
Elemen Kompetensi 3	:	Melakukan pengolahan tambak plastik dan beton

No.	Kriteria Unjuk Kerja	Urutan pekerjaan	Tingkat Kemajuan yang dicapai		Catatan
			K	BK	
1.	Alat dan bahan diidentifikasi sesuai kebutuhan	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi alat dan bahan yang digunakan untuk pengolahan tambak plastik Mengidentifikasi alat dan bahan yang digunakan untuk pengolahan tambak beton/tambak tradisional 			
2.	Jumlah kebutuhan Ster dihitung berdasarkan dosis dan luasan tambak	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi jenis disinfektan Menjelaskan fungsi dan tujuan penggunaan disinfektan Menentukan dosis penggunaan disinfektan yang akan digunakan 			
3.	Pengeringan wadah dilakukan sesuai prosedur	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi alat dan bahan yang akan digunakan Menjelaskan fungsi alat dan bahan yang akan digunakan Menjelaskan metode pengeringan tanah dasar tambak Mengidentifikasi indikator tanah dasar tambak yang telah dikeringkan 			

No.	Kriteria Unjuk Kerja	Urutan pekerjaan	Tingkat Kemajuan yang dicapai		Catatan
			K	BK	
4.	Pembersihan wadah dilakukan sesuai prosedur	1. Mengidentifikasi alat dan bahan yang digunakan untuk pembersihan wadah 2. Menjelaskan prosedur pembersihan wadah			
5.	Desinfeksi dilakukan sesuai prosedur	1. Mengidentifikasi bahan disinfektan ramah lingkungan yang akan digunakan untuk disinfeksi wadah budidaya 2. Mengidentifikasi metode yang digunakan untuk melakukan disinfeksi 3. Menentukan dosis disinfektan yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan 4. Menjelaskan prosedur penggunaan disinfektan ramah lingkungan (Saponin, Akar tuba, Klorin, dll)			
Keterangan:					
K : Kompeten					
BK : Belum Kompeten					
Paraf Peserta :					Paraf Pelatih : ...

BAB V MELAKUKAN PERSIAPAN AIR MEDIA

A Lembar Informasi

Judul Modul	:	Menyiapkan Wadah dan Media Pemeliharaan
Elemen Kompetensi 4	:	Melakukan persiapan air media

1 Informasi Pokok

a Persiapan Media

Persiapan media merupakan langkah setelah persiapan tambak. Proses ini dilakukan minimal seminggu sebelum penebaran benur udang. Air sebagai media pemeliharaan memegang peranan yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan kegiatan budidaya. Air yang digunakan harus memenuhi kriteria fisika, kimia, dan biologi yang sesuai dengan kebutuhan biota.

1) Pengisian air

Pengisian air tawar atau air laut sedalam 20-30 cm, kemudian dibiarkan selama 24 jam lalu dibuang. Tujuannya adalah untuk membuang sisa obat-obatan, kotoran dan gas-gas yang bersifat racun. Air dimasukkan ke dalam petakan sampai setinggi pematang yang dikehendaki. Tambak intensif mempunyai kedalaman 1,2 m, namun ada juga yang lebih dangkal hanya 60 cm. Air dibiarkan selama 3 hari dengan tujuan untuk mengendapkan berbagai partikel dan mengontrol masih kemungkinan terjadi bocoran atau perembesan. Apabila baku mutu air tercapai dan kualitas air dianggap sudah steril maka penebaran siap dilakukan. Air yang ditambahkan ke dalam petakan berasal dari tandon yang sudah dilakukan perlakuan (*treatment*) secara fisika, kimia dan biologi (Farchan, 2006). Dalam melakukan pengisian air, bagian ujung pia inlet/pemasukan air harus dipasang waring strimin sebagai filter untuk mencegah masuknya ikan-ikan liar.



Gambar 32. Pengisian air dengan filter di pipa inlet (lingkaran putih).

2) Pemasangan kincir

Kincir dalam kegiatan budidaya intensif sangat diperlukan sebagai pemasok oksigen terlarut di tambak. Selain itu, kincir berfungsi untuk menghilangkan stratifikasi suhu permukaan, badan dan dasar tambak, sehingga sebaran suhu diseluruh bagian tambak dapat merata. Kincir juga berfungsi untuk mempercepat proses pengumpulan kotoran yang ada di tambak. Pemasangan kincir harus memperhatikan pola arus yang dihasilkan dari pergerakan kincir untuk memaksimalkan terkumpulnya kotoran sehingga memudahkan proses pengangkatan kotoran saat peyiponan (Rahayu *dkk.*, 2010).



Gambar 33. Pemasangan kincir air



Gambar 34. posisi kincir pada tambak beton

3) Sterilisasi Air

Menurut Erlangga (2012), air yang digunakan untuk petakan pemeliharaan berasal dari tambak penampungan atau tandon. sterilisasi air atau media dilakukan dengan maksud untuk membunuh segala macam organisme yang bersifat hama atau patogen yang dapat mengganggu kegiatan budidaya. Sterilisasi air media pemeliharaan dilakukan langsung di wadah pemeliharaan udang menggunakan kaporit 60% dengan dosis 50-60 mg/liter. Sterilisasi dilakukan dengan menyebarkan kaporit secara merata ke semua bagian media pemeliharaan menggunakan saringan berupa kantong waring dengan *mesh size* 1 mm. Agar proses pengadukan sempurna dibantu dengan kincir air. Aplikasi kaporit sebaiknya dilakukan pada kondisi intensitas matahari rendah (sore hari) dengan tujuan untuk mengaktifkan daya racun dari bahan aktif tersebut (Amri dan Kanna, 2008).

Sterilisasi dapat juga dilakukan dengan menggunakan *Trichlor* TCCA 90% ($C_3O_3N_3Cl_3$) dengan dosis 15 mg/l. Sterilisasi dilakukan pada pagi hari dengan menebar secara langsung *trichlor* ke seluruh permukaan media dengan keadaan kincir menyala untuk membantu meratakan. Setelah sterilisasi menggunakan *trichlor* TCCA 90% air media dibiarkan selama 2–3 hari. Perlakukan sterilisasi menggunakan *trichlor* TCCA 90% ($C_3O_3N_3Cl_3$) dengan dosis 15-20 mg/l (Supito dan Rizkiyanti, 2015).



Gambar 35. Sterilisasi menggunakan kaporit.



Gambar 36. Kondisi air setelah disterilisasi berbusa.

Selain menggunakan chlorin atau TCCA untuk sterilisasi media sebelum tebar benur, juga dapat dilakukan pemberian Delstar 1,5 ppm, dihari berikutnya dilakukan aplikasi cupri sulfat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dengan dosis 2 ppm. Hal ini bertujuan untuk membunuh hama crustacea, sumpil dan moluska. Cupri sulfat aman digunakan karena kan netral setelah 5-7 hari. Setelah semua netral selanjutnya dilakukan penumbuhan plankton.

4) Pemberian Probiotik

Menurut Suwoyo dan Mangampa (2010), probiotik didefinisikan sebagai segala bentuk pakan tambahan berupa sel mikroba utuh (tidak harus hidup) yang dapat menguntungkan bagi hewan inangnya. Kordi (2010) mendefinisikan bahwa Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang sengaja dimasukkan ke dalam tambak untuk memberikan efek menguntungkan bagi udang. Tujuannya adalah untuk memperbaiki dan mempertahankan lingkungan, menekan bakteri yang merugikan, menghasilkan enzim yang dapat membantu sistem pencernaan, menghasilkan nutrisi yang bermanfaat, serta meningkatkan imunitas (kekebalan) tubuh udang. Probiotik di aplikasikan melalui pakan maupun lingkungan yang bertujuan memperkuat daya tahan tubuh udang dan perbaikan kualitas air lingkungan (Farchan, 2006).

Menurut Nopitawati (2010) dalam Basir dan Nursyahrani (2015), probiotik memiliki enzim-enzim khusus yang membantu dalam pemecahan molekul kompleks menjadi molekul sederhana yang mempermudah pencernaan dan penyerapan nutrisi pada saluran pencernaan udang. Penyerapan nutrisi yang tinggi diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi, sehingga sangat mendukung optimalnya usaha budidaya. Bakteri yang menguntungkan digunakan pada probiotik yang mengandung *Bacillus subtilis*, *Nitrosococcus*, *Nitrobacter*, *Saccaromyces*, *Rhodobacter* dan *Rhodococcus*. Setelah warna air terbentuk baru dilakukan penebaran benih (Farchan, 2006)



Gambar 37. (a) persiapan probiotik, (b) melarutkan probiotik, (c) penebaran probiotik

b Persyaratan kualitas air media budidaya

Persyaratan parameter kualitas air yang baik sebagai sumber air untuk pemeliharaan udang vaname (*L. vannamei*) di tambak adalah sebagai berikut (DJPB, 2009)

No.	Parameter Air	Nilai Standar
1.	Salinitas (g/L)	5-35
2.	pH	7,0-9,0
3.	Alkalinitas (mg/L)	>50
4.	Bahan Organik (mg/L)	<55
5.	Total Phospat (mg/L)	0,05-0,50
6.	BOD (mg/L)	<25
7.	COD (mg/L)	<40
8.	TSS (mg/L)	25-500
9.	P6 (mg/L)	0,001-1,157
10.	H9 (mg/L)	0,051-0,167
11.	Cu (mg/L)	<0,06
12.	Organo Chlorine (mg/L)	<0,02

c Kebutuhan air berdasarkan luasan tambak dan tinggi air

Selama pemeliharaan kebutuhan air harus selalu tersedia untuk suplay ke petak pemeliharaan yang akan digunakan pada saat penggantian air maupun penambahan air akibat evaporasi selama pemeliharaan. Untuk itu diperlukan petakan tendon yang berfungsi sebagai tempat untuk penampungan air yang akan digunakan dalam melakukan kegiatan tersebut dan juga tempat menyimpan persediaan air supaya kebutuhan air untuk kegiatan pembesaran selalu terpenuhi secara berkelanjutan. Volume air untuk mengisi suatu petak tendon atau petak pemeliharaan dapat dihitung dengan mengetahui dimensi petakan (Panjang x lebar x tinggi).

Contoh Kasus:

Petakan tambak berbentuk empat persegi panjang dengan dimensi panjang 50m dan lebar 25m serta tinggi air 1,5m. Maka volume air adalah $50 \times 25 \times 1,5 = 1.875 \text{ m}^3$. Sehingga jika kolam tersebut diisi air penuh maka mampu menampung sejumlah 1.875 m^3 air.

Menghitung waktu pengisian air

$$\text{Debit} = \text{volume} / \text{waktu}$$

Jika akan mengisi petakan tambak dengan volume air tersebut menggunakan pompa air submersible 4 inchi yang mempunyai debit $3 \text{ m}^3/\text{menit}$ debit maka dapat dihitung :

Diketahui :

Volume = 1.875

Debit = 3

Ditanyakan :

Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi air petakan

Jawab :

Rumus :

$$\text{Waktu} = \text{volume} / \text{Debit}$$

$$= 1.875 / 3$$

$$= 625 \text{ menit}$$

$$= 10,4 \text{ jam}$$

Jadi untuk mengisi air ke petakan tersebut dibutuhkan waktu 10,4 jam

d Sterilisasi, Aerasi, Dan Perbaikan Kualitas Air Media

Persediaan air di petakan tendon dapat digunakan untuk melakukan perbaikan media pemeliharaan selama produksi. Jumlah air yang diperlukan untuk perbaikan media pemeliharaan sangat tergantung dengan kondisi parameter kualitas air hasil pengukuran. Beberapa cara melakukan perbaikan media pemeliharaan adalah:

- a) Melakukan penggantian air jika plankton terlihat sangat pekat
- b) Melakukan penyiponan dasar kolam untuk mengurangi kandungan bahan organik yang dapat menimbulkan racun
- c) Melakukan pengapuran jika air pemeliharaan asam atau pH rendah kurang dari 7
- d) Membuang kotoran/klekap yang ada dipermukaan air media pemeliharaan dengan menggunakan scopnet
- e) Melakukan aplikasi probiotik secara rutin



Gambar 38. Busa kotoran di media pemeliharaan menandakan bahan organik tinggi.

e Metode Standar Pengukuran Parameter Kualitas Air

1) Pengukuran Parameter Kualitas Air

a) *Salinitas*

Salinitas dilakukan pada pagi dan sore hari yaitu pada pukul 05.30 WIB dan 16.00 WIB. Cara penggunaan alat ini adalah sebagai berikut:

- (1) Membuka penutup prisma yang ada pada refraktometer.
- (2) Mengkalibrasi refraktometer dengan cara meneteskan aquades secukupnya dan menutup penutup prisma kembali.

- (3) Mengamati nilai salinitasnya, apabila menunjukkan skala 0 ppt maka refraktometer sudah berada dalam keadaan netral, apabila tidak menunjukkan nilai pada skala 0 ppt, maka mengatur skala yang ditunjukkan tepat pada skala 0 ppt dengan menggunakan obeng yang berada pada kotak refraktometer.
- (4) Setelah itu, bersihkan permukaan prisma dengan menggunakan *tissue*.
- (5) Meneteskan sampel media yang sedang dianalisa sebanyak 1-2 tetes pada prisma.
- (6) Menutup penutup prisma kemudian mengamati perubahan skala yang terdapat pada refraktometer dan mencatat hasilnya.

b) *Suhu*

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan alat multi meter yaitu Oxygen Meter merk Sanxin. Cara pengukuran suhu adalah sebagai berikut:

- (1) Menyalakan alat DO meter dan kemudian mencelupkan sensor pada alat DO meter ke petakan air tambak, posisi sensor diletakkan ditengah-tengah ketinggian air.
- (2) Selanjutnya catat hasil pengukuran suhu yang tampil di layar digital pada alat DO meter.

c). *Oksigen Terlarut (DO)*

- (1) Pengukuran kandungan oksigen terlarut (dissolved oksigen, DO) dilakukan dengan menggunakan alat DO meter merk Sanxin dengan cara sebagai berikut:
- (2) Sebelum digunakan DO meter dinyalakan dengan menekan tombol on.
- (3) kemudian mencelupkan sensor pada air budidaya, posisi sensor di tengah-tengah badan air atau 10-15 cm dari dasar petakan, kemudian baca hasilnya di layar digital pada DO meter.
- (4) Mengamati dan mencatat skala yang ditunjukkan pada layar monitor yang merupakan nilai DO perairan.

d) *pH*

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat pH pen. Cara pengukuran dengan menggunakan pH pen adalah sebagai berikut:

- (1) Menekan tombol on pada alat pH pen.
- (2) Mencelupkan pH pen kedalam air media dengan posisi tegak, hanya batas sensor yang tercelup pada air media.
- (3) Kemudian catat nilai yang ditunjukkan pada layar monitor yang merupakan nilai pH.

e) *Kecerahan*

Pengukuran kecerahan air di tambak dilakukan dengan menggunakan *seicchi disk*. Cara penggunaan alat ini adalah sebagai berikut:

- (1) Mencelupkan secchi disk kedalam petakan tambak.

- (2) Mengamati piring secchi disk ketika warna hitam dan putih sudah tidak terlihat lagi.
- (3) Mencatat hasilnya (a)
- (4) Mengangkat piring secchi secara perlahan kemudian mengamati piring secchi ketika mulai terlihat kembali. Mencatat hasilnya (b).
- (5) Menghitung nilai kecerahan dengan cara :

$$\text{kecerahan (cm)} = \frac{a+b}{2}.$$

f) Warna air

Pengamatan warna air dilakukan secara visual. Adapun pengamatan warna air dilakukan dengan cara:

- (1) Mengamati setiap hari perubahan yang ada.
- (2) Mencatat hasil yang didapat.

g) Tinggi Air

Pengamatan tinggi air diamati dengan menggunakan alat water level. Adapun cara pengukuran tinggi air adalah sebagai berikut:

- (1) Mengamati setiap hari terhadap kondisi tinggi air pada petak budidaya dengan melihat nilai pada alat water level.
- (2) Mencatat hasil yang didapatkan.

h) Amonium

Pengukuran ammonium menggunakan teskit NH_4 (NH_4 1.11117.0001). Kegiatan yang dilakukan dalam pengukuran amonium adalah sebagai berikut:

- (1) Mengambil air sampel petakan yang akan diamati
- (2) Selanjutnya air sampel diambil sebanyak 5 ml kemudian dimasukkan kedalam botol pengamatan, botol A dan botol B,
- (3) Setelah itu, pada botol A ditambahkan 3 tetes larutan NH_4 -1 kemudian digoncangkan, lalu ditambahkan 3 tetes larutan NH_4 -2 kemudian digoncangkan, dan ditambahkan 3 tetes larutan NH_4 -3 lalu tutup botol tersebut,
- (4) Air sampel botol B tidak diberikan larutan apapun hanya sebagai pembandingan,
- (5) Kemudian lihat dan cocokkan warna pada kertas indikator nilai amonium.

i) Fosfat

Pengukuran fosfat menggunakan teskit PO_4 (PO_4 1.14661.0001) Kegiatan yang dilakukan dalam pengukuran fosfat adalah sebagai berikut:

- (1) Mengambil air sampel petakan yang akan diamati,
- (2) Selanjutnya air sampel sejumlah 5 ml dimasukkan kedalam botol pengamatan,

- (3) Setelah itu, ditambahkan 5 tetes larutan PO4-1 kemudian digoncangkan, lalu tambahkan 1 sendok takar larutan PO4-2 kemudian tutup botol tersebut,
- (4) Kemudian tunggu selama 2 menit cocokan warna air pada kertas indikator nilai fosfat.

j) Nitrit

Pengukuran nitrit menggunakan teskit nitrit (Nitrit 1.14658.0001). Kegiatan yang dilakukan dalam pengukuran nitrit adalah sebagai berikut:

- (1) Mengambil air sampel petakan yang akan diamati,
- (2) Kemudian pada botol pengamatan diisi dengan air sampel sebanyak 5 ml,
- (3) Setelah itu, ditambahkan 1 sendok takar larutan NO2-1 dan digoncangkan,
- (4) Kemudian tunggu selama 5 menit dan cocokan warna air pada kertas indikator nilai nitrit.

e Menyiapkan Media Budidaya Sebelum Tebar

Penumbuhan plankton

Salah satu upaya penting dalam menjaga kestabilan media pemeliharaan udang adalah dengan penumbuhan plankton. Plankton dalam tambak dapat digunakan sebagai pakan alami udang. Untuk menumbuhkan bibit-bibit plankton dalam tambak dapat dilakukan pemupukan (Erlangga, 2012). Pupuk yang digunakan ada dua macam yaitu pupuk organik (pupuk kandang atau kompos) dan pupuk anorganik (urea, TSP, ZA) (BBPBAP Situbondo, 2013). Penelitian pada kultur plankton menunjukkan bahwa algae membutuhkan 5 mg/L Ca²⁺ dan 2 mg/L Mg²⁺ untuk pertumbuhan maksimumnya.

Menurut Haliman dan Adijaya (2008), untuk mempercepat tumbuhnya plankton dalam tambak, dapat menggunakan pupuk organik atau anorganik. Selain itu bisa ditambahkan probiotik (bahan pengurai) yang mengandung *Bacillus* sp, karena secara tidak langsung mempercepat proses pembentukan plankton (Erlangga, 2012). Rahayu dkk., (2010) menambahkan bahwa probiotik dapat diberikan pada awal pemeliharaan udang, jenis bakteri yang diaplikasikan antara lain *Bacillus coagulans*, *B. megaterium*, *B. pilymyxa*, *B. flurenzi* dan *Pseudomonas aurogeunosa*. Aplikasi probiotik ini bertujuan untuk menyiapkan bakteri pengurai bahan-bahan organik sehingga ketika proses budidaya sudah tersedia bakteri yang mencukupi.

Dalam budidaya udang plankton dimanfaatkan sebagai pakan alami sehingga perlu dilakukan penumbuhan plankton pada awal budidaya. Pembentukan pakan alami dengan pemupukan pada petakan menggunakan fermentasi bakteri, molase dan dedak halus. Fermentasi dilakukan 24 jam sampai bau terasa asam tape menandakan bahwa fermentasi bagus. Selain menggunakan fermentasi bakteri, dilakukan penambahan pemupukan menggunakan kaptan dan Za. Kaptan berfungsi untuk meningkatkan alkalinitas dan kesadahan dan Za

membantu pembentukan plankton dan menghancurkan kista (*cyst*) *Blue-Green Algae* (BGA). Kaptan ditebar dengan dosis 10 ppm dan Za sebanyak 0,5 ppm

2 Informasi Penunjang

Kegiatan persiapan wadah dan media dalam budidaya udang merupakan kegiatan yang banyak menyebabkan resiko kecelakaan kerja. Dalam kegiatan tersebut pekerja akan selalu berhubungan dengan peralatan yang dapat menimbulkan resiko seperti peralatan listrik dan bahan kimia. Oleh karena itu factor keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi prioritas bagi pekerja maupun peralatan dan bahan yang digunakan. Untuk menjamin keselamatan dan kesehatan kerja berjalan dengan baik sebaiknya menggunakan pakaian kerja, seperti sarung tangan, topi, helm kerja, masker dan sepatu atau alas kaki harus digunakan.

Semua kegiatan ditambah idealnya harus memperhatikan K3 untuk keamanan dan mencegah kecelakaan bagi pekerja dan biota serta peralatan

1. Penggunaan sarung tangan dan masker ketika pekerjaan berhubungan dengan bahan kimia berbahaya seperti Chlorin, TCCA, cupri sulfat, pupuk dan lain-lain
2. Menggunakan penutup kepala, sepatu boot, dan jas hujan ketika memberi makan udang saat terjadi hujan
3. Menggunakan helm, sepatu boot dan penutup telinga dan sarung tangan ketika masuk ruang mesin dan akan mengoperasikan mesin
4. Serta kegiatan lain yang menimbulkan resiko kecelakaan

B Praktek Unjuk Kerja

Judul Modul	: Menyiapkan Wadah dan Media Pemeliharaan
Elemen Kompetensi	: Melakukan persiapan air media
4	
Alat dan Bahan	:
1. Alat	: ATK, baskom, pH tanah, pH air, refrakto meter, piring sechi,.....
2. Bahan	: Kapur, pupuk, probiotik, SOP teknik pengukuran kualitas air untuk pemeliharaan udang
Waktu	: 4 JP @ 45 menit

No.	Kriteria Unjuk Kerja	Urutan Kerja/Kegiatan	Alat Bantu
1.	Persyaratan kualitas air media budidaya dijelaskan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan parameter fisik, kimia, dan biologi pada media budidaya. 2. Menentukan parameter kualitas air yang akan diamati 	LCD, Laptop, Flipchart, Alat tulis, Alat dan bahan ukur kualitas air
2.	Jumlah kebutuhan air dihitung berdasarkan luasan tambak dan tinggi air yang diperlukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung volume wadah budidaya udang 2. Menghitung kebutuhan media budidaya udang 	Laptop, Alat tulis, meteran, patok ukur,
3.	Sterilisasi, aerasi, dan perbaikan kualitas air media dilakukan sesuai prosedur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan tujuan sterilisasi pada media budidaya 2. Menjelaskan fungsi pengudaraan (aerasi) pada media budidaya 3. Menjelaskan standar baku mutu kualitas media pemeliharaan 	LCD, Laptop, Flipchart, Alat tulis, SOP budidaya, Aerator
4.	Parameter kualitas air (Fisik: suhu, salinitas, kecerahan; Kimia: pH, alkalinitas, DO; Biologi: penumbuhan pakan alami) diukur menggunakan alat dan metode standar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi alat dan bahan yang digunakan untuk pengukuran parameter kualitas air 2. Melakukan pengukuran parameter kualitas air 3. Melakukan dokumentasi hasil pengukuran kualitas air 	Alat ukur kualitas air, buku SOP pengukuran kualitas air
5.	Tindakan penyempurnaan parameter kualitas air yang diperlukan dilakukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan analisis hasil pengukuran kualitas air 2. Melakukan tindakan penyempurnaan parameter kualitas air yang diperlukan 	Literatur pembanding. Bahan ajar, Alat tulis

C Evaluasi

Nama Peserta	:	
Judul Modul	:	Menyiapkan Wadah dan Media Pemeliharaan
Elemen Kompetensi 4	:	Melakukan persiapan air media

Tugas:

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas.

1. Apa yang saudara ketahui tentang sterilisasi?
2. Sebutkan beberapa bahan yang digunakan untuk sterilisasi media budidaya dan bagaimana cara melakukan sterilisasi?
3. Bagaimana cara mengukur Suhu, Kecerahan, Salinitas, dan Oksigen terlarut di tambak?

Nilai

K : Kompeten

BK : Belum Kompeten

Paraf Pelatih :

D Kemajuan Berlatih

Nama Peserta	:	
Judul Modul	:	Menyiapkan Wadah dan Media Pemeliharaan
Elemen Kompetensi 4	:	Melakukan persiapan air media

No.	Kriteria Unjuk Kerja	Urutan pekerjaan	Tingkat Kemajuan yang dicapai		Catatan
			K	BK	
1.	Persyaratan kualitas air media budidaya dijelaskan	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan parameter fisik, kimia, dan biologi pada media budidaya. Menentukan parameter kualitas air yang akan diamati 			
2.	Jumlah kebutuhan air dihitung berdasarkan luasan tambak dan tinggi air yang diperlukan	<ol style="list-style-type: none"> Menghitung volume wadah budidaya udang Menghitung kebutuhan media budidaya udang 			
3.	Sterilisasi, aerasi, dan perbaikan kualitas air media dilakukan sesuai prosedur	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan tujuan sterilisasi pada media budidaya Menjelaskan fungsi pengudaraan (aerasi) pada media budidaya Menjelaskan standar baku mutu kualitas media pemeliharaan 			
4.	Parameter kualitas air (Fisik: suhu, salinitas, kecerahan; Kimia: pH, alkalinitas, DO; Biologi: penumbuhan pakan alami) diukur menggunakan alat dan metode standar	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi alat dan bahan yang digunakan untuk pengukuran parameter kualitas air Melakukan pengukuran parameter kualitas air Melakukan dokumentasi hasil pengukuran kualitas air 			

No.	Kriteria Unjuk Kerja	Urutan pekerjaan	Tingkat Kemajuan yang dicapai		Catatan
			K	BK	
5.	Tindakan penyempurnaan parameter kualitas air yang diperlukan dilakukan	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan analisis hasil pengukuran kualitas air Melakukan tindakan penyempurnaan parameter kualitas air yang diperlukan 			
Keterangan: K : Kompeten BK : Belum Kompeten					
Paraf Peserta :			Paraf Pelatih : ...		

PENUTUP

Modul ini disusun sebagai acuan dalam proses Pelatihan Peningkatan Produktifitas Budidaya Udang yang Berkelanjutan (SIP 101). Segala petunjuk penggunaan modul ini hendaknya dapat dilakukan untuk tercapainya tujuan dan sasaran pelatihan. Hal-hal yang tidak termuat dalam modul ini namun relevan dengan materi dapat diberikan sebagai pengayaan. Semoga modul ini dapat memberikan manfaat bagi penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri K dan I. Kanna. 2008. *Budidaya Udang Vaname Secara Intensif, Semi Intensif dan Tradisional*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Basir B dan Nursyahrani. 2015. *Respon Sinbiotik Probiotik (BAL) Dan Prebiotik Terhadap Laju Pertumbuhan Udang Vaname (Litopenaeus vannamei)*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung
- Ditjen Perikanan Budidaya, 2009. *Persiapan Lahan dan Air Dalam Penerapan Cara Budidaya Ikan Yang Baik (CBIB) Untuk Budidaya Udang Di Tambak*. Balai Budidaya Air Payau. Situbondo.
- Erlangga E. 2012. *Budidaya Udang Vanname Secara Intensif*. Pustaka Argo Mandiri. Tangerang
- Farchan M. 2006. *Teknik Budidaya Udang Vaname*. BAPPL STP. Serang
- Farkan,M; dan Mulyono,M. 2011. *Dasar Dasar Budidaya Perikanan*, STP Pres, Jakarta. ISBN. 9-786029-633597.
- Farkan ,M. , D. Djokosetiyanto,D; Widjaja,R.S; Kholil and Widiatmaka.2016. Carrying Capacity Analysis of Area of Sustainable Shrimp Cultivation Based on Land Suitability and Water Availability in Coastal Bay of Banten Indonesia. *Academia Journal of Agricultural Research* 4(3): 000-000, April 2016 DOI: 10.15413/ajar.2016.0142 ISSN: 2315-7739 ©2016 Academia Publishing.
- Haliman R.W., dan Adijaya D. 2008. *Udang Vannamei*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kordi, K., 2010. *Budidaya Udang Laut*. Kanisius. Jakarta.
- Rahayu T.H. 2013. *BUSMETIK (Budidaya Udang Skala Mini Empang Plastik)*. STP Press. Jakarta.
- Supito, A. Gunarso dan I. Rizkiyanti. 2015. *Teknik Pengendalian Penyakit Kotoran Putih (White Feces Syndrome) Pada Budidaya Udang Vaname di tambak*. BBPBAP Jepara
- Suwoyo, H. S., M. Mangampa. 2010. *Aplikasi Probiotik Dengan Konsentrasi berbeda pada pemeliharaan udang Vaname (Litopenaeus vannamei)*. Prosidi TIFA 2010. Maros. Sulawesi Selatan

TIM PENYUSUN MODUL

No	Nama	Institusi
1.	Suharyadi, S.St.Pi, M.Si	Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta, BRSDM KP
2.		