

**Petunjuk Budidaya Tambak Terpadu (IMTA)**  
**Integrated Multi Tropic Aquaculture**



Oleh :

**Lestari Lakshmi Widowati**

**Sri Rejeki**

**Restiana Wisnu Ariyati**

**Roel H. Bosma**

**PASMI**

**Project to design Aquaculture for Supporting Mangrove  
Restoration in Indonesia**

**2019**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya penyusunan Manual untuk Budidaya Tambak dengan konsep Integrated Multi Tropik Akuakultur. Manual ini merupakan panduan praktis yang dapat digunakan oleh pembudidaya tambak skala tradisional satau semi intensif untuk mewujudkan budidaya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Penyusunan manual ini berdasarkan penelitian, pengamatan di lapangan dan *focus group discussion* (FGD) yang dilakukan dalam pelaksanaan Program PASMI (*Project to design Aquaculture Supporting Mangrove Restroration in Indonesia*) sejak tahun 2016 sampai dengan 2019. Manual budidaya tambak dengan konsep IMTA ini merupalan *living document* yang akan terus disempurnakan sesuai dengan perkembangan di lapangan serta masukan dari pihak-pihak yang bersangkutan.

Ucapan terima kasih yang tulus dari kami atas bantuan, kerjasama, masukan dan koreksi dari pihak-pihak yang terlibat dalam penyusunan buku manual ini, yaitu Departemen Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelutan, Univrsitas Diponegoro, kelompok pembudidaya Tambak Kabupaten Demak, khususnya Desa Surodadi, Tambakbulusan, Wedung, dan Purworejo, serta Aquaculture and Fisheries Group dari Wageningen University.

Kami senantiasa terbuka kepada semua pihak atas segala masukan yang membangun demi penyempurnaan buku manual ini. Sebagai penutup, kami meminta maaf jika terdapat kesalahan dan kekurangan yang terdapat dalam buku manual ini.

September, 2019,

Penyusun

PASMI Tim

Wageningen-Semarang

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar

Daftar Isi

- I. Pendahuluan
- II. Persiapan Budidaya
- III. Pembesaran
- IV. Pengendalian Hama dan Penyakit
- V. Panen dan Pasca Panen
- VI. Pemeliharaan Lingkungan Tambak
- VII. Analisa Usaha



## I. PENDAHULUAN (Introduction)

Pemanfaatan potensi sumber daya wilayah pesisir secara optimal dan berkelanjutan merupakan upaya untuk meningkatkan produktivitas tambak, dimana hal ini berkaitan erat dengan kualitas lingkungan budidaya. Dalam upaya meningkatkan produksi budidaya diperlukan sebuah teknologi yang ramah lingkungan dan dapat dilakukan dengan mudah oleh para petambak. Sebagai informasi lebih lanjut, dalam buku petunjuk ini, akan dibahas mengenai peningkatan budidaya dari teknologi tradisional menuju teknologi semi intensif. Hal ini berdasarkan pertimbangan budidaya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Budidaya tambak di wilayah Kabupaten Demak umumnya budidaya udang, baik windu maupun vanamae, bandeng. Pada beberapa lokasi dilakukan budidaya polikultur bersama dengan rumput laut ataupun kerang hijau, dan beberapa menangkap kepiting dari alam. Para petambak umumnya menggunakan teknologi tradisional ataupun tradisional plus, yaitu budidaya dengan teknologi tradisional ditambah dengan sedikit pemberian pakan dan teknologi sederhana lainnya. Teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan produksi dan utamanya adalah menjaga kelestarian produksi budidaya. Teknologi yang digunakan merupakan teknologi sederhana yang dapat dilakukan oleh petani skala tradisional dengan prinsip utama adalah ramah lingkungan. Salah satu teknologi tersebut adalah teknologi IMTA (*Integrated Multi Tropic Aquaculture*).

Sistem IMTA merupakan sistem budidaya yang menggunakan komoditas dengan tingkatan trofik yang berbeda. Penggunaan sistem IMTA dapat membantu dalam menjaga keseimbangan ekosistem karena setiap spesies tertentu memiliki fungsi yang berbeda seperti karnivora, herbivora, dan *filter feeder* sehingga keseimbangan ekosistem mampu terjaga dengan baik. Prinsip dari sistem IMTA yaitu mendaur ulang limbah dari proses budidaya yang dihasilkan oleh spesies utama menjadi sumber energi dan nutrisi bagi komoditas lainnya sehingga menghasilkan produk yang dapat dipanen dan dapat mengurangi dampak lingkungan (Ren *et al.* 2012). IMTA diterapkan dalam rangka mereduksi dampak negatif dari lingkungan, seperti tingginya bahan organik, nilai redoks air dan tanah yang terlalu rendah, serta tingginya ammonia dan nitrit dalam air. Diharapkan dengan adanya berbagai organisme yang ada dalam satu kolom perairan, dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan, dan lebih lanjut dapat menjamin keberlanjutan produksi budidaya.

IMTA dengan berbagai organisme yang digunakan yaitu rumput laut (*Gracilaria verucosa*), Kerang Hijau (*Perna viridis*), Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai organisme yang mempunyai peranan untuk memperbaiki kualitas air media budidaya pada

organisme target yaitu udang penaeid. (Neori *et al*, 1996, Abrue *et al*, 2011, Shi *et al*, 2013, Ahmed,2016). **Udang** merupakan komoditas utama dalam budidaya tambak, dikarenakan minat pasar yang besar, bukan hanya pasar dalam negeri namun juga pasar luar negeri. Pada konsep IMTA, pemeliharaan udang dilakukan dengan pemberian pakan pada sistem budidaya tradisional plus atau semi intensif untuk mendukung pertumbuhannya. Sisa pakan dan feces yang tidak termanfaatkan oleh udang dimanfaatkan oleh organisme dengan tropik level yang lebih rendah seperti rumput laut dan kekerangan. Sedangkan udang mendapatkan manfaat berupa kualitas air yang lebih jernih dengan kandungan nitrat dan fosfat yang optimal, sehingga tidak menyebabkan penurunan kualitas air. **Rumput laut** merupakan organisme yang dapat digunakan sebagai organisme pada tingkat tropik level terendah karena dapat memanfaatkan komponen anorganik untuk mensuplai pertumbuhannya. Kerang dapat dimanfaatkan sebagai biofilter karena dapat berfungsi sebagai organisme penyaring yang mampu meningkatkan kualitas lingkungan. Irisarri, 2013 menyatakan bahwa *Mytilus* sp yang dipelihara pada system IMTA di karamba, memiliki *absorption efficiency* berkisar antara 54,8-78,5%. **Kerang** dapat dimanfaatkan sebagai biofilter karena dapat berfungsi sebagai organisme penyaring yang mampu meningkatkan kualitas lingkungan. Irisarri, 2013 menyatakan bahwa *Mytilus* sp yang dipelihara pada system IMTA di karamba, memiliki *absorption efficiency* berkisar antara 54,8-78,5%. **Nila salin** mampu beradaptasi dengan rentang salinitas yang besar 5-15 ppt dan di air payau, sedangkan kemampuan untuk kawin tidak ada sehingga mampu bertumbuh secara cepat dan optimal karena pakan yang diberikan di konsumsi oleh individu itu saja. Salinitas merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dan konsumsi pakan ikan nila Tendencia, 2004 mengatakan bahwa dengan membudidayakan **nila** dengan biomassa tidak kurang dari 300 g/m<sup>3</sup> efisien menghambat pertumbuhan luminous bakteri pada udang. Beberapa studi melaporkan bahwa tilapia mempunyai asosiasi mikro flora yang menghambat pertumbuhan beberapa bakteri. Berdasarkan telaah studi, Tendencia *et al*, 2006 budidaya udang bersama dengan bandeng pada padat penebaran 500gr/m<sup>3</sup> tidak menghambat pertumbuhan *luminous bacteria*, sedangkan budidaya udang dengan kepadatan 80 gr/m<sup>3</sup> bersama dengan nila monosex dan kakap dengan kepadatan 500gr/m<sup>3</sup> efisien menghambat pertumbuhan bakteri luminous / vibrio

Dengan teknologi IMTA, selain didapatkan keuntungan secara ekologis, juga didapatkan keuntungan lain, yaitu keuntungan ekonomis. Keuntungan ekonomis didapatkan

dari efisiensi lahan dan hasil panen dari produk yang dihasilkan. B/C rasio pada usaha budidaya IMTA berkisar antara 1,5-1,95 per musim tanam.

Secara ringkas, tujuan penerapan IMTA adalah untuk:

1. Meningkatkan produktivitas (*Enhancement of productivity*)
2. Keanekaragaman produk (*Diversification of production*)
3. Meningkatkan pendapatan petambak (*Increasing income for fish farmer*)
4. Produksi perikanan yang berkelanjutan (*Sustainable aquaculture*)

## II. PERSIAPAN BUDIDAYA

Hal yang harus ditekankan dalam budidaya dengan konsep IMTA ini adalah sebaiknya lahan tambak merupakan lahan yang memenuhi persyaratan hidup bagi multi trofik organisme. Tidak semua tambak memenuhi persyaratan tersebut, sehingga harus benar-benar diperhatikan jenis organisme yang dapat dibudidayakan dalam tambak tersebut. Syarat kelayakan hidup dari masing-masing organisme dapat dilihat pada Tabel 1.

### 2.1. Kriteria lahan budidaya (*Site selection*)

Lokasi yang dipilih untuk budidaya dengan sistem IMTA pada prinsipnya mempunyai syarat kelayakan hidup bagi organisme yang dibudidayakan. Secara rinci, syarat lokasi yang dipilih adalah sebagai berikut:

- Bebas banjir
- Sumber air bebas dari bahan pencemar
- Terdapat sirkulasi air dari inlet dan outlet, jika memungkinkan terdapat tandon
- Tekstur tanah tambak adalah liat-debu-pasir dengan komposisi 10-20-50.
- Kedalaman air 80-100 cm

Dalam pemilihan lahan untuk budidaya kerang hijau, perlu diperhatikan bahwa lokasi harus jauh dari sumber pencemar., mengingat kerang hijau adalah organisme filter feeder yang memiliki sifat menyerap partikel-partikel yang ada di perairan.

*Pilihlah lokasi yang jauh dari limbah pencemaran, mengingat kekerangan merupakan organisme filter feeder, yaitu menyerap zat-zat yang berada dalam lokasi tempat hidupnya*

Lokasi yang

*Pantai di depan kawasan tambak memiliki sempadan pantai dengan lebar minimal 100m dari garis pantai surut tertinggi ke arah darat (UU No. 26/2007 : Penataan Ruang & UU No.1/2014 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir)*

disarankan untuk budidaya IMTA adalah lokasi yang memiliki kesesuaian bagi organisme IMTA dari berbagai trofik level.

Tabel 1. Kualitas air dari beberapa organisme dalam budidaya IMTA

Parameter	Udang <sup>(1)</sup>	Bandeng <sup>(2)</sup>	Nila Salin <sup>(3)</sup>	Rumput laut <sup>(4)</sup>	Kekerangan <sup>(5)</sup>
1. Suhu	29 -32	28 - 32	27 - 35	20-28	
2. Salinitas (o/oo)	5 - 40	5 – 25	15-25	15-30	27 - 32
3. Kecerahan	30 - 40	30-40	25-30	40-60	2-3 meter
4. Oksigen terlarut (mg/L)	>3	4-8	3-8		>4
5. Amonia		< 0,1	< 0,1		<1
6. Nitrat		< 10			
7. Nitrit		< 1			
8. Bahan organik total		20-25			25-80
9. pH	7,5 – 8,8	7,5-8,5	7,5-8,5	6-9	6-9
10. Alkalinitas	90 - 150				
11. Substrat				Pasir berlumpur	
12. Logam berat Hg, Cd, Pb					Tidak lebih dari 1 ppm
13. Kelimpahan fitoplankton					3.000-11.000
14. Kelimpahan fitoplankton					

(1) WWF, 2114; BBAP, 2012

(2) WWF, 2012

(3) Prihatini, 2014

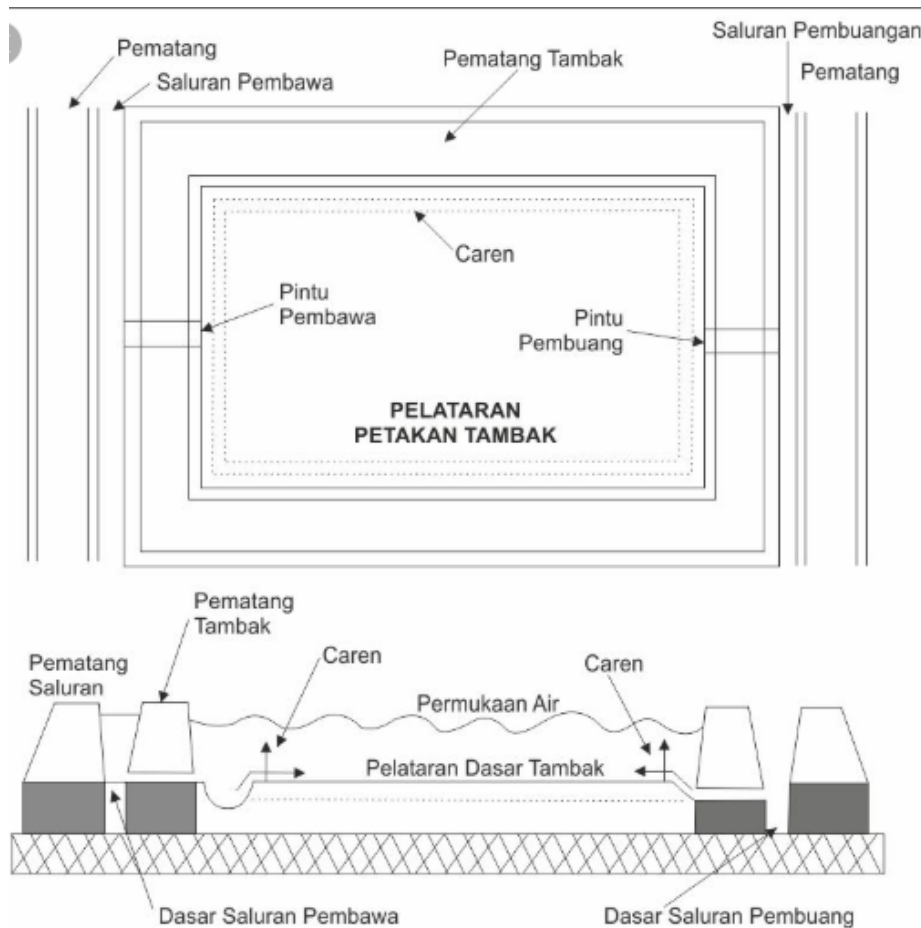
(4) WWF, 2010

(5) WWF, 2012



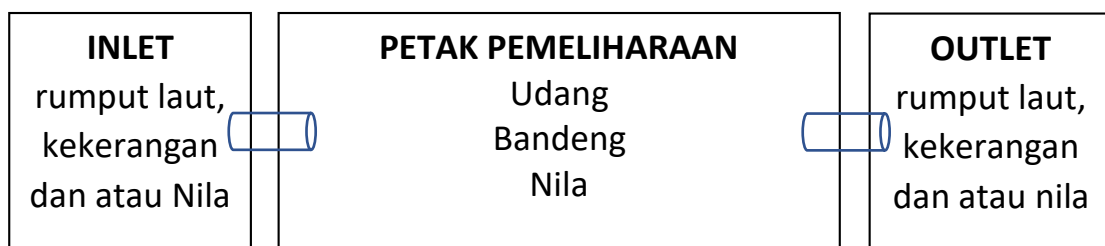
## 2.2. Desain konstruksi tambak

Gambar 1 di bawah ini merupakan desain tambak yang disarankan untuk budidaya multi tropik organisme. Pada sebagian petani tambak tradisional, hanya memiliki 1 buah pintu air yang difungsikan sebagai pintu air masuk (inlet) dan pintu air keluar (outlet). Hal ini sebaiknya diperbaiki, sehingga tambak memiliki inlet dan outlet yang terpisah dimana bertujuan untuk sirkulasi air yang lebih baik untuk pertumbuhan organisme.



Gambar 1. Desain konstruksi tambak yang baik untuk budidaya udang.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aliah, 2012, budidaya IMTA dilakukan dengan desain sebagai berikut:



Petakan tandon yang diisi rumput laut, kerang dan nila bertujuan untuk memperbaiki kualitas air sebelum digunakan pada petak pemeliharaan udang dan bandeng.

### 2.3. Persiapan Lahan Budidaya



Gambar 2. Pengerinan tanah dasar tambak

#### A. Pengerinan

Pengerinan tanah dasar tambak penting dilakukan untuk menguraikan bahan organik yang menumpuk hasil dari aktivitas budidaya yang sebelumnya. Pengerinan tanah dasar ini dilakukan kurang lebih 1 bulan, sampai dengan tanah tersebut retak-retak. Gambar 2 adalah tambak yang sedang dilakukan pengerinan tanah dasar. Pengelolaan lahan dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan kualitas air yang optimal bagi organisme yang dibudidayakan. Idealnya, dilakukan pengerinan lahan selama 1 minggu untuk mengurai zat-zat beracun yang ada pada substrat tambak. Limbah budidaya yang berupa limbah organik dari sisa pakan, faeces udang sebaiknya dikeluarkan dari tambak dengan cara dicangkul dengan kedalaman 10-30 cm

---

***WASPADA JIKA TANAH DASAR TAMBAK BERWARNA HITAM DAN BERBAU MENYENGAT!***

***PENGERINAN TANAH TAMBAK PENTING DILAKUKAN UNTUK MENETRALKAN ZAT-ZAT BERACUN DARI SISA BUDIDAYA TERDAHULU***

***PADA TAMBAK YANG TIDAK BISA DIKERINGKAN, TETAP DILAKUKAN PENGELOLAAN TAMBAK DENGAN CARA MENGISTIRAHATKAN PETAKAN TAMBAK UNTUK BISA MENETRALISIR LIMBAH ORGANIK DARI SISA BUDIDAYA TERDAHULU (SELF PURIFICATION)***

---

atau menggunakan mesin. Pengeringan tanah bermanfaat untuk meningkatkan nilai redoks tanah dan jika potensial redoks bernilai positif berarti terjadi pengeringan yang baik atau telah terjadi proses mineralisasi bahan organik.

## B. Pengapuran

Pengapuran bertujuan untuk meningkatkan pH tanah, sehingga tanah bersifat basa (7,5 – 8,5). Pada kondisi basa, tanah cenderung lebih subur dan penguraian bahan organik dapat berlangsung lebih baik. Dosis pengapuran disesuaikan dengan nilai pH tanah dasar tambak (Tabel 2)

Table 2. Dosis pemberian kapur berdasarkan jenis tanah.

pH tanah	Dosis CaCO <sub>3</sub> (kg/ha) berdasarkan jenis tanah	
	Tekstur Tanah	
	Lempung liat	Lempung berpasir
>7,0	0	0
6,5-7,0	600 - 1.000	300 - 600
6,1-6,5	1.500 - 2.000	1.000 - 1.500
5,6-6,0	2.500 - 3.500	1.500 - 2.500
5,1-5,5	3.500 - 5.000	2.500 - 3.500
4,6-5,0	5.000 - 9.000	3.500 - 5.000
4,0-4,5	9.000 - 12,500	4.500 - 6.000

Berdasarkan penelitian yang dilakukan PASMI, 2018, pengeringan substrat dasar disertai dengan penggunaan rumput laut dan kerang hijau dapat meningkatkan nilai redox. Pada awal penelitian nilai redoks tanah berkisar antara -130, dan dengan pengeringan dan penggunaan kerang hijau (90 gram/m<sup>2</sup>) dan rumput laut (100 gram/m<sup>2</sup>), nilai redoks tanah meningkat menjadi -90. Perlu diketahui, nilai redoks yang disarankan adalah tidak kurang dari -150.

## C. PEMUPUKAN

Pemupukan tanah dasar perlu dilakukan untuk menyuburkan tanah tambak. Tanah tambak yang subur bermanfaat bagi pertumbuhan plankton dan klekap yang berguna sebagai pakan alami organisme yang dibudidayakan. Pemupukan ini dilakukan menggunakan

pupuk organik. Pupuk organik atau biasa dikenal dengan kompos dapat dibuat dengan menggunakan bahan-bahan yang berada di lingkungan sekitar. Cara pembuatan pupuk kompos adalah sebagai berikut (Yayasan Hutan Biru, 2017):

Bahan yang digunakan adalah : kotoran kambing, debok pisang, rumput asinan, kacang-kacangan, dedaunan dan kapur dolomite.

Cara pembuatan :

1. Hijauan yang telah dikumpulkan diletakkan di lapisan yang paling bawah
2. Letakkan kotoran kambing di atasnya
3. Tutup dengan kacang-kacangan dan cacahan debok pisang
4. Tebat dolomite
5. Ulangi hingga dua lapisan yang sama
6. Proses fermentasi kompos ini memakan waktu selama 2 bulan

*Dosis pemupukan dengan pupuk organik adalah 150-500 kg/ha*

#### **2.4.Persiapan Air**

Pengisian air dilakukan hingga kedalaman antara 70 sampai dengan 100 cm. Setelah pengisian air, dapat dilakukan pemupukan susulan untuk menumbuhkan pakan alami. Konsep penggunaan pupuk alami telah dicoba di terapkan baik skala laboratorium maupun skala lapangan, dan memberikan hasil yang baik untuk pertumbuhan organisme. (Ariyati et al, 2019, Blue forest, 2017). Pupuk alami yang digunakan adalah pupuk cair organik yang dikenal dengan MOL (mikro organisme local). Pembuatan MOL ini dilakukan oleh petambak memanfaatkan sisa buah-buahan dan sayuran dari lingkungan setempat (Tabel 3). Adapun cara pembuatan MOL adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Alternatif bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan MOL.

Bahan baku	Kandungan	Jumlah
Bekatul	Karbohidrat, vitamin, glukosa	10 kg
Buah-buahan busuk	Vitamin, nutrisi, bakteri pengurai	50 kg
Gula merah/gula pasir	Glukosa	5- 10 kg
Ragi	Bakteri	10 buah
Sisa sayur	Vitamin, bakteri	Secukupnya

Air beras	Glukosa, vitamin	2 L
Air cucian ikan	Bakteri, vitamin, kalsium	5 L
Air kelapa	Glukosa, mineral	2 L
Terasi/rebon	Protein, kalsium, sumber bakteri	2 kg

1. Drum 100 L disiapkan dan dilubangi pada tutup drum (3 mm) untuk memasang sealng udara.
2. Buah-buahan dicacah dan dimasukkan ke dalam drum Bersama dengan bekatul, rebon, dan air bekas cucian ikan.
3. Larutkan gula dengan air panas kurang lebih 4 L, kemudian dicapur dengan air kelapa dan dimasukkan ke dalam drum.
4. Ditambahkan air beras dan 20 L air.
5. Ragi dihancurkan dan dimasukkan ke dalam drum saat suhu sudah dingin.
6. Semua bahan diaduk menjadi satu.
7. Sisi selang dimasukkan ke adalam lumabng yang terdapat pada tutup, namun jangan sampai menyentuh air di dalam drum. Sedangkan sisi yang satunya dimasukkan ked lam botol aqua/botol lain yang telah diisi dengan air.
8. Kondisi drum harus kedap udara.
9. Didiamkan hingga 2 minggu selama proses fermentasi berlangsung, dan diletakkan pada lokasi yang tidak terkena sinar matahari secara langsung.

MOL yang telah siap digunakan ditandai dengan aroma manis khas fermentasi. Penggunaan MOL di tambak dilakukan pada awal persiapan air dengan dosis 10L/ hektar. Pengamatan dilakukan sekitar 3 sampai 4 hari, untuk melihat kualitas air tambak setelah pemberian MOL. Jika air telah berwarna hijau kecoklatan menandakan bahwa air telah siap digunakan untuk media budidaya.

Pengeringan, pengapuran dan pemupukan adalah hal-hal yang dilakukan untuk pengelolaan lahan tambak sehingga didapatkan lahan yang subur, bebas dari bahan beracun bagi pemeliharaan udang. Namun, pada beberapa lokasi, pengeringan lahan tidak dimungkinkan dengan alasan elevasi lingkungan tambak yang lebih rendah dari permukaan laut, dan air yang selalu masuk ke tambak dari lingkungan sekitar. Mengingat pentingnya

manfaat pengeringan, maka untuk tambak yang tidak bisa dilakukan pengeringan, perlu dilakukan upaya:

1. Pengapuran dilakukan dengan cara menambahkan kapur pada air tambak.
2. Mengistirahatkan tambak selama kurang lebih 1 bulan untuk menetralkan kembali sisa-sisa bahan organik yang ada (*self purification*)
3. Menggunakan rumput laut dan kerang hijau sebagai organisme yang dapat dilakukan untuk menetralkan kelebihan bahan organik hasil budidaya sebelumnya.

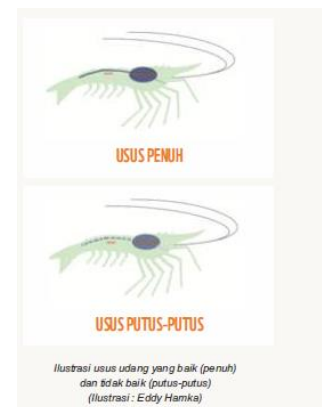
## 2.5. Pemilihan Benih

Organisme yang dipilih dalam IMTA berdasarkan atas dua hal, yang pertama yaitu peranan organisme tersebut dalam tropic level, dan yang kedua adalah kesesuaian kondisi lingkungan untuk pertumbuhan organisme tersebut.

### A. Udang

Udang windu atau udang vanname yang digunakan dengan ciri-ciri (WWF, 2014) :

- Warna dan ukuran yang relative seragam minimal 80%
- Usus berisi penuh, tidak putus-putus
- PL 15 agar tingkat kelulushidupan lebih baik
- Aktif berenang menentang arus
- Anggota tubuh lengkap, dengan ekor yang terbuka
- Benur sudah diaklimatisasi dengan kondisi salinitas tambak, dengan perbedaan salinitas maksimal 5 ppm



### B. Bandeng dan Nila

Benih bandeng yang baik dapat dilihat memiliki ciri-ciri:

- Ukuran seragam (96%), tidak cacat
- Memiliki gerakan lincah
- Warna tubuh transparan, dan isi perut terlihat penuh
- Responsif terhadap pakan yang diberikan
- Umur minimal 18 hari, dengan panjang tubuh 1,6 cm

### C. Rumput Laut (WWF, xxxx)

Ciri-ciri rumput laut (*Gracilaria sp*) yang baik adalah sebagai berikut :

- Thallus elastis, mempunyai banyak cabang
- Warna cerah dan berbau segar

- Bersih dari hama, tanaman pengganggu dan kotoran
- Tidak terdapat bercak

#### D. Kerang Hijau (WWF, xxxx)

Berdasarkan pengamatan secara morfologis, secara umum, benih yang sehat antara lain adalah: Benih kerang hijau dapat diperoleh dari benih alam yang banyak menempel pada kayu, pematang tambak ataupun akar-akar mangrove. Pengambilan benih ini harus dilakukan dengan hati-hati dengan memotong byssus yang menempel pada substrat. Cara lain untuk mempermudah koleksi benih adalah dengan menancapkan kolektor bambu, kayu atau tali pada lokasi yang berpotensi terdapat benih kerang hijau. Secara umum, benih melimpah pada April sampai Juli. Setelah benih menempel pada kolektor, tonggak tersebut diambil, untuk kemudian dipersiapkan untuk budidaya.



Gambar 3. Benih kerang hijau hasil pemasangan kolektor tali dan bibit rumput laut

## PEMBESARAN

### 2.6. Penebaran benih

Sebelum benih ditebarkan di tambak, dilakukan aklimatisasi (adaptasi terhadap lingkungan yang baru). Penebaran hendaknya dilakukan pada waktu pagi atau sore hari pada saat suhu udara masih tidak terlalu panas. Faktor musim menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam penebaran benih. Salinitas yang terlalu tinggi di akhir musim kemarau menyebabkan udang, nila dan rumput laut tidak dapat tumbuh dengan optimal atau bahkan mengalami kematian. Sedangkan pada puncak musim penghujan, berdampak pada rendahnya kelulushidupan kerang hijau dan udang. Sebagai ilustrasi, siklus penanaman selama 1 tahun dapat dilihat pada Tabel xx dibawah ini.

Tabel 4. Waktu penebaran organisme berdasarkan kalender musim dan syarat-syarat kelayakan hidup organisme IMTA.

Penghujan			Kemarau						Penghujan		
Jan	Feb	Mart	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nov	Des
		Udang				Udang					
	Bandeng										
	Nila				Nila						
		Rumput laut									
			Kerang Hijau								

Gambar 5. Nila yang dipelihara pada salinitas diatas 35 promil.

## 2.7. Metode Budidaya

Budidaya yang akan diterapkan adalah budidaya semi intensif atau traditional plus, dengan pertimbangan untuk meingkatkan produktivitas tambak dari skala tradisional, namun dengan selalu mempertimbangkan kelestarian lingkungan dan budidaya yang berkelanjutan.

Penebaran organisme dilakukan setelah air berwarna kehijauan kurang lebih 1 minggu setelah pengisian air. Organisme yang pertama kali ditebar adalah udang dan kemudian bandeng. Nila dibudidayakan dengan metode karamba tancap yang telah disiapkan sebelumnya. Rumput laut ditebar dengan metode sebaran di beberapa titik di tambak dan kerang hijau dibudidayakan menggunakan metode stick atau longline (Tabel 5)

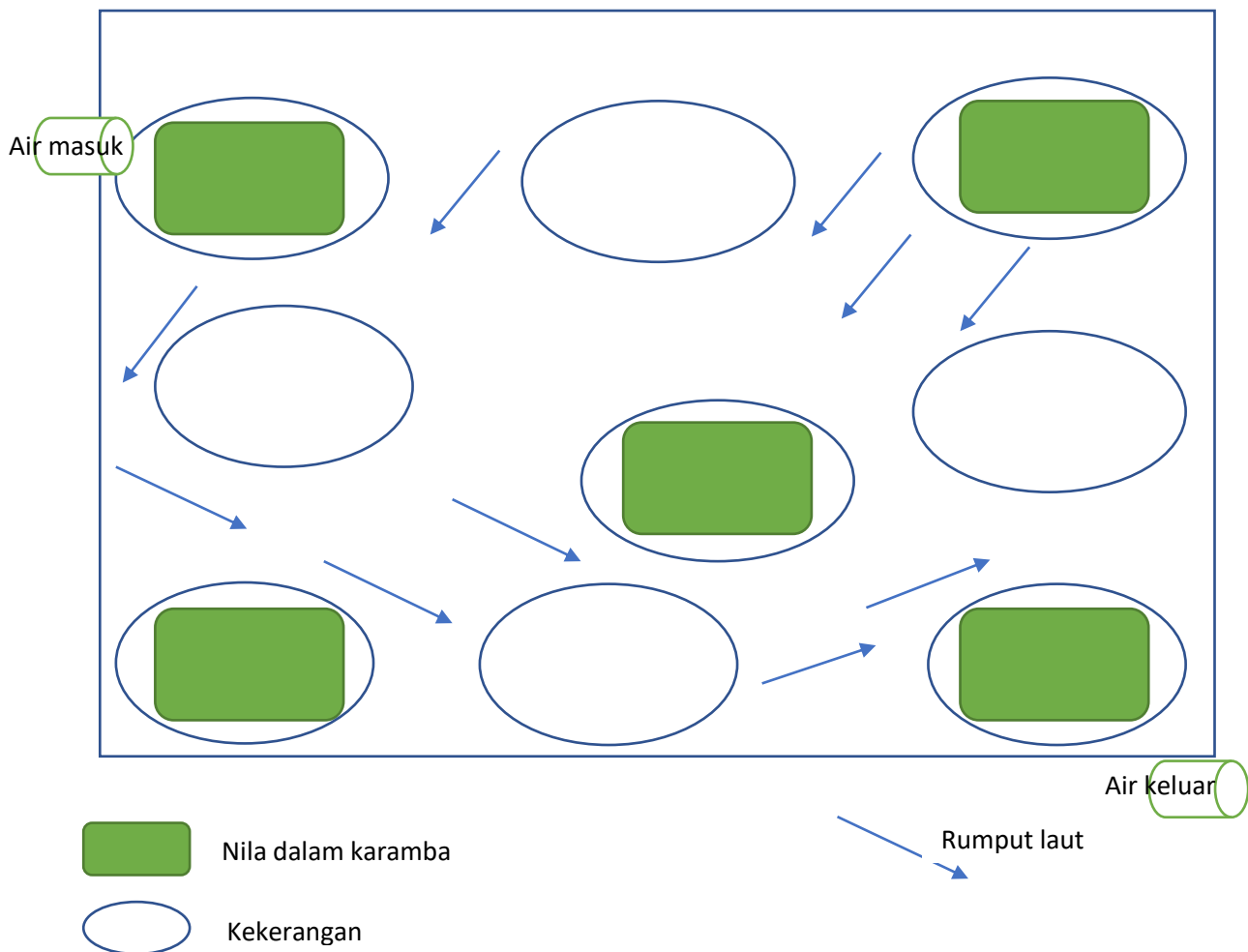
Sediakan bibit yang berkualitas baik, bebas penyakit dan berasal dari hatchery atau pembenihan yang sudah bersertifikat CPIB (Cara Pembenihan Ikan yang Baik)



Tabel 5. Jenis organisme, metode budidaya dan kepadatan yang disarankan dalam IMTA

No.	Organisme	Kepadatan (ekor/m <sup>2</sup> )	Metode budidaya	Catatan
1	Udang	5-8	Ditebar di tambak	PL 40
2	Nila	350 gr/m <sup>2</sup>	Karamba tancap	7-10 cm
3	Bandeng	2-4	Ditebar di tambak	3-5 cm
4	Kerang hijau	90 gr/m <sup>2</sup>	Tongkat tancap	3-5 cm
5	Rumput laut	100 gr/m <sup>2</sup>	Sebaran/ long line	

Adapun penempatan dari masing-masing organisme di tambak berdasarkan aliran arus dimana akan menentukan aliran utrient dan distribusi oksigen dalam tambak. Penempatan rumput laut dan kerang hijau diletakkan pada lokasi yang diperkirakan mendapatkan aliran nutrient (BBAP, 2012)



Gambar 6. Lokasi untuk nila, rumput laut dan kekerangan dalam tambak



Gambar 7. Karamba yang dipersiapkan untuk nila

Nila sebaiknya dibudidayakan dalam karamba yang dekat dengan saluran air masuk (Gambar 7). Hal ini berkenaan dengan fungsinya yang mengeluarkan lender/mucus yang bermanfaat untuk menekan laju pertumbuhan bakteri vibrio. Bakteri ini berbahaya bagi kesehatan udang pada kepadatan lebih dari 10.000/mL.

## **2.8. Pengelolaan Kualitas Air**

Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan memantau kualitas air secara rutin setiap hari. Permasalahan yang terjadi berkaitan dengan isu lingkungan, sebagai contoh adalah salinitas dan amoniak yang terlalu tinggi, oksigen terlarut yang rendah, dapat diatasi dengan pergantian air.

## **2.9. Pengelolaan Pakan**

Apabila pakan alami sudah menipis, yang ditandai dengan warna air dari hijau kecoklatan menjadi semakin pudar, sebaiknya diberikan pupuk (MOL) dengan dosis 30% dari pemberian pada saat awal. Hal ini bertujuan untuk menumbuhkan pakan alami.

Pakan tambahan dapat berupa pakan segar atau pakan yang direkomendasikan (pellet). Pakan tambahan diberikan jika ketersediaan pakan alami menipis, ditandai dengan perubahan warna dan kecerahan air, serta udang yang bergerak aktif di pinggir tambak.

Waktu pemberian pakan yang baik adalah pada sore hari, saat kandungan oksigen paling tinggi. Dosis pakan pada budidaya tradisional dan tradisional plus adalah maksimal 3% dari bobot biomasa total.

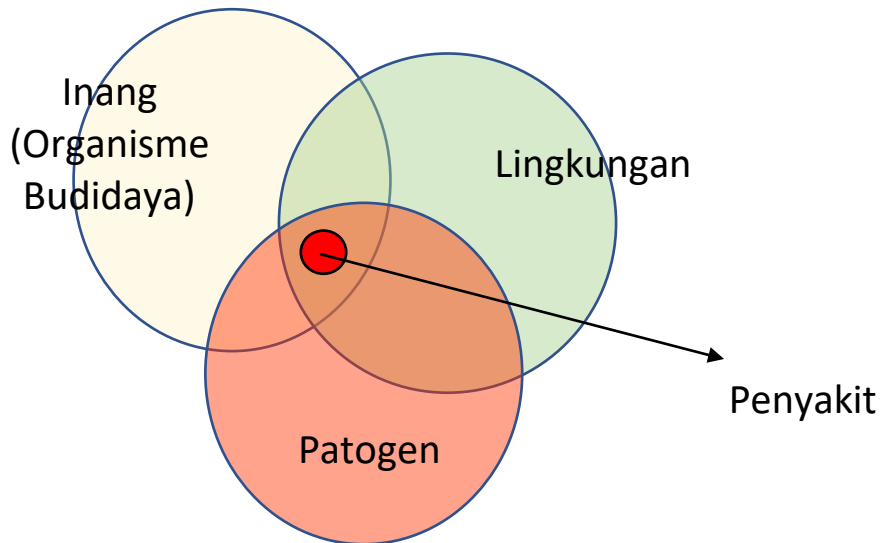
Pada budidaya dengan skala semi intensif dengan konsep ramah lingkungan, pakan diberikan dengan prosentasi 2-3 % dari bobot udang atau ikan per hari dengan frekuensi 2 kali sehari. Jenis pakan untuk udang adalah pellet tenggelam dengan kandungan protein 30%, sedangkan untuk nila adalah pellet terapung dengan kandungan protein yang lebih rendah. Sebagai bahan pertimbangan adalah perlu disadari bahwa pakan yang dimanfaatkan menjadi biomassa adalah 63%, sedangkan 15% terbuang melalui feses dan 10% adalah sisa pakan yang tidak termakan.

## **2.10. Pertumbuhan**

Berdasarkan tujuan utama dalam budidaya IMTA ini adalah meningkatkan produksi udang dan bandeng, maka dalam budidaya ini yang dimenjadi target utama adalah pertumbuhan udang dan bandeng. Beberapa penelitian terdahulu (Aliah, 2012; Mangampa dan Burhanuddin, 2014) mengatakan laju pertumbuhan harian udang windu yang dipelihara dengan konsep IMTA berkisar antara 5 %, sedangkan untuk bandeng berkisar antara 1,9 %.

Pertumbuhan kerang hijau yang ideal mencapai 19-20 gram per ekor, dengan pemeliharaan selama 6-7 bulan, dari benih berukuran 1 cm. Rumpuk laut mampu tumbuh mencapai 2,3%/ hari.

### III. PENGENDALIAN HAMA PENYAKIT



Gambar 8. Interaksi antara inang, lingkungan dan pathogen sebagai penyebab penyakit dalam budidaya.

Timbulnya penyakit merupakan proses yang merupakan hasil interaksi antara inang (organisme yang dibudidayakan), pathogen (bakteri, virus) dan lingkungan (Gambar 8). Dalam interaksi ini lingkungan memegang peranan penting karena dapat mempengaruhi interaksi antara pathogen dan inang.

Kematian massal sering terjadi pada budidaya udang di tambak. Disarankan setelah kejadian kematian massal di tambak, tambak diistirahatkan terlebih dahulu. Kebiasaan melakukan penebaran kembali setelah terjadinya kematian udang, harus dihindari. Upaya lain yang bisa dilakukan yaitu dengan memutus siklus hidup bakteri atau virus dengan cara melakukan pemeliharaan organisme lain, misalnya ikan nila, rumput laut ataupun kekerangan, yang menurut beberapa penelitian dapat mengurangi kelimpahan bakteri vibrio.

*Prinsip utama untuk menjaga supaya ikan tetap sehat agar tidak ada serangan penyakit, hal yang harus dilakukan adalah melalui upaya keseimbangan antara Inang, Lingkungan dan Patogen secara harmonis.*

#### IV. PANEN

Berdasarkan Peraturan Menteri no. 75/Permen KKP/2016 tentang Pedoman umum pembesaran udang windu dan udang vanamae Panen pada budidaya multi tropic dengan organisme udang, bandeng dan rumput laut dilakukan pada masa pemeliharaan 120 hari dengan ukuran udang 20 sampai dengan 40 gram/ekor. Produktivitas udang berkisar antara 100 kg/hectare, bandeng 300 kg/ha dan rumput laut basah 2 ton/ha. Sedangkan berdasarkan inisiasi budidaya nila salin yang dilakukan di tambak, diperoleh tingkat kelulus hidupan berkisar antara 55%.

Rumput laut dan Kerang hijau selama ini masih belum bisa dilaporkan hasil panennya, karena pasar yang belum terbentuk.

#### V. ANALISIS USAHA

Berikut adalah analisis usaha pada tambak seluas 2 Ha, yang menerapkan budidaya IMTA.

No.	Pengeluaran	Jumlah		Harga satuan	Harga total
1	Benih udang	40.000	ekor	140	5.600.000
2	Benih bandeng	20.000	ekor	90	1.800.000
3	Benih nila	1.000	ekor	150	150.000
4	Benih rumput laut	500	kg	3.000	1.500.000
5	Benih kerang hijau	500	kg	3.000	1.500.000
6	Persiapan lahan				2.000.000
7	Pengeringan				2.000.000
8	Pemupukan				2.000.000
9	Biaya tenaga kerja	1 orang, 30 hari		100.000	3.000.000
	Pakan udang	3	sak	300.000	900.000
	Pakan bandeng dan nila	3	sak	150.000	450.000
					<b>20.900.000</b>
	<b>Pendapatan</b>				

1	Panen Udang (SR 10%)	150	kg	100.000	15.000.000
2	Panen bandeng (SR 50%)	1.600	kg	20.000	32.000.000
3	Panen nila (SR 55%)	55	kg	17.000	935.000
4	Panen rumput laut				-
5	Panen kerang hijau				-
					<b>47.935.000</b>
	<b>Keuntungan</b>				<b>27.035.000</b>

## VI. KESIMPULAN

1. Prinsip dari budidaya menggunakan sistem IMTA adalah produksi yang terus menerus dan ramah lingkungan.
2. Teknologi IMTA dapat menciptakan suatu ekosistem tambak yang ramah lingkungan karena dapat mengurangi limbah.