

## Model Polikultur Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab), Ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) dan Rumput Laut (*Gracillaria* Sp.) Secara Tradisional

### Traditional Polyculture Model of Black Tiger Prawn (*Penaeus monodon* Fab), Milk Fish (*Chanos-chanos* Forskal) and Seaweed (*Gracillaria* Sp.)

Murachman\*, Nuhfil Hanani, Soemarno, Sahri Muhammad

Program Doktor Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

#### Abstrak

Polikultur merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan air yang mengakibatkan penurunan produksi ikan di kolam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui menyusun pola manajemen polikultur udang windu (*Penaeus monodon* Fab.), ikan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) dan rumput laut (*Gracillaria* sp.). Penelitian dilakukan dengan metode studi kasus di Dusun Tanjung Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. Sampel penelitian diambil pada 18 lokasi polikultur dari tiga komoditas tersebut (udang windu, ikan bandeng dan rumput laut) dan 20 lokasi polikultur dari dua komunitas (udang windu dan ikan bandeng). Variabel yang dipergunakan pada penelitian ini adalah Variabel penelitian meliputi lingkungan makro tambak, karakteristik pembudidaya, cara pengelolaan tambak dan perlakuan-perlakuan yang diberikan, padat tebar, kualitas air, kesuburan air, produksi tambak, keuntungan pembudidaya polikultur dan model budidaya polikultur tiga komoditas. Model budidaya polikultur terdiri dari enam komponen yaitu penentuan lokasi tambak, persiapan tambak, pemeliharaan, panen, kelembagaan sosial dan kelembagaan ekonomi. Masing-masing kompone tersebut saling berhubungan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat tiga faktor yang mendukung penentuan lokasi kolam, yaitu jenis tanah di atas kolam, sumber air tawar, sumber air laut, dan keberadaan hutan mangrove. Kualitas dan kesuburan air cukup baik dan berada pada kisaran standard kualitas air untuk tambak. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara padat tebar untuk udang windu dan ikan bandeng pada tipe polikultur tiga komoditas dan polikultur dua komoditas. Padat tebar rumput laut pada polikultur tiga komoditas adalah  $975 \text{ kgha}^{-1}$ . Keberadaan rumput laut pada polikultur tiga komoditas dapat meningkatkan kualitas air menjadi lebih baik dibandingkan pada polikultur dua komoditas. Kandungan oksigen terlarut pada tambak adalah  $165 \text{ mgl}^{-1}$ , tingkat kejernihan air  $50.875 \text{ cm}$ ,  $\text{NH}_3$   $0,157 \text{ mgl}^{-1}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$   $0,025 \text{ mgl}^{-1}$ ,  $\text{NO}_2$   $0,109 \text{ mgl}^{-1}$ ,  $\text{PO}_4^{-3}$   $0,461 \text{ mgl}^{-1}$ , pH  $8,05$ , TOM  $38.635 \text{ mgl}^{-1}$ , TSS  $176,418 \text{ mgl}^{-1}$ , alkalinitas  $4,665 \text{ mgl}^{-1}$ , suhu  $32.96 \text{ }^\circ\text{C}$ , kadar garam  $32,5$ , BOD  $2,88 \text{ mgl}^{-1}$  dan kandungan Pb  $0,245 \text{ mgl}^{-1}$ . Secara kualitatif dan kuantitatif tingkat produksi udang windu adalah ( $201.11 \text{ kgha}^{-1}\text{m}^{-1}$ ) dan ikan bandeng ( $1180,56 \text{ kgha}^{-1}\text{m}^{-1}$ ) pada sistem polikultur tiga komoditas lebih tinggi daripada tingkat produksi di sistem polikultur dua komoditas. Secara kuantitatif diketahui bahwa untuk budidaya udang windu kelimpahan plankton adalah  $11,466$  ekor tiap liter, pertumbuhan absolut  $23,93 \text{ g}$ , lemak  $0,604$ , tingkat kelangsungan hidup  $53\%$  dan rata-rata ukuran tubuh adalah  $34$  ekor tiap kg. Parameter untuk budidaya ikan bandeng adalah kelimpahan plankton adalah  $69,845$  ekor tiap liter, pertumbuhan absolut  $354,99 \text{ g}$ , lemak  $0,604$ , tingkat kelangsungan hidup  $95\%$  dan rata-rata ukuran tubuh adalah  $4,25$  ekor tiap kg. Keuntungan finansial pada polikultur tiga komoditas adalah Rp.  $20.717.628$  dan Rp.  $11.924.115$  pada polikultur dua komoditas untuk tiap hektar tambak pada satu musim tanam.

**Katakunci:** polikultur, ikan bandeng, komoditas, udang windu

#### Abstract

*Polyculture is an alternative to solving water quality problems leading to decrease of fish production in the ponds. The present research is aimed at establishing the management of*

polyculture of black tiger prawn, milkfish, and seaweed. This study employs method of case study in Dusun Tanjung Sari, Desa Kupang, sub-district of Jabon, Regency of Sidoarjo. Samples were collected from 18 polyculturers of three commodities (black tiger prawn, milkfish, and seaweed) and 20 polyculturers of two commodities (black tiger prawn and milkfish) by means of proportional sampling. Variables to be investigated were type of commodity, treatment in the polyculture processes, stocking density, water quality, mangrove forest, social and economic institutions, investment and operational funds, production, quality and fertility of water, and financial gain. Results of the present study show that the three-commodity model of polyculture consists of capability to determine pond sites, pond preparation, maintenance, harvesting, and social and economic institutions. There are three supporting factors in determining pond sites, namely pond bottom soils, sources of freshwater and seawater and the presence of mangrove forest. Water quality is in agreement with standards of water quality for ponds with relatively high fertility. Stocking densities for black tiger prawns and milkfish are not significantly different between two- and three-commodity polyculture. The stocking density for seaweed is  $975 \text{ kg ha}^{-1}$  for three-commodity ponds. The presence of seaweed in the three-commodity polyculture ponds results in better water quality compared to the two-commodity polyculture ponds. Dissolved oxygen content is of  $165 \text{ mg l}^{-1}$ , water clarity of  $50,875 \text{ cm}$ ,  $\text{NH}_3$  of  $0.157 \text{ mg l}^{-1}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  of  $0.025 \text{ mg l}^{-1}$ ,  $\text{NO}_2$  of  $0.109 \text{ mg l}^{-1}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  of  $0.461 \text{ mg l}^{-1}$ , pH of  $8.05$ , TOM of  $38,635 \text{ mg l}^{-1}$ , TSS of  $176,418 \text{ mg l}^{-1}$ , alkalinity of  $4.665 \text{ mg l}^{-1}$ , temperature of  $32.965 \text{ }^\circ\text{C}$ , salinity of  $32.5$ , BOD of  $2.88 \text{ mg l}^{-1}$  and Pb of  $0.245 \text{ mg l}^{-1}$ . Production of black tiger prawns of  $201.11 \text{ kg ha}^{-1} \text{ m}^{-1}$  and milkfish of  $1180,56 \text{ kg ha}^{-1} \text{ m}^{-1}$  are higher than production of two-commodity polyculture ponds, both quantitatively and qualitatively. Quantitatively, it is shown that, for black tiger prawns, abundance of plankton within intestines are of  $11,466$  individuals for each liter, absolute growth is  $23.93 \text{ g}$ , fatness is  $0.604114$ , survival of  $53\%$ , and average size of  $34$  animals for each kilogram. meanwhile, for milkfish, it is shown that abundance of plankton within intestines are of  $69,845$  individuals for each liter, absolute growth is  $354.99 \text{ g}$ , fatness is  $0.814$ , survival rate of  $95\%$ , and average size of  $4.25$  animals for each kilogram. Financial profit of three-commodity polyculture amounts to Rp  $20,717,628$  per ha per culture season and two-commodity polyculture amounts to Rp  $11,924,115$  ha for each culture season.

**Keywords:** Black Tiger Prawn, commodities, Milk Fish, polyculture

## PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan kawasan yang mempunyai karakteristik tertentu dan subur, sehingga memiliki daya tarik yang besar sebagai tujuan wisata dan pengembangan kegiatan perikanan serta tujuan lain yang menghasilkan banyak keuntungan finansial. Kegiatan perikanan di wilayah pesisir adalah usaha perikanan budidaya di tambak untuk udang, ikan bandeng dan atau udang dan ikan bandeng (Dahuri et al., 1996). Pembudidayaan ikan merupakan kegiatan memelihara, membesarkan dan memanen hasilnya dalam lingkungan yang terkontrol. Pembudidayaan ikan dapat dilakukan secara polikultur yaitu pembudidayaan ikan lebih dari satu

jenis secara terpadu. Budidaya polikultur terpadu dan sinergis saat ini banyak diteliti dan dikaji karena dapat meningkatkan kualitas air. Diintegrasikannya rumput laut (*Gracilaria* sp) kedalam kegiatan polikultur udang windu (*Penaeus monodon* Fabricius) dan ikan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) secara terpadu. Pada umumnya pembudidayaan secara tradisional selalu mengedepankan luas lahan, pasang surut, *intercrop* dan tanpa pemberian makanan tambahan sehingga makanan bagi komoditas yang dibudidayakan harus tersedia secara alami dalam jumlah yang cukup.

Udang windu, ikan bandeng dan rumput laut secara biologis memiliki sifat-sifat yang dapat bersinergi sehingga budidaya polikultur semacam ini dapat dikembangkan karena merupakan salah satu bentuk budidaya polikultur yang ramah terhadap lingkungan. Rumput laut merupakan penyuplai oksigen

---

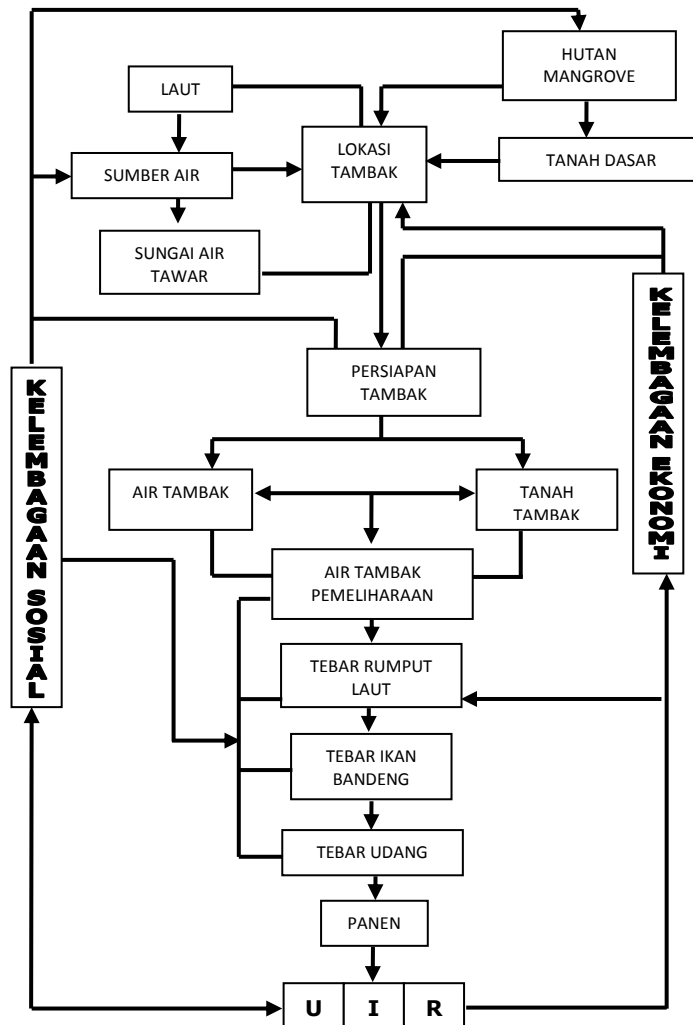
\* Alamat Korespondensi:  
Murachman  
E-mail : murachman@yahoo.co.id  
Alamat : Program Doktor Ilmu Pertanian, Fakultas  
Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl.  
Veteran, Malang, 65154

melalui fotosintesis pada siang hari dan memiliki kemampuan untuk menyerap kelebihan nutrisi dan cemaran yang bersifat toksik di dalam perairan. Sedangkan ikan bandeng sebagai pemakan plankton merupakan pengendali terhadap kelebihan plankton dalam perairan. Kotoran udang, ikan bandeng dan bahan organik lainnya merupakan sumber hara yang dapat dimanfaatkan oleh rumput laut dan fitoplankton untuk pertumbuhan. Hubungan yang seperti ini dapat menyeimbangkan ekosistem perairan. Sehingga perlu diteliti tentang model pengelolaan budidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui model budidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut secara tradisional.

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode studi kasus di Dusun Tanjungsari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. Kasus berupa kegiatan budidaya polikultur tradisional di tambak. Sampel berupa pembudidaya polikultur beserta tambak yang ditetapkan secara *purposive sampling*. Sampel sebanyak 38 pembudidaya terdiri dari 18 pembudidaya polikultur tiga komoditas dan 20 pembudidaya polikultur dua komoditas. Variabel penelitian meliputi lingkungan makro tambak, karakteristik pembudidaya, cara pengelolaan tambak dan perlakuan yang diberikan, padat tebar, kualitas air, kesuburan air, produksi tambak, keuntungan pembudidaya polikultur dan model budidaya polikultur tiga komoditas.



**Gambar 1.** Model Budidaya Polikultur Udang, Ikan bandeng dan Rumput Laut (tiga komoditas)

Keterangan :

U = Udang,

I = Ikan Bandeng,

R = Rumput laut

## HASIL PENELITIAN

### Model Polikultur Udang Windu, Ikan Bandeng dan Rumput Laut

Model proses budidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut secara tradisional terdiri dari enam komponen lokasi tambak, persiapan tambak, pemeliharaan, panen, sosial kelembagaan dan ekonomi. Masing-masing komponen memiliki sub komponen dan persyaratan. Ada hubungan keterkaitan satu komponen dengan komponen lainnya dalam model proses budidaya polikultur. Pada model budidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut secara tradisional terdiri dari model proses kegiatan budidaya polikultur dan model hubungan kelembagaan. Model proses kegiatan budidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut secara tradisional di Dusun Tanjungsari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo seperti pada Gambar 1.

### Penjelasan Model

#### 1. Lokasi Tambak

##### a) Tanah Dasar Tambak

Lokasi tambak berada di pantai dekat laut, tanah dari jenis alluvial kelabu dimana bertekstur lempung liat berpasir, dengan ketinggian 0–3 m diatas permukaan laut serta kemiringan kurang dari 2,0%.

##### b) Sumber Air Tambak

Sumber air tambak berupa laut yang memperoleh pasokan air tawar dan lima sungai yaitu Sungai Porong, Kali Alo, Kali Welang, Kali Anyar dan Kali Buyat yang bermuara di pantai Sidoarjo dan Pasuruan. Kualitas dan kesuburan sumber air untuk tambak dapat dilihat pada Tabel 19 dibawah ini. Kualitas air layak untuk digunakan sebagai sumber air untuk tambak, demikian juga kesuburan airnya dengan kelimpahan fitoplankton relatif tinggi.

##### c) Hutan Mangrove

Hutan mangrove seluas 581,955 Ha dengan ketebalan 500 m dan kepadatan 1–2 pohon tiap meer persegi terdapat disepanjang pantai, kiri dan kanan sungai, serta di tanam di pematang tambak merupakan pelindung bagi kawasan tambak polikultur. Hutan mangrove didominasi oleh *Rhizophora* dan *Avecenia*.

#### 2. Persiapan Tambak

##### a) Tambak Polikultur

Tambak polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut dengan luas antara 2–6 ha tiap petak dengan kedalaman 90–100 cm dilengkapi pintu air, pematang, caren dan plataran tambak.

##### b) Keduk Teplok

Kedung teplok dilakukan setelah panen dimana merupakan kegiatan pembuangan lumpur tambak dan memperbaiki pematang tambak dan adanya kebocoran. Dalam keduk teplok juga dilakukan pembalikan tanah dasar tambak dengan tujuan untuk mengurangi gas-gas beracun.

##### c) Pengapuran

Pengapuran bertujuan untuk menurunkan keasaman tanah atau menaikkan pH tanah dan menjaga kestabilan kualitas air. Pengapuran menggunakan kapur dolomit minimal 2 kgha<sup>-1</sup>–100 kgha<sup>-1</sup> atau rata-rata sebanyak 31,65 kgha<sup>-1</sup>. Pengapuran dilakukan sekali dalam satu musim tanam. Pengapuran dilakukan setelah pengeringan.

##### d) Pengeringan

Pengeringan dilakukan setelah 3–5 hari setelah pemberian saponin. Pengeringan bertujuan untuk meningkatkan pH yang turun pada pemeliharaan sebelumnya, selain itu pengeringan juga berfungsi sebagai pengendali kompetitor dan hama.

##### e) Pemberian Saponin

Pemberian saponin bertujuan untuk membasmi hama tambak berupa ikan liar, ular dan lainnya. Pemberian saponin dilakukan setelah panen terakhir. Pemberian saponin dilakukan minimal 2,5 kgha<sup>-1</sup> dan maksimal 25 kgha<sup>-1</sup> atau rata-rata 16,18 kgha<sup>-1</sup>.

##### f) Pemupukan

Pemupukan bertujuan untuk menumbuhkan fitoplankton. Fitoplankton selain dapat memberikan tambahan oksigen terlarut kedalam air, juga berfungsi sebagai makanan alami bagi udang dan ikan bandeng. Pemupukan menggunakan pupuk urea dan TSP. Penggunaan urea minimal 5,0 kgha<sup>-1</sup> dan maksimal 100 kgha<sup>-1</sup> atau rata-rata 55,15 kgha<sup>-1</sup>. Sedangkan pupuk TSP minimal 1,0 kgha<sup>-1</sup> dan maksimal 100 kgha<sup>-1</sup> atau rata-rata 32,12 kgha<sup>-1</sup>.

g) Pemasukan Air

Setelah pemupukan dilakukan pemasukan air secara bertahap. Tambak siap di tebar rumput laut, dengan ketinggian air 30 cm di tambak.

3. Pemeliharaan

a) Penebaran Rumput Laut

Penebaran rumput laut dilakukan tujuh hari setelah pemupukan pada ketinggian air 10–15 cm. Kemudian ari dinaikkan lagi mencapai ketinggian 90–100 cm. Padat tebar rumput laut 975,47 kgha<sup>-1</sup> dengan ukuran bibit 5 gram dari jenis *Gracillaria* sp.

b) Penebaran Nener Bandeng

Penebaran nener bandeng dilakukan tujuh hari setelah penebaran rumput laut. padat tebar nener bandeng 2.381,33 ekor tiap hektar tambak dengan ukuran panjang 3–5 cm.

c) Penebaran Udang Windu

Penebaran udang windu dilakukan tujuh hari setelah penebaran ikan bandeng. Padat tebar udang windu 14.472 ekor tiap hektar tambak dengan ukuran panjang 1,0–1,5 cm.

4. Perawatan

Pada pemeliharaan dan perawatan ada hubungan kegiatan yang dilakukan yaitu penambahan pupuk, pergantian air dan menjaga keamanan tambak. penambahan pupuk urea dilakukan pada setiap setelah panen rumput laut. Penambahan pupuk urea sebanyak 5, 257 kgha<sup>-1</sup>. Penambahan pupuk ini dilakukan sebanyak tiga sampai empat tahap sesuai dengan banyaknya panen rumput laut dalam satu musim panen. Sedangkan pergantian air dilakukan dua kali dalam satu bulan. Pergantian air minimal 30% dari jumlah air tambak. penjaga keamanan tambak terutama dilakukan terhadap kemungkinan adanya pencurian dan kebocoran tambak. Keamanan dilakukan oleh pendega tambak.

5. Panen

Panen dilakukan secara bertahap. Untuk rumput laut dalam satu musim panen dilakukan 3–4 kali panen. Panen rumput laut pertama dilakukan pada umur 2 bulan, untuk berikutnya dilakukan panen pada umur setiap 1,5 bulan. Pada setiap selesai panen rumput laut dilakukan pemupukan tambahan. Panen udang windu dilakukan pada umur tiga bulan, sedangkan panen ikan bandeng dilakukan pada umur lima bulan. Panen rumput laut dilakukan dengan menggunakan tangan dan serok. Sedangkan panen udang windu

dilakukan dengan menggunakan prayang dan panen ikan bandeng dilakukan dengan menggunakan jaring.

6. Produksi

Produksi udang windu, ikan bandeng dan rumput laut pada budidaya polikultur dalam satu musim panen adalah udang windu sebanyak 201,11 kg dengan ukuran 34 ekor tiap kilogram dengan daya tahan hidup 53 %. Sedangkan produksi ikan bandeng sebanyak 1180,56 kgha<sup>-1</sup>, ukuran rata-rata 4,26 ekor tiap kilogram dengan daya tahan hidup 95 %.

7. Pendapatan Pembudidaya Polikultur

Pendapatan bersih pembudidaya udang windu, ikan bandeng dan rumput laut dalam satu musim tanam sebesar Rp 20.717.628, lebih tinggi dari pendapatan pembudidaya polikultur udang windu dan ikan bandeng yang mencapai Rp 11.924.115.

Kelembagaan Sosial

Peningkatan kesejahteraan masyarakat pembudidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut dapat dilakukan melalui peningkatan produksi. Di dalam upaya peningkatan produksi dari budidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut, organisasi kelembagaan mempunyai peranan yang penting. Terdapat tiga organisasi kelembagaan yaitu Dinas Perikanan dan Kelautaan Kabupaten Sidoarjo, Perguruan Tinggi dan Kelompok pembudidaya. Hubungan antar lembaga disajikan dalam Gambar 2.

Hubungan Dinas Perikanan dan Kelautan dengan Kelompok Petani Tambak adalah:

1. Dinas Perikanan dan Kelautan ke Kelompok Pembudidaya adalah pemberian kebijakan berupa bantuan, fasilitas, pembinaan dan pembangunan sarana dan prasarana.
2. Kelompok Pembudidaya ke Dinas Perikanan dan Kelautan berupa usul dan permohonan kebijakan.
3. Dinas Perikanan dan Kelautan ke PTL/ PPL berupa instruksi melakukan pembinaan dan penyuluhan.
4. Perguruan Tinggi ke Dinas Perikanan dan Kelautan berupa kerjasama dalam bidang pendidikan, penelitian dan pelayanan kepada masyarakat.
5. Perguruan Tinggi kepada Kelompok Pembudidaya berupa pembinaan, penyuluhan dan pendidikan kepada para pembudidaya.

Kelompok Pembudidaya dan Pembudidaya Ikan di Tambak bermusyawarah untuk usul kebijaksanaan kepada Dinas Perikanan dan Kelautan melalui Kelompok Petani Tambak.

### Kelembagaan Ekonomi

Di Dusun Tanjungsari, Desa Kupang tidak terdapat koperasi unit desa atau koperasi pembudidaya. Yang banyak berperan dalam pemasaran hasil tambak adalah para pengepul hasil tambak dan industri. Penjualan hasil tambak ke industri pembekuan dan pabrik rumput laut umumnya menggunakan kerjasama melalui Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Sidoarjo atau Kelompok Pembudidaya. Hubungan antar lembaga ekonomi disajikan dalam Gambar 3.

Hubungan antar lembaga di dalam kelembagaan ekonomi dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Dinas Perikanan dan Kelautan sebagai unsur pelaksana pemerintahan daerah sesuai dengan fungsinya berkewajiban melakukan pembinaan teknis dan pengembangan teknis serta penyusunan rencana dan pelaksanaan

program terutama dalam pengembangan budidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut.

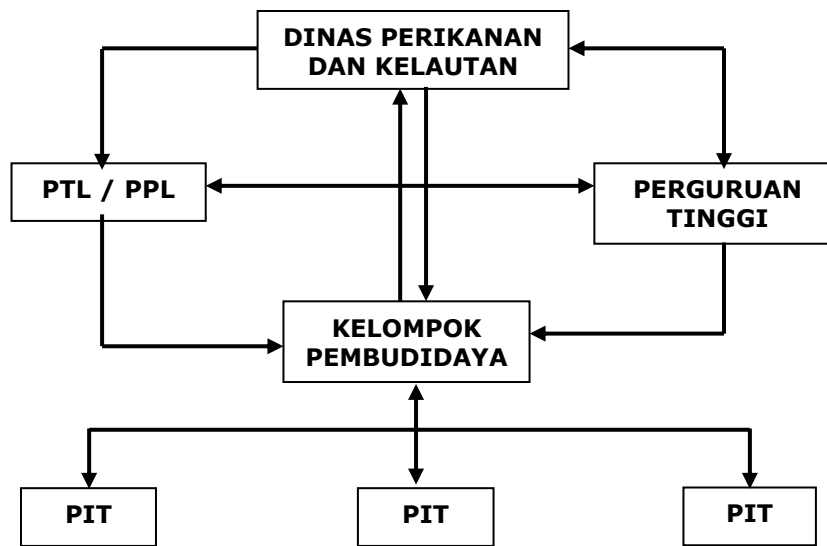
2. Para pembudidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut sebagai sasaran pembinaan melalui kelompok pembudidaya mengajukan usul tentang kebijakan dan penyediaan fasilitas serta sarana pemasaran kepada Dinas Perikanan dan Kelautan.

3. Petugas Teknis Lapangan atau Penyuluh Perikanan Lapangan sebagai perwakilan Dinas Perikanan dan Kelautan yang berkedudukan di tingkat Kecamatan Jabon, berkewajiban menyampaikan kebijakan Dinas Perikanan dan Kelautan berkaitan dengan pembinaan penyuluhan, fasilitas dan sarana yang akan dibangun untuk keperluan pembudidaya polikultur kepada para pembudidaya polikultur.

4. Kelompok pembudidaya berdasarkan kebijakan Dinas Perikanan dan Kelautan dapat menjual hasil tambaknya kepada industri pembekuan atau pabrik rumput laut ataupun menjual kepada pengepul hasil tambak.

**Tabel 1.** Kualitas dan Kesuburan Sumber Air Untuk Tambak Polikultur Udang Windu, Ikan Bandeng dan Rumput Laut

Parameter	Minimum	Maksimum	Rata – rata
<b>I. Kualitas Air</b>			
Suhu ( <sup>0</sup> C)	31, 9	34, 4	32, 97
Salinitas (‰)	5,0	15, 0	8, 75
Kecerahan (cm)	15,0	48, 0	24, 67
pH	7,25	7, 4	7, 29
Oksigen terlarut (mg/l)	2,99	4, 94	3, 57
Total organik (mg/l)	56,88	79, 63	72, 27
NH <sub>3</sub> (mg/l)	0,17	0, 38	0, 24
H <sub>2</sub> S (mg/l)	0,04	0, 06	0, 05
NO <sub>2</sub>	0,1316	0, 5271	0, 3802
PO <sub>4</sub> (mg/l)	0,3604	1, 5113	0, 8694
Alkalinitas	4,0	12, 0	7, 33
Total suspended solid (mg/l)	20,8	89, 12	43, 253
<b>II. Kesuburan Air</b>			
a. Phytoplankton :			
▪ Kelimpahan (ind/l)	3628	11533	7489
▪ Keanekaragaman	2, 55140	3, 69136	3, 10711
▪ Keseragaman	0, 869767	0, 947648	0, 91435
▪ Dominansi	0, 087	0, 218	0, 14733
b. Zooplankton :			
▪ Kelimpahan (ind/l)	243	699	460
▪ Keanekaragaman	0, 00144	1, 58567	0, 15402
▪ Keseragaman	0	1, 003589	0, 32033
▪ Dominansi	0, 333	1, 0	0, 81483

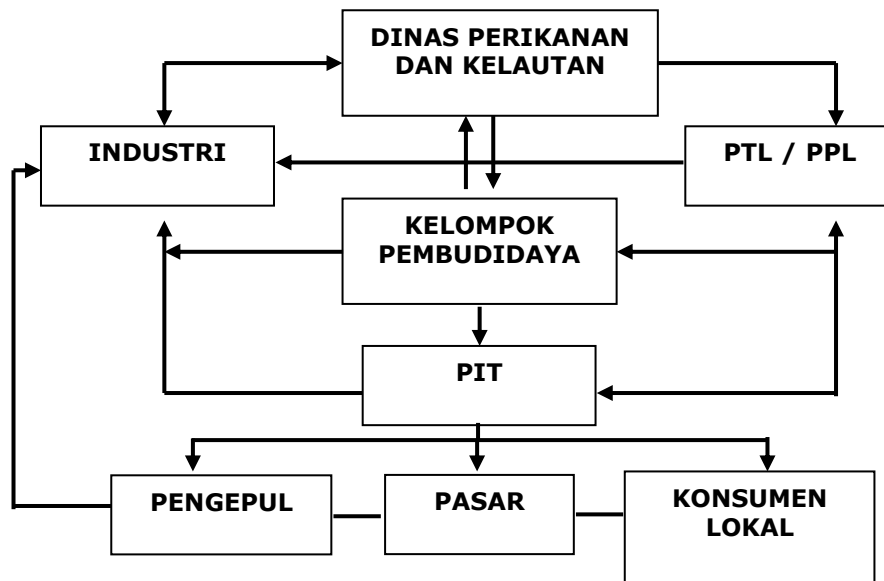


Gambar 2. Hubungan Organisasi Kelembagaan Sosial

Keterangan :

PTL / PPL : Petugas Teknis Lapangan / Penyuluh Perikanan Lapangan

PIT : Pembudidaya Ikan di Tambak



Gambar 3. Hubungan Antar Lembaga Ekonomi

5. Pembudidaya polikultur didalam bidang ekonomi bertindak sebagai produsen yang akan menjual hasil tambaknya, sedangkan pengepul adalah pedagang yang bersifat perorangan yang bertindak sebagai pembeli hasil tambak.
6. Para pengepul dan industri dapat bekerjasama dengan baik dengan kelompok pembudidaya.

#### Dampak Model Pengelolaan Budidaya Polikultur Tiga Komoditas

Rumput laut *Gracilaria* yang diintegrasikan kedalam kegiatan budidaya ikan secara polikultur berdampak positif terhadap peningkatan kualitas air tambak. Rumput laut dengan sifat biologisnya sebagai penghasil dan penyuplai oksigen terlarut dalam air melalui proses fotosintesis, dan rumput laut

memiliki kemampuan untuk menyerap kelebihan nutrisi senyawa toksis  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  dan logam berat di dalam perairan sehingga kondisi perairan kualitasnya meningkat. Kualitas air merupakan sesuatu yang penting dalam budidaya ikan baik di kolam air tawar maupun kolam air payau. Penurunan produksi udang banyak disebabkan oleh penurunan kualitas air.

Ikan bandeng sebagai pemakan plankton baik plankton yang berguna maupun yang tidak berguna merupakan pengendali terhadap kelebihan plankton di perairan. Ikan bandeng dengan tubuhnya stream line, sirip ekor tegak, hidup bergerombol dan berenang cepat dapat meningkatkan difusi oksigen ke dalam perairan. Kotoran udang windu, ikan bandeng, sisa ikan dan bahan organik lainnya melalui proses dekomposisi menghasilkan unsur hara untuk pertumbuhan rumput laut dan fitoplankton, sehingga perairan menjadi subur. Kondisi tambak dengan sifat demikian, mencerminkan kondisi ekosistem yang seimbang. Apabila dalam suatu hamparan tambak seluruhnya berbudidaya secara polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut adalah merupakan suatu kawasan tambak yang ramah terhadap lingkungan. Karena air limbah tambak mengandung senyawa toksik yang relatif sedikit.

Udang windu, ikan bandeng dan rumput laut melalui sifat-sifat biologisnya dapat bersinergis dengan baik dalam budidaya polikultur. Produksi budidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut dapat memberikan keuntungan finansial yang lebih tinggi dari produksi budidaya polikultur udang windu dan ikan bandeng. Tingginya keuntungan finansial yang diterima pembudidaya udang windu, ikan bandeng dan rumput laut akan berdampak positif kepada peningkatan kesejahteraan pembudidaya tiga komoditas. Dampak peningkatan kesejahteraan ini akan dicontoh oleh pembudidaya dua komoditas untuk melakukan integrasi rumput laut pada kegiatan budidaya polikultur di tambaknya.

Tanah dasar tambak dengan tekstur liat, dapat pula digunakan untuk membudidayakan rumput laut dengan syarat menggunakan metode lepas dasar, long line, rakit dan lainnya. Dengan metode di luar metode tebar dasar, rumput laut tidak akan bersentuhan dengan tanah dasar tambak.

Rumput laut tetap sebagai penyuplai oksigen melalui fotosintesis pada siang hari dan melakukan penyerapan terhadap kelebihan nutrisi  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  dan logam berat di perairan tambak. Xu *et al.*, (2007) menjelaskan bahwa alga *gracilaria* dapat menyerap kelebihan cemaran dalam pembudidayaan udang (*Litopenaeus vannamei*) dan ikan (*Epinephelus araora*).

Dampak lain yang akan terjadi adalah integrasi rumput laut akan menjadi program pemerintah dalam upaya peningkatan produksi perikanan secara kuantitatif dan kualitatif serta meningkatkan kualitas lingkungan pesisir.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan data, analisis data dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kondisi lingkungan makro yang merupakan daya dukung tambak polikultur secara topografis dan geografis memiliki jenis tanah alluvial kelabu dengan ketinggian 0–3 meter diatas permukaan laut dengan kemiringan kurang dari 2%, bertekstur lempung liat berpasir sampai liat dengan kedalaman tanah efektif 90 cm. Sumber air tambak berupa laut yang memperoleh pasok air tawar dari 5 sungai. Kualitas dan kesuburan air cukup baik dan berada pada kisaran standard kualitas air untuk tambak. Hutang mangrove seluas 581,955 ha dengan ketebalan 500 meter, kerapatan 1–2 pohon tiap meter persegi terdapat disepanjang pantai, di sebelah kiri dan kanan sungai dan ditanam di pematang tambak adalah merupakan pelindung kawasan tambak polikultur.
2. Tingkat pendidikan pembudidaya tambak polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut (tiga komoditas) lebih tinggi dari tingkat pendidikan budidaya polikultur udang windu dan ikan bandeng (dua komoditas). Tingginya tingkat pendidikan mempengaruhi pemilihan usaha budidaya polikultur melalui pemikiran yang lebih rasional dengan mempertimbangkan keadaan alamnya. Pengelolaan tambak pada kedua model polikultur dilaksanakan secara tradisional plus
3. Dengan di integrasikannya rumput laut kedalam budidaya polikultur udang windu dan ikan bandeng (tiga komoditas), ternyata meningkatkan kandungan oksigen terlarut



dalam air tambak dan menurunkan kandungan amoniak ( $\text{NH}_3$ ), Hidrogen Sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), Nitrit ( $\text{NO}_2$ ), *Ortho Fosfat* ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), *Biological Oksigen Demand* (BOD) dan kandungan Logam Berat Pb Dalam air tambak. Kecerahan, alkalinitas, BOD dan kandungan logam Pb pada air tambak budidaya polikultur tiga komoditas berbeda sangat nyata dengan kandungan air pada budidaya polikultur dua komoditas. Kesuburan air tambak tiga komoditas lebih tinggi dari kesuburan air tambak dua komoditas walaupun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

4. Produksi tambak tiga komoditas berupa udang windu  $201,11 \text{ kgha}^{-1}\text{mt}^{-1}$ , ikan bandeng  $1180,56 \text{ kgha}^{-1}\text{mt}^{-1}$  dan rumput laut  $5492 \text{ kgha}^{-1}\text{mt}^{-1}$  adalah lebih tinggi dari produksi tambak dua komoditas berupa udang windu  $181 \text{ kgha}^{-1}\text{mt}^{-1}$  dan ikan bandeng  $198,33 \text{ kgha}^{-1}\text{mt}^{-1}$ . Produksi udang windu dan ikan bandeng ditambak tiga komoditas secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, tetapi penerimaan keuntungan pembudidaya polikultur tiga komoditas lebih tinggi dan berbeda sangat nyata dengan keuntungan pembudidaya polikultur dua komoditas.

5. Model budidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut terdiri dari enam komponen yang saling berhubungan. Komponen tersebut adalah:

a. Penetapan lokasi tambak polikultur udang windu ikan bandeng dan rumput laut sama dengan kondisi lingkungan makro tambak polikultur hanya tanah dasar tambak bertekstur lempung liat berpasir dengan komposisi 45% pasir, 28% debu dan 27% liat.

b. Persiapan tambak bertujuan mempersiapkan air tambak untuk keperluan pemeliharaan. Perlakuan yang diberikan pada persiapan tambak meliputi pemberian saponin rata-rata  $16,18 \text{ kgha}^{-1}$ , Keduk teplok, pemberian dolomit rata-rata  $31,65 \text{ kgha}^{-1}$ , pemberian pemupukan urea rata-rata  $35,15 \text{ kgha}^{-1}$  dan pupuk TSP rata-rata  $32,12 \text{ kgha}^{-1}$ .

c. Pemeliharaan diawali dengan penebaran rumput laut sebanyak  $975,47 \text{ kgha}^{-1}$  dengan ukuran 5 g, nener bandeng sebanyak 2381,33 ekor tiap hektar dengan ukuran 3–3,5 cm dan penebaran benur udang windu sebanyak 14.472 ekor tiap hektar dengan ukuran 1–1,5 cm penebaran dilakukan pada setiap selang 7 hari antar komoditas. Pergantian air dilakukan dalam dua kali setiap bulan. Setiap

panen rumput laut selalu diikuti dengan pemberiaan pupuk urea sebanyak  $5,257 \text{ kgha}^{-1}$ .

d. Panen rumput laut dilakukan pada umur 2 bulan, kemudian dilakukan pada setiap umur 1,5 bulan. Dalam sekali musim tanam dapat melakukan panen 3–4 kali panen dengan produksi rumput laut sebanyak  $5492 \text{ kgha}^{-1}\text{mt}^{-1}$ . Panen udang windu dilakukan pada umur tiga bulan dengan produksi  $201,11 \text{ kgha}^{-1}\text{mt}^{-1}$  dan panen ikan bandeng dilakukan pada umur lima bulan dengan produksi  $1180,56 \text{ kgha}^{-1}\text{mt}^{-1}$  yang lebih tinggi dari produksi udang windu dan ikan bandeng dari budidaya polikultur dua komoditas. Produksi udang windu dan ikan bandeng dari budidaya tiga komoditas memiliki daya tahan hidup, kegemukan dan ukuran yang lebih besar dari produksi budidaya polikultur dua komoditas. Pendapatan keuntungan finansial pembudidaya polikultur tiga komoditas lebih tinggi dan berbeda nyata dengan keuntungan finansial pembudidaya polikultur dua komoditas.

#### Saran

1. Mengingat kemampuan rumput laut sebagai penyuplai oksigen melalui fotosintesis pada siang hari dan kemampuannya untuk menyerap kelebihan nutrisi, amoniak, hidrogen sulfida, nitrit, ortho fosfat, total suspended solid dan logam Pb berarti dapat meningkatkan kualitas air. Kemampuan rumput laut ini hendaknya dijadikan dasar pengembangan budidaya polikultur secara sinergis yang berwawasan lingkungan dalam upaya peningkat budidaya perikanan dan kesejahteraan pembudidaya polikultur.

2. Kegiatan budidaya polikultur tiga komoditas dapat pula dilakukan pada tanah dasar bertekstur liat dengan syarat penebaran rumput laut dilakukan dengan metode lepas dasar *long line* atau rakit dengan salinitas 15–30 ‰, pasang surut teratur dan pH air 7,5–8,5.

3. Peningkatan produksi tambak polikultur tiga komoditas dapat dilakukan dengan meningkatkan padat tebar.

#### DAFTAR PUSTAKA

Boyd, C.E. 1999. Management of Shrimp Ponds to Reduce the Eutrophication Potential of Effluents. *The Advocate*. Desember. 1999:12–14.

- Hariati, A.M., D.G.R. Wiadnya, A. Prajitno, M. Sukkel, J.H. Boon, M.C.J. Verdegem. 1995. Perkembangan Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis*) di Jawa Timur. Bulletin Perikanan. Edisi 5. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Kandhasamy M., K.D. Arunachalam. 2008. Evaluation of in vitro Antibacterial Property of Seaweeds of Southeast Coast of India. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 7. 12:1958–1961.
- Mudjiman, A. 1986. Budidaya Ikan di Sawah Tambak. CV. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mulyono, S. 1991. Operations Research. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Pirzan, A. M., P. R. Pong-Masak, Utojo. 2006. Keragaman Fitoplankton Pada Lahan Budidaya Tambak Di Kawasan Pesisir Donggala Dan Parigi-Moutong, Sulawesi Tengah. *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol. 1 No. 3. 148-152.
- Supito, M. S., Madenur. 2005. Budidaya Terpadu Ikan Bandeng, Udang Windu, Rumput Laut dan Kekerangan. Laporan Tahunan Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Pusat Riset perikanan Budidaya Badan Riset kelautan Dan Perikanan Departemen Kelautan Dan Perikanan.
- Xu, Y., F. Jianguang, W. Wei. 2008. Application of *Gracilaria lichenoides* (Rhodophyta) for Alleviating Nutrients in Aquaculture. *Journal Application Phycol*. 20:199–203.