

# PENGEMBANGAN BUDIDAYA UDANG DAN POTENSI PENCEMARANNYA PADA PERAIRAN PESISIR

Yudhi Soetrisno GARNO

Peneliti di Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan  
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

## Abstract

*Because of the shrimp price in international market was high, Indonesia which have a big potential swamp for develop shrimp pond (tambak) plan to increase the shrimp production. Lately, intensive shrimp culture always failed due to decomposition of organic waste in the bottom created oxygen depletion and produced gases (NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>S) which dangerous to water organisms. To avoid the fenomema farmer threw out the organic waste to coastal water which can develop eutrophication, blooming and water quality degradation. This paper conclude that increasing of the shrimp production using intensive culture will create many problem, due to the existing technology was not completed by technology which can eliminate the organic waste in the pond. This paper suggest that before the intensive technology was completed with "waste water treatment" or "biomanipulation technology" which can eliminate the organic waste in the pond, the increasing of shrimp production will better using extensive program with conventional or semiintensive technology. Without all it the negative impact of organic waste in coastal waters will bigger than positive impact of increasing the shrimp production.*

Key words: *shrimp production, organic waste, coastal waters, eutrophication*

## I. PENDAHULUAN.

### I.I. Latar Belakang

Udang merupakan salah satu komoditas sektor perikanan yang bernilai ekonomi tinggi dengan pangsa pasar di manca negara yang luas dan cenderung meningkat. Pada dasarwarna 1980-an udang pernah menjadi pemasok devisa negara keempat dari sektor nonmigas setelah kayu, tekstil dan karet<sup>(1)</sup>.

Pada masa itu produksi udang diperoleh terutama dari penangkapan di laut dan budidaya di tambak yang mulai berkembang teknologinya. Sayangnya prestasi yang patut dibanggakan tersebut tidak mampu bertahan lama karena produksi udang hasil penangkapan mengalami penurunan sedang kan prduksi budidaya yang diharapkan dapat memberikan kontribusi yang semakin besar justru menurun akibat sering gagal panen yang disebabkan oleh pencemaran limbah organik kegiatan budidaya itu sendiri (terutama sisa pakan) dan penyakit yang menyertainya<sup>(2)</sup>.

Berbagai cara untuk meningkatkan kembali produksi nasional diusahakan namun

karena tidak focus dan juga kurang serius maka hasilnya belum nyata. Usaha lebih serius dan terarah mulai nampak sejak pemerintah mendirikan departemen kelautan dan perikanan (DKP). Dengan berdirinya DKP maka budidaya perikanan ditangani oleh lembaga setingkat direktorat jendral, yang lebih tinggi dari masa sebelumnya. Dengan peningkatan status kelembagaan tersebut diharapkan pengembangan budidaya perikanan akan dapat lebih fokus dan terarah karena peningkatan status dibarengi peningkatan anggaran yang jika dikelola dengan benar akan dapat meningkatkan sumberdaya pengembangannya.

Meningkatkan produksi udang nasional melalui peningkatan produksi penangkapan adalah satu hal yang muskil dan tidak efisien serta mengancam keberlanjutannya. Hal tersebut disebabkan karena hampir di semua wilayah pengelolaan perikanan (WPP) udang telah mengalami gejala tangkap lebih<sup>(3)</sup>. Oleh karena itulah maka satu-satunya jalan untuk meningkatkan produksi udang nasional adalah melalui budidaya meskipun sampai saat ini teknologinya masih banyak menghadapi kendala sehingga sering

mengalami kegagalan sehingga produktifitasnya rendah.

Memproduksi udang melalui budidaya bagi orang Indonesia adalah sangat menguntungkan karena dengan input rupiah dapat menghasilkan output dollar. Oleh karena itulah maka tidak salah jika DKP telah menetapkan udang sebagai salah satu komoditas unggulan<sup>(4)</sup>. Dengan menjadikan udang sebagai komoditas unggulan maka jika ditangani dengan dengan serius udang dimasa datang diharapkan dapat menjadi pemasok utama devisa, yang sekaligus mensejahterakan masyarakat petani dan nelayan melalui peningkatan pendapatan.

## 1.2. Potensi dan Analisis Pengembangan Budidaya Udang Nasional

Yang dimaksud Budidaya udang dalam tulisan ini adalah kegiatan membesarkan dan menggemukan udang (terutama udang windu/ *Peneaus monodon*) di tambak air payau selama periode waktu tertentu, dipanen dan dijual dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan. Berdasarkan padat penebaran dan pemberian makanan yang diberikan, budidaya udang di tambak secara umum dapat dikelompokkan dalam 3 jenis, yakni budidaya udang:

- i. konvensional yang merupakan usaha pembesaran udang dengan padat penebaran rendah (1-5 ekor/m<sup>2</sup>), tidak diberi makanan tambahan. Makanan udang dipercayakan pada makanan alami yang tumbuh karena pemberian pupuk.
- ii. semi intensif: yng merupakan usaha pembesaran udang dengan padat penebaran sedang (5-30 ekor/m<sup>2</sup>), diberi makanan tambahan secukupnya, dan makanan alami melalui pemupukan yang dapat menumbuhkan makanan alami.
- iii. intensif yang merupakan usaha pembesaran udang dengan padat penebaran tinggi (> 30 ekor/m<sup>2</sup>, makanan tambahan diberikan dalam dosis tinggi.

Sebagai negara kepulauan yang memiliki panjang pantai ± 81.000 km dengan lahan pasang surut sekitar 7 juta ha maka Indonesia memiliki potensi pengembangan tambak yang sangat besar dan memungkinkan untuk menjadi negara yang memiliki tambak terluas di dunia. DKP mengungkapkan bahwa potensi pengembangan tambak di Indonesia adalah seperti tersaji pada tabel-1. Dengan potensi

yang sangat besar tersebut maka jika perluasan areal (ekstensifikasi) dibarengi dengan pola budidaya intensif atau semi intensif akan mampu mendongkrak kembali produksi udang nasional.

DKP mengungkapkan bahwa saat ini tingkat produksi budidaya udang di Indonesia masih sangat rendah, rata-rata sekitar 400 kg/ha/th. Dengan menjadikan komoditas udang sebagai komoditas unggulan, DKP kedepan menargetkan untuk dapat memproduksi udang sekitar 2 ton/ha/th<sup>(4)</sup>.

Tabel-1. Potensi Lahan Pengembangan Budidaya Perikanan Tambak & Prosentasi Pemanfaatan

Provinsi	Potensi Luas (Ha)	Pemanfaatan (%)
Nangro Darusalam	34.800	123,12
Riau	54.000	d.t.a
Sumatera Utara,	71.500	9,72
Jambi	3.300	d.t.a
Sumatera Selatan	13.000	0,61
Bengkulu	6.800	2,09
Lampung	13.100	d.t.a
Banten	d.t.a	d.t.a
Jawa Barat	47.200	86,86
Jawa Tengah	26.000	139,78
Jaogyakarta	1.900	d.t.a
Jawa Timur	35.000	d.t.a
Kalimantan Barat,	19.200	0,61
Kalimantan Tengah	115.000	t..a.d
Kalimantan Selatan	28.600	8,26
Kalimantan Timur	82.000	18,50
Sulawesi Tengah	5.500	107,34
Sulawesi Selatan	15.900	535,22
Sulawesi Tenggara	7.700	t.a.d
NTB	19.200	36,72
NTT	2.500	13,84
Papua	21.000	1,01
Maluku	188.400	0,02
Maluku Utara	t.a.d	t.a.d
Gorontalo	t.a.d	t.a.d
Total	913.000	40

Tabel-1 mengisyaratkan bahwa peningkatan produksi udang di beberapa provinsi di Jawa, Sulawesi dan Sumatra tidak memungkinkan dengan perluasan areal (ekstensifikasi) karena luas tambak telah lebih besar dari potensi yang ada. Di wilayah tersebut peningkatan produksi hanya dimungkinkan dengan budidaya intensif. Sayang sekali bahwa di wilayah ini, yang secara umum memiliki SDM dan infrastuktur (hatchary dan supplai pakan) yang cukup memadai untuk pengembangan budidaya udang; ternyata budidaya intensif dan semi intensif lebih banyak gagal dari pada panennya. Oleh karena itulah maka di

wilayah ini sekarang lebih banyak petani/pengusaha yang kembali membudidayakan udang dengan cara konvensional.

Dilain pihak di wilayah Kalimantan, NTB, NTT, Maluku, Irian dan Sumatra, produksi udang masih mungkin ditingkatkan melalui perluasan areal dengan teknologi budidaya konvensional dan semi intensif. Mengingat keterbatasan sumberdaya pengembangan budidaya (SDM dan infrastruktur) yang ada di wilayah ini; maka pengembangan budidaya intensif masih sulit dilakukan dan karenanya lebih diarahkan pada budidaya konvensional dan semi intensif.

## 2. KENDALA PENINGKATAN PRODUKSI BUDIDAYA UDANG INTENSIF.

Budidaya udang intensif adalah usaha padat modal, yang dapat dikategorikan sebagai kegiatan industri dengan jenis komoditas produksi utama "biomassa udang". Seperti kegiatan industri yang lain maka dalam kondisi iklim investasi kondusif dan pasar yang mapan, keuntungan usaha akan berbanding lurus dengan kecepatan dan volume produksi. Oleh karena itulah maka tidak mengherankan jika petani udang berusaha memacu produksi udang dengan membesarkan udang berkepadatan tinggi dengan memberikan pakan yang berlebihan. Mereka lupa atau melupakan diri bahwa pemberian pakan yang berlebihan itulah yang menjadi awal kendala bagi keberlanjutan produksi udangnya, karena dari kelebihan pakan (bahan organik) itulah penurunan kualitas air terjadi sehingga badan air menjadi tidak/kurang mendukung kehidupan udang, tapi justru kondusif bagi kehidupan mikro organisme, termasuk penyakit udang.

### 2.1. Limbah Organik.

Pemberian pakan yang berlebihan menyebabkan terbentuknya limbah organik dalam jumlah yang relatif besar<sup>(5)</sup>; yang ada dalam bentuk padatan yang terendap, koloid, tersuspensi dan terlarut. Pada umumnya, limbah organik dalam bentuk padatan akan langsung mengendap menuju dasar perairan; sedangkan bentuk lainnya berada di badan air, baik di bagian yang aerob maupun anaerob. Dimanapun limbah organik tersebut berada, jika tidak dimanfaatkan oleh fauna perairan lain, seperti ikan, kepiting, bentos dan lainnya; akan segera dimanfaatkan oleh

mikroba; baik mikroba aerobik (mikroba yang hidupnya memerlukan oksigen); mikroba anaerobik (mikroba yang hidupnya tidak memerlukan oksigen) dan mikroba fakultatif (mikroba yang dapat hidup pada perairan aerobik dan anaerobik).

Fenomena pemanfaatan limbah organik (COHNS) oleh mikroba tersebut biasa disebut dengan istilah dekomposisi. Proses dekomposisi di badan air yang mengandung oksigen terlarut (aerob biasanya di gambarkan dengan reaksi:

- $COHNS + O_2 + \text{bakteria aerobik} \rightarrow CO_2 + NH_3 + \text{energi} + \text{produk lain} \dots (1).$
- $COHNS + O_2 + \text{bakteria aerobik} + \text{energi} \rightarrow C_5H_7O_2N \text{ (sel bakteri baru).} \dots (2).$

sedangkan di badan air yang tidak mengandung oksigen terlarut (anaerob) yang umumnya di dasar perairan digambarkan dengan reaksi:

- $COHNS + \text{bakteria anaerobik} \rightarrow CO_2 + H_2S + NH_3 + CH_4 + \text{produk lain} \dots (3).$
- $COHNS + \text{bakteria anaerobik} + \text{energi} \rightarrow C_5H_7O_2N \text{ (sel bakteri baru)} \dots (4).$

Reaksi (1) dan (2) dengan jelas mengisyaratkan bahwa makin banyak limbah organik yang masuk dan tinggal pada lapisan aerobik ini akan makin besar pula kebutuhan oksigen bagi mikroba yang mendekomposisi, bahkan jika keperluan oksigen bagi mikroba yang ada melebihi konsentrasi yang terlarut maka sudah pasti oksigen terlarut bisa menjadi nol dan bakteri aerobik akan musnah digantikan oleh bakteri anaerob dan fakultatif yang untuk aktifitas hidupnya tidak memerlukan oksigen.

Selanjutnya reaksi (3) dan (4) dengan jelas mengisyaratkan bahwa makin banyak bahan organik dilapisan anaerob akan makin banyak menghasilkan senyawa-senyawa  $CO_2$ ,  $NH_3$ ,  $H_2S$ , dan  $CH_4$ . Keberadaan senyawa  $NH_3$  dan  $H_2S$  di perairan pada konsentrasi tertentu bersifat racun bagi organisme perairan, termasuk udang. Fenomena kekurangan oksigen dan timbulnya gas-gas beracun hasil dekomposisi limbah organik dari sisa pakan inilah yang selama ini diduga menjadi penyebab kematian udang. Untuk melengkapi uraian tersebut diatas maka berikut ini (Tabel-2) disajikan beberapa data mengenai batas toleransi udang terhadap gas-gas beracun tersebut diatas.

Keadaan perairan, khususnya dasar tambak yang langka oksigen tetapi justru ada sulfida, amoniak dan nitrit yang beracun serta mikroba pathogen sudah tentu menjadikan udang yang dikenal sebagai hewan yang suka menempel didasar tambak, akan dengan cepat menemui kematiannya. Sebenarnya sebagai krustasea yang memerlukan oksigen lebih tinggi dari hewan lain, kelangkaan oksigen di dasar tambak sudah cukup untuk membuat udang menderita dan mati, apalagi dengan keberadaan bahan beracun seperti hidrogen sulfida, amoniak dan nitrit serta serangan mikroba pathogen.

Tabel-2. Batas toleransi benur dan udang terhadap konsentrasi gas-gas hasil dekomposisi organik (ppm).

No	Gas	Benur	Udang
1	O <sub>2</sub>	3,0	2,0
2	NH <sub>3</sub>	0,60	2,0
3	H <sub>2</sub> S	-	0,001
4	NO <sub>2</sub>	-	70

Sumber : Murtidjo<sup>6)</sup>, Nuitja<sup>7)</sup>.

## 2.2. Penyakit.

Selain karena penurunan oksigen terlarut dan senyawa beracun seperti tersebut diatas, kematian udang di tambak diduga juga dipercepat oleh serangan beruntun berbagai penyakit yang justru muncul bersama-sama atau bertepatan dengan terjadinya deplesi oksigen dan timbulnya gas beracun yang sudah mengancam keberlanjutan hidupnya.

Fenomena tersebut terjadi diduga karena kualitas air yang memburuk akibat keberadaan limbah organik justru menjadi media hidup yang baik bagi kehidupan mikroorganisme, termasuk yang patogen baik dari jenis virus, mikroba, protozoa maupun jamur. Dalam kondisi kualitas air yang buruk bagi udang tapi cocok bagi kehidupan mereka itulah mikroorganisme yang patogen berkembang pesat dan bergantian menyerang udang, yang sedang lemah karena menghadapi deplesi oksigen dan senyawa beracun didasar tambak. Kenyataan tersebut menjadikan penderitaan udang makin sempurna dan mudah menemui kematiannya. Beberapa pakar mengungkapkan bahwa serangan bakteri dan virus terhadap udang bersifat **primary infection**, yang akan menjadi kronik jika lingkungan air memburuk. Pada saat itulah mikroorganisme lain seperti jamur *Fusarium sp.* dan parasit *Lagenophrys sp.* menyerang

## 3. PENCEMARAN LIMBAH ORGANIK DI PERAIRAN PANTAI

Meskipun tidak dalam waktu yang singkat; jika tidak diaangiut dan dipindahkan secara fisik sebagian besar limbah organik tambak udang intensif dapat dipastikan akan masuk dan mencemari perairan pantai. Hal ini terjadi karena selama masa pemeliharaan udang, air tambak bagian bawah yang berisi sisa pakan dan senyawa beracun hasil dekomposisi (sekitar 10% total air tambak) setiap harinya dibuang ke pesisir; sedangkan setelah udang panen air beserta lumpur cair juga dibuang ke pantai; sedangkan lumpur empuk/padat diangkat ke pematang.<sup>(8)</sup>

Tabel 3. Beban pencemar limbah organik (per ha) pada budidaya udang di tambak keadap air .

No	Item	Persen (%)	Kuantitas (kg)
1.	Input		
	Pakan (kering)	100,0	20.000,0
	Kadar air	5,0	1.000,0
	Kadar N	5,5	1.100,0
	Kadar P <sup>A)</sup>	1,2	240,0
2.	Output		
	Udang basah <sup>B)</sup>	100,0	10.000,0
	Berat Kering (BK)	25,0 <sup>C)</sup>	2.500,0
	Kadar N	11,2 <sup>D)</sup>	280,0
	Kadar P	4,1 <sup>D)</sup>	102,5
3.	Limbah metabolik Organik <sup>E)</sup>		
	Kadar N <sup>F)</sup>		17.500,0
	Kadar P <sup>G)</sup>		820,0
			138,0

Ket.: A) Bervariasi 0,8-2,2%  
 B) RKP = 2,00; . C): dari berat basah  
 D): dari berat kering; E) Input-output BK  
 F) N pakan - N ikan; G) P pakan - P ikan

Pada saat hujan sebagian lumpur padat di pematang terlarut dan kembali ke tambak dibawa air hujan yang akhirnya mengalir ke pesisir/laut pula. Uraian ini mengisyaratkan bahwa budidaya udang intensif di tambak merupakan sumber pencemar organik potensial bagi perairan pesisir/laut.

Sebagai ilustrasi, berikut disajikan perhitungan besaran limbah organik pada budidaya udang intensif dengan padat penebaran 25 ekor/m<sup>2</sup> atau 250.000 ekor/ha; yang dengan perkiraan mortalitas (kematian) sekitar 40% dan ratio konversi pakan 2,0 menghasilkan udang 5 ton/ha/masa tanam atau 10 ton/ha/tahun

Hasil perhitungan dengan metode Schmittou<sup>(9)</sup> yang disajikan pada tabel-3 mengungkapkan bahwa tambak intensif dengan produksi 5 ton/hektar/masa tanam atau 10 ton/ha/th, akan menghasilkan limbah organik sebesar 17.5 ton/ha/th dengan kandungan nitrogen 820 kgN•ha<sup>-1</sup>•th<sup>-1</sup> dan fosfor 138 kgP•ha<sup>-1</sup>•th<sup>-1</sup>. Dengan potensi limbah organik sebesar itu maka dapat diperkirakan betapa besar sumbangan limbah organik dari budidaya tambak intensif ke perairan pesisir/laut.

Laporan yang ada<sup>(10)</sup> mengungkapkan bahwa di P. Jawa, khususnya pantura hanya ada sekitar 52.034,5 ha tambak yang mendapatkan irigasi. Mengasumsikan bahwa pada masa keemasan udang (tahun 80-an); hanya tambak tersebut saja yang digunakan untuk budidaya intensif, maka limbah yang dibuang ke pantai pada masa itu adalah sekitar 910.603,75 ton organik/th dengan kandungan nitrogen 42.558,29 ton N/th dan fosfor 7.180,76 tonP/th. Limbah tersebut berdasarkan kandungan nitrogennya adalah setara dengan buangan dari 8.045.044 orang, sedangkan berdasarkan fosfornya adalah setara dengan buangan dari 10.406029 orang. Limbah organik setara dengan buangan dari 8.045.044 - 10.406029 orang tersebut setiap tahun masuk ke badan air pesisir pantura P. Jawa dalam bentuk padatan yang terendap, koloid, tersuspensi dan terlarut. Dibandingkan dengan limbah organik dari keseluruhan aktivitas manusia yang ada di pantura P. Jawa yang masuk melalui sungai, mungkin lebih kecil; sehingga sumber pencemar mengabaikannya. Buktinya tidak satupun petani dan pengusaha udang intensif yang mulai berfikir untuk mengolah limbah yang dihasilkannya dengan unit pengolah limbah. Padahal akumulasi limbah tersebut di pesisir/laut, akan menimbulkan masalah yang tidak dapat diabaikan.

Seperti di perairan tambak, limbah yang masuk ke perairan pesisir dalam bentuk organik dalam jumlah yang besar akan dapat menimbulkan berbagai permasalahan. Seperti telah disebutkan diatas, dekomposisi organik dalam jumlah besar, selain menghasilkan nutrisi juga dapat menyebabkan penurunan (deplesi) oksigen terlarut dan timbulnya senyawa/gas bersifat racun; yang dapat menyebabkan kematian organisme air, termasuk ikan.

Selanjutnya keberadaan nutrisi di perairan pesisir baik langsung (masuk dalam bentuk nutrisi) ataupun tidak langsung (hasil

dekomposisi organik di pesisir); pada mulanya akan berpengaruh positif karena menaikkan kesuburan/produktifitas primer perairan, dan pada gilirannya akan menaikkan produksi ikan<sup>(11)</sup>. Tetapi jika penambahan nutrisi terjadi terus menerus maka akan terjadi eutrofikasi; dan karena sepanjang tahun Indonesia menerima cahaya matahari maka eutrofikasi akan menyebabkan blooming berkelanjutan, dimana badan air mengandung biomassa yang tinggi sepanjang tahun.

Selain biomassa yang tinggi sepanjang tahun, dampak lain yang bisa menyertai eutrofikasi perairan pesisir adalah kemungkinan terjadinya pergantian dominasi plankton dari yang tidak beracun seperti *Skeletonema sp.* dan *Noctiluca sp.* ke jenis yang beracun seperti *Protopeinidium spp.*, *Pyrodinium spp.* dan *Gymnodinium spp.* Jika fenomena ini terjadi maka dampaknya bukan hanya pada fauna pesisir yang mati dan tidak bernilai ekonomi lagi karena tidak bisa dimakan manusia dan hewan lain; namun juga kegiatan lain seperti wisata renang di pantai harus di hentikan.

Akhirnya, perlu dipahami bahwa limbah organik dari dasar tambak yang setiap hari masuk ke pesisir; dapat menjadikan pesisir sebagai media penular penyakit udang yang sangat baik; karena air yang keluar dari tambak yang membawa vektor penyakit; sesampainya di pesisir segera di masukan ke tambak lain. Hal ini pula, yang mungkin menyebabkan kenapa penyakit udang dengan mudahnya menular dari satu tambak ke tambak lain, dan sekali suatu jenis penyakit berjangkit di suatu wilayah tidak akan hilang dari peredaran, serta muncul pada periode pembudidayaan berikutnya.

#### 4. STRATEGI PENGENDALIAN

Keberadaan limbah organik yang langsung (menyebabkan deplesi oksigen, menimbulkan gas-gas beracun) dan tidak langsung (media mikroorganisme patogen) menjadi penyebab kematian udang tersebut menunjukkan adanya kesalahan dalam manajemen budidaya, terutama kesalahan dalam penanganan limbah organik yang tetap berada di badan air tambak. Oleh karena itu maka satu-satunya jalan untuk mencegah dan menghindari terjadinya kematian masal udang dalam tambak adalah dengan menerapkan berbagai teknologi yang langsung atau tidak langsung dapat mengurangi atau mencegah organik tetap berada dalam badan air tambak.

Pencegahan keberadaan organik dalam tambak dengan hanya membuang limbahnya ke pesisir/laut seperti yang dilakukan pada budidaya udang dengan tambak kedap air<sup>(12)</sup>; jelas tidak menyelesaikan masalah, karena di perairan pesisir/laut limbah tersebut dapat menimbulkan masalah lain yang lebih serius, seperti yutrofikasi. Oleh karena itu maka untuk dapat mengembangkan budidaya udang intensif secara berkelanjutan dengan tanpa mencemari lingkungan perlu diterapkan teknologi-teknologi yang dapat mengurangi keberadaan limbah organik di tambak dengan tanpa membuang/memindahkannya ke perairan/pesisir laut.

Beberapa teknologi yang dimaksud adalah teknologi:

- i. teknologi pengelolaan/pengolahan limbah organik (tambak udang intensif).
- ii. teknologi "pemanenan nutrien" bukan "pengusiran nutrien" dari dalam badan air tambak; baik tambak udang maupun tambak "Tandon".
- iii. teknologi pembuatan pakan yang efisien (proses dan gizi); dan teknologi pemberian pakan yang efektif; serta kombinasinya sehingga mendapatkan ratio konversi pakan kecil.
- iv. teknologi budidaya udang intensif sistem semi tertutup dan sistem tertutup, yang tidak mengambil dan membuang air kecuali pengganti air yang menguap.
- v. Dan teknologi lingkungan lainnya yang berhubungan erat dengan teknologi pemindahan limbah organik dari tambak.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Menyimak uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa:

- i. berdasarkan potensi lahan yang ada peningkatan kembali produksi udang di Indonesia masih sangat dimungkinkan karena potensi lahan yang ada baru dimanfaatkan sekitar 40%.
- ii. teknologi budidaya intensif yang selama diterapkan petani/pengusaha kini menghadapi masalah gagal panen akibat limbah organik yang menumpuk di dasar tambak dapat menimbulkan deplesi oksigen dan gas beracun, serta menjadi media yang baik bagi kehidupan mikroorganisme termasuk yang pathogen.
- iii. Pembuangan limbah organik tambak intensif ke perairan pesisir; akan mempercepat terjadinya yutrofikasi perairan pesisir, yang dapat memicu

terjadinya "blooming" dan merunkan kualitas perairan pesisir.

### 5.2. Saran.

Berdasarkan uraian dan kesimpulan tersebut diatas maka guna menghindari degradasi (kerusakan) lingkungan tambak yang dapat mengancam keberlanjutan budidaya, dan penurunan kualitas perairan pesisir akibat limbah organik sisa pakan, maka sebelum ditemukan teknologi pengelolaan dan pengolahan limbah organik di tambak, sebaiknya usaha peningkatan produksi udang nasional dilakukan melalui intensifikasi tambak dengan teknologi budidaya konvensional atau semi intensif.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, (1993): *Perkembangan Nilai Ekspor Indonesia*. Tinjauan Ekonomi PT, Bank Negara Indonesia", Juni
2. Garno, Y.S., P. Pranoto, dan K. Widjaja, (1995): *Menyelamatkan Kehancuran Industri Budidaya Udang dari Degradasi Ekosistem Tambak*. Buku: Masalah Lingkungan dan Pengelolaannya, TPLH BPPT, 247-256.
3. Komisi Pengkajian Stok Sumberdaya Sumberdaya Ikan Laut, 1997
4. Dahuri, R. (2003): *Perkembangan Pembangunan Kelautan dan Perikanan DKP, 65 hal.*
5. Anonim, (1994): *Sinyal Rusaknya Dasar Tambak* Techner III, 13, 14-15
6. Murtidjo B.A. (1989):., *Pengelolaan Air Tambak Udang Intensif*. Majalah Ayam dan Telur edisi April, 46 hal
7. Nuitja, NS (1991): *Pengelolaan Air Tambak Udang Intensif*. Surabaya Post, 26 September .
8. Tricahyo, E., (1995): *Biologi dan Kultur Udang Windu*, Akademika Pressindo, Jakarta. 128 hal
9. Schmittou, H,R. (1991):., *Cage Culture: A methode of Fish Production in Indonesia*.
10. Supardan, A. (1999): Kebijakan Tambak Udang di Indonesia, Seminar WALHI, 20 Desember 1999, 19 hal.
11. Garno, Y.S. (1995): Pengaruh Eutrofikasi Terhadap Pertumbuhan, Mortalitas dan Produksi Ikan. Menuju Era Teknologi Hijau, Buku I: Masalah Lingkungan dan Pengelolaannya. Dit. TPLH-BPPT, 211-224