J.Il.Pert. Indon. Vol. 9(2). 2000

STRATEGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS UDANG TAMBAK

Oleh :
M. Syamsul Maarif * dan Agus Somamiharja**

ABSTRACT

STRATEGIES FOR IMPROVING THE PRODUCTIVITY OF SHRIMP CULTIVATION

This study was aimed at identifying the key success factors of shrimp cultivation, the priority activities to be done in order to improve the productivity of shrimp cultivation, and the suitable cultivation system. The analysis was based on the secondary data and the factual conditions obtained from the survey. The Analytical Hierarchy Process (AHP) was applied in order to obtain the priority of strategy alternatives in improving the productivity of shrimp cultivation. The reason of applying this method is because the complexity of the problems faced and unstructured condition in the field. From the analysis, it is revealed that the priority actor to be concerned is the people who work for shrimp cultivation and the activities to be done are improving their knowledge, skills and attitude in the business of shrimp cultivation. In order to improve the productivity of shrimp cultivation, the following strategy alternatives should be done: improving the quality of human resources, improving environmental quality, and developing cooperation among institutions that support the shrimp cultivation. The suitable cultivation system that could be applied is a semi-intensive system.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan tingkat prioritas faktor-faktor penentu keberhasilan budidaya udang tambak dari setiap komponen subsistemnya, menentukan prioritas kegiatan yang harus dilakukan dalam rangka meningkatkan produktivitas udang tambak untuk menunjang Gema Protekan 2003, dan menentukan sistem budidaya yang cocok untuk diterapkan sesuai dengan kemampuan pemerintah dan masyarakat petambak saat ini. Pengambilan data dilakukan melalui studi pustaka dan wawancara serta pengisian kuesioner oleh responden (pakar). Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah Proses Hierarki Analitik (PHA). PHA merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan. PHA digunakan dalam penelitian ini dikarenakan sistem yang dikaji bersifat kompleks dan tidak terstruktur, sehingga dapat dihasilkan informasi yang lengkap. Hasil analisis menunjukkan bahwa kualitas sumberdaya manusia petambak udang merupakan prioritas pertama yang harus diperhatikan dalam upaya meningkatkan produktivitas udang tambak dan aktivitas yang harus dilakukan meliputi peningkatan pemahaman teoritis aspek budidaya udang, peningkatan keterampilan teknis dan peningkatan sikap (sistem nilai) yang meliputi sistem nilai sosial dan sistem nilai kewiraswastaan. Dalam upaya meningkatkan produktivitas udang tambak, prioritas kegiatan yang harus dilakukan adalah meningkatkan kualitas sumberdaya manusia petambak, meningkatkan kualitas lingkungan perairan melalui pengadaan dan pengaturan fasilitas irigasi dan saluran tambak, serta meningkatkan kerjasama/koordinasi antara instansi terkait dalam mendukung usaha budidaya udang tambak. Sistem budidaya yang paling cocok untuk dikembangkan saat ini adalah sistem budidaya semi intensif.

Kata kunci : strategi, produktivitas, udang tambak, proses hirarki analitik, pakar, pemerintah, faktor, aktor, kegiatan, prioritas, kualitas petambak, koordinasi, sistem budidaya.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam upaya mengatasi krisis ekonomi saat ini, sektor pertanian dianggap sebagai salah satu sektor andalan. Sektor pertanian mampu bertahan bahkan semakin meningkat perannya dalam perolehan devisa negara dan sub sektor perikanan khususnya komoditas udang adalah salah satu andalannya.

Komoditas udang dianggap sebagai komoditas unggulan untuk dikembangkan karena telah terbukti dapat menghasilkan devisa negara yang cukup besar. Pada tahun 1996 komoditas udang menghasilkan devisa sebesar US $ 1,018 miliar, lebih besar dari kelapa sawit (US $ 944 juta) dan hanya kalah dari karet (US $ 2,16 miliar) (Anonymous, 1997).

Mengingat potensinya yang cukup besar untuk dikembangkan, pemerintah telah menetapkan program pengembangan ekspor hasil perikanan (*Gema Protekan 2003*) dengan target perolehan devisa pada tahun 2003 sebesar US $ 10,19 miliar, US $ 6,79 miliar diantaranya diharapkan dari komoditas udang (Ditjen Perikanan, 1999).

Luas areal tambak udang di Indonesia saat ini sekitar 344.759 hektar atau sekitar 39,78 % dari potensi lahan yang tersedia yakni seluas 866.550 hektar yang tersebar di seluruh Indonesia. Dari areal yang telah diusahakan tersebut 80% diantaranya adalah tambak milik petani yang masih dikelola secara tradisional sehingga produktifitasnya masih rendah. Apabila dilakukan perbaikan konstruksi tambak, input teknologi, sarana dan infrastruktur penunjang serta didukung dengan modal usaha dan dilakukan pelatihan keterampilan teknis terhadap petani tambak, maka tambak-tambak tersebut dapat ditingkatkan pengelolaanya menjadi tambak semi intensif dengan penebaran benur sebesar 50.000 sampai 100.000 per hektar sehingga produktifitasnya dapat ditingkatkan menjadi 750-2250 kg/ha (Muluk dan Bailey, 1994).

Untuk menunjang program pemerintah dalam peningkatan produktivitas udang tambak, penelitian ini dilakukan sehingga dapat diidentifikasi factor-faktor penentu keberhasilan budidaya udang tambak.

Identifikasi Masalah

Permasalahan utama usaha budidaya udang di Indonesia adalah rendahnya produktivitas tambak.

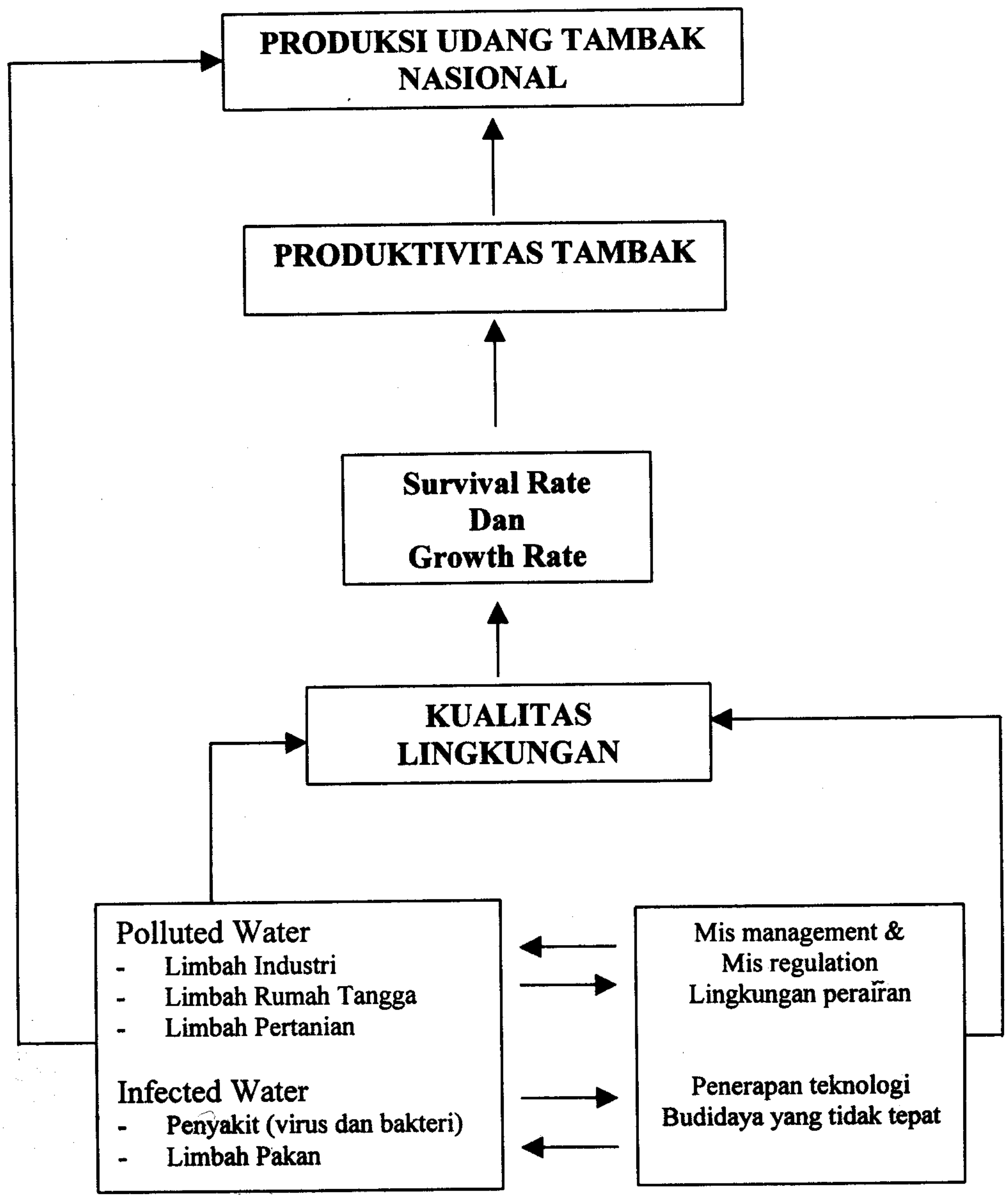
---

* Staf Pengajar pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB
** Konsultan senior budidaya ikan tambak dan alumni IPB

Produktivitas tambak udang di Indonesia rata-rata 267 kg/Ha, jauh dibanding dengan China (538 kg/Ha), India (750 kg/Ha), dan Thailand (2444 kg/Ha) (Rosenberry, 1995). Rendahnya produktivitas tambak disebabkan oleh rendahnya keberhasilan hidup (*survival rate*) dan pertumbuhan (*growth rate*) serta ketidakstabilan produksi, yang diduga disebabkan karena penurunan kualitas lingkungan sebagai akibat mewabahnya penyakit, kesalahan manajemen lingkungan perairan dan penerapan teknologi budidaya (Gambar 1).

Rumusan Masalah

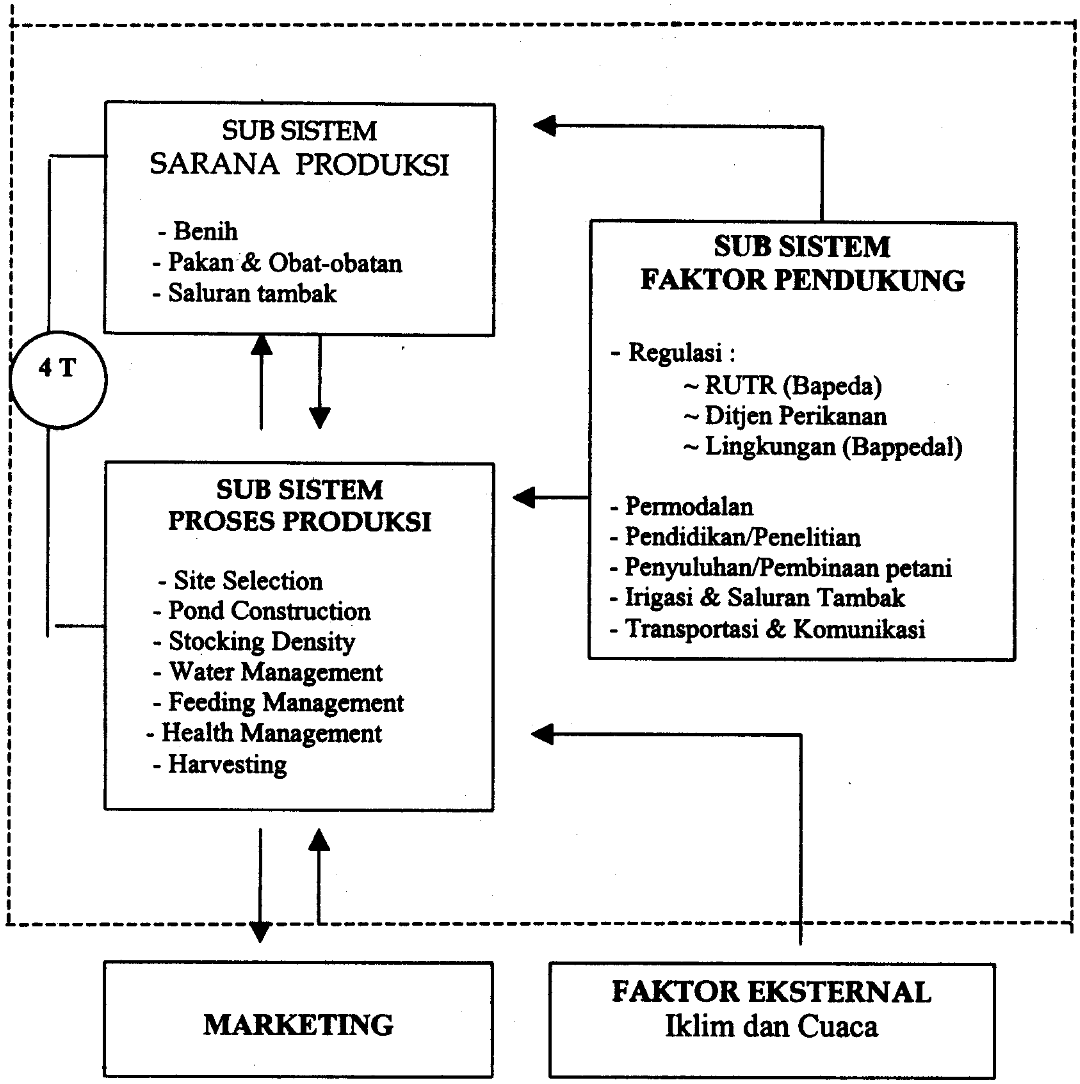
Untuk menganalisis masalah rendahnya produktivitas udang tambak di Indonesia harus melihat usaha budidaya udang sebagai suatu *sistem yang menyeluruh*. Sistem budidaya udang tambak terdiri dari beberapa sub sistem yakni : ***sub sistem proses produksi, sub sistem sarana produksi, sub sistem faktor pendukung*** *dan* ***sub sistem pemasaran***. Masing-masing komponen sub sistem tersebut mempunyai peranan masing-masing dan bersama-sama memberi kontribusi terhadap keberhasilan budidaya udang di Indonesia.(Gambar 2).



Gambar 1. Faktor-faktor penentu produksi udang tambak nasional

Dalam penelitian ini komponen dari masing-masing subsistem budidaya di atas diterjemahkan menjadi komponen *faktor penentu keberhasilan budidaya udang tambak*, komponen *aktor/pelaku yang terlibat dalam aktifitas budidaya udang tambak* di Indonesia serta sistem budidaya yang cocok untuk diterapkan sesuai dengan kemampuan pemerintah dan masyarakat petambak saat ini.

Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan langkah-langkah kongkrit dalam rangka menyukseskan Gema Protekan 2003.



Keterangan : 4T adalah Tepat Jumlah, Tepat Waktu, Tepat Kualitas, Tepat Harga

Gambar 2. Sistem produksi pada budidaya udang tambak

komponen *kegiatan-kegiatan di level strategis yang harus dilakukan dalam upaya peningkatan produksi udang tambak.*

Ketiga komponen di atas diidentifikasi dan ditentukan tingkat pengaruhnya terhadap keberhasilan peningkatan produksi udang tambak di Indonesia.

Tujuan Penelitian

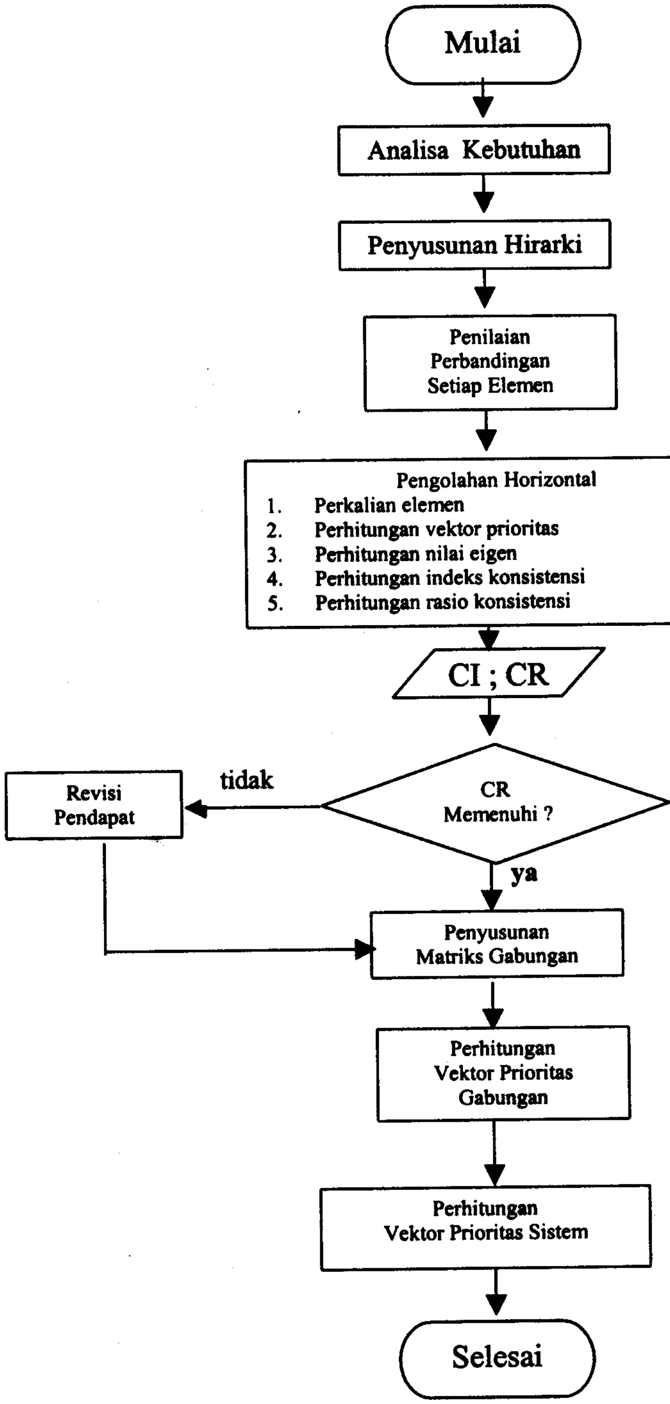
Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi tingkat prioritas dari faktor-faktor penentu keberhasilan budidaya udang tambak dari setiap komponen subsisteminya, (2) menentukan prioritas kegiatan yang harus dilakukan dalam rangka meningkatkan produktivitas udang untuk menunjang Gema Protekan 2003, dan (3) menentukan

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Bogor, Jakarta dan Ujung Pandang pada bulan Maret sampai Juni 1999. Pengambilan data dilakukan melalui studi pustaka dan wawancara serta pengisian kuesioner (Proses Hirarki Analitik - PHA) oleh responden (pakar). Penentuan struktur hierarki (Gambar 3) dan pembuatan kuesioner PHA dilakukan bersama sama dengan responden untuk memberikan hasil yang optimal. Pengolahan data dilakukan dengan program komputer dipadukan dengan pengolahan secara manual.

A. Pendekatan Sistem

Untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan, dalam Peningkatan Produktivitas Udang Tambak, digunakan pendekatan sistem dengan melakukan identifikasi terhadap sejumlah kebutuhan, sehingga dapat menghasilkan suatu operasi sistem yang dianggap efektif.



Gambar 3. Diagram alir Proses Hirarki Analitik (Saaty, 1993)

Pendekatan sistem tersebut dimulai dengan mencari semua faktor yang terdapat dalam sistem untuk mendapatkan solusi yang baik bagi penyelesaian masalah, kemudian membuat suatu model, dalam hal ini PHA, untuk membantu keputusan secara rasional.

B. Penetapan Responden

Sesuai dengan pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini, responden sebagai pakar ditentukan berdasarkan teknik pemilihan pakar. Dalam hal ini, pakar yang dimaksud meliputi para ahli di bidang perikanan udang tambak, baik dari kalangan akademisi, birokrasi maupun praktisi. Adapun pakar yang terlibat dalam penelitian ini adalah enam orang. Karena dalam penerapan metoda ini (PHA) terdapat tahap uji konsistensi pendapat pakar (uji CR pada Gambar 3), maka tingkat kepakaran responden dapat dipertanggung jawabkan.

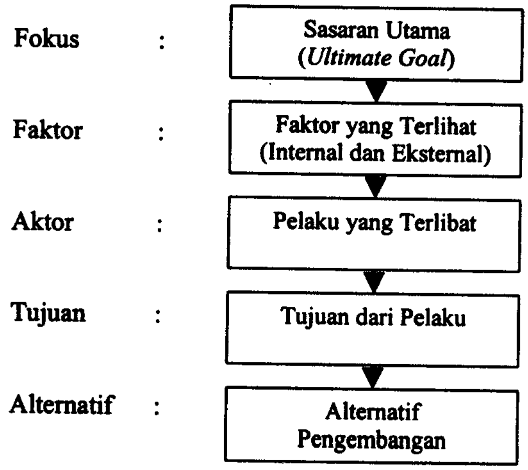
C. Metoda Analisis

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah Proses Hierarki Analitik (PHA). *Proses Hirarki Analitik* (PHA) merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan dilakukan melalui penyusunan hirarki yang menurut Saaty (1993), digambarkan dalam struktur suatu sistem dimana fungsi hirarki antar komponen dan dampaknya pada sistem secara keseluruhan dapat dipelajari.

Gambaran atau ilustrasi dalam *Proses Hirarki Analitik* saling berkait mulai dari tujuan, faktor pendorong, pelaku sampai strategi atau metoda yang dilakukan. PHA digunakan dalam penelitian ini dikarenakan sistem yang dikaji bersifat kompleks dan tidak terstruktur, sehingga dihasilkan informasi yang lengkap. Diagram alir *Proses Hirarki Analitik* dapat dilihat pada Gambar 3.

(1) Hierarki

Untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan PHA adalah dipakainya hierarki untuk menguraikan sistem yang kompleks menjadi elemen-elemen yang lebih sederhana. Hierarki dari metode ini dibagi menjadi fokus, aktor tujuan dan alternatif seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hierarki metode Proses Hirarki Analitik

(2) Komparasi Berpasangan

Hierarki yang telah dibentuk akan sangat berguna dalam pengambilan keputusan jika intensitas pengaruh setiap elemen terhadap elemen lain dapat diketahui. Intensitas pengaruh dapat diketahui dengan penilaian terhadap fektor pada setiap tingkat hierarki. Penilaian dilakukan dengan menggunakan teknik komparasi berpasangan dengan memberikan bobot numerik serta membandingkan antara satu elemen dengan elemen yang lain. Tahap selanjutnya adalah melakukan sintesa terhadap hasil penilaian untuk menentukan elemen mana yang memiliki prioritas tertinggi.

Dalam menentukan tingkat kepentingan (bobot) dari elemen-elemen keputusan pada setiap tingkat hierarki keputusan, penilaian pendapat (*judgment*) dilakukan dengan menggunakan fungsi berpikir yang mengkombinasikan dengan intuisi, perasaan, dan penginderaan. Penilaian pendapat ini dilakukan dengan komparasi berpasangan yaitu membandingkan setiap elemen dengan elemen yang lainnya pada setiap tingkat hierarki secara berpasangan sehingga didapat nilai tingkat kepentingan elemen dalam bentuk pendapat kualitatif. Untuk mengkuantifikasi pendapat kualitatif tersebut digunakan skala penilaian sehingga akan diperoleh nilai pendapat dalam bentuk angka (kuantitatif). Dari hasil penelitian Saaty (1993) untuk berbagai permasalahan, skala 1-9 adalah skala yang terbaik dalam mengkuantifikasikan pendapat, yaitu berdasarkan akurasinya yang ditunjukkan dengan nilai *Root Mean Square Deviation* (RMD) dan *Median Absolute Deviation* (MAD). Nilai dan definisi pendapat kualitatif daripada skala komparasi Saaty dapat dilihat pada Tabel 1, berikut ini.

Tabel 1. Skala komparasi Saaty (1993)

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Jelas lebih penting
7	Sangat lebih penting
9	Mutlak lebih penting
2,4,6,8	Apabila Ragu-ragu diantara dua nilai yang berdekatan
1/(1-9)	Kebalikan nilai tingkat kepentingan dari 1-9

(3) Matrik Pendapat Individu

Jika C_1, C_2, ..., C_n merupakan set elemen, maka kuantifikasi pendapat dari hasil komparasi berpasangan tiap elemen terhadap elemen lainnya akan membentuk matrik yang berukuran n x n. Misalkan C_i dibandingkan dengan C_j, maka a_{ij} merupakan nilai matrik pendapat hasil komparasi yang mencerminkan nilai tingkat kepentingan C_i terhadap C_j. Nilai matrik $a_{ji} = 1/a_{ij}$, yaitu nilai kebalikan dari matrik a_{ij}. Untuk i=j, maka nilai matriks $a_{ij}=a_{ji}=1$, karena perbandingan elemen itu sendiri adalah 1.

Formulasi matrik A yang berukuran n x n dengan elemen C_1, C_2, ..., C_n untuk i,j = 1, 2, ..., n adalah :

$$A = (a_{ij}) \quad \begin{array}{c|cccc} & C_1 & C_2 & \cdots & C_n \\ \hline C_1 & a_{11} & a_{12} & \cdots & A_{1n} \\ C_2 & a_{21} & a_{22} & \cdots & A_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ C_n & 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & a_{nn} \end{array}$$

Kemudian ditentukan bobot W1, W2, ..., Wn yang merupakan *judgement* terkuantifikasi. Untuk itu diperlukan perhitungan yang akurat secara aritmatik tentang hubungan antara Wi dengan judgement a_{ij}.

$$A = \begin{bmatrix} W1/W1 & W1/W2 & \cdots & W1/Wn \\ W2/W1 & W2/W2 & \cdots & W2/Wn \\ . & . & \cdots & . \\ . & . & \cdots & . \\ Wn/W1 & Wn/W2 & \cdots & Wn/Wn \end{bmatrix}$$

$$Wi = \text{rataan dari } (a_{ij}\, Wj,\ a_{j2}\, W2, \ldots a_{in}\, W_n)$$

$$Wi = 1/n \sum_{1}^{n} a_{ij}\, Wj$$

Apabila estimasi a_{ij} baik, cenderung untuk dekat dengan Wi/Wj. Perubahan terhadap a_{ij} akan mempengaruhi solusi. Jika nilai n diubah menjadi maksimum sehingga diperoleh :

$$Wi = 1/\lambda \max \sum_{1}^{n} a_{ij}\, Wj$$

yaitu solusi yang menghasilkan bobot yang unik. Ini adalah suatu problema dari suatu ukuran konsistensi *judgement.*

(4) Matrik Pendapat Gabungan

Matriks pendapat gabungan (G) merupakan susunan matrik baru yang elemen-elemennya (g_{ij}) berasal dari rata-rata geometrik elemen matrik pendapat individu (a_{ij}) yang rasio konsistensinya (CR) memenuhi syarat. Formulasi rata-rata geometrik adalah sebagai berikut :

$$g_{ij} = \sqrt[m]{\sum_{k=1}^{m} a_{ij}\ (k)}$$

dimana :

m = jumlah responden

g_{ij} = elemen matrik pendapat gabungan pada baris ke-i kolom ke-j

a_{ij} (k) = elemen matrik pendapat individu pada baris ke-i kolom ke-j untuk matrik pendapat individu dengan RC yang memenuhi persyaratan ke-k

k = 1, 2, ..., m

m = jumlah matrik pendapat individu dengan CR yang memenuhi persyaratan.

(5) Pengolahan Horisontal

Pengolahan horisontal digunakan untuk menyususn prioritas elemen-elemen keputusan pada setiap tingkat hierarki keputusan. Menurut Poernomo (1989), tahapan perhitungan yang dilakukan pada pengolahan horisontal ini adalah :

(1) Perkalian baris (z) dengan rumus :

$$VE = Zi = \sqrt[n]{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}} \quad (i,j = 1, 2, \ldots\ldots n)$$

(2) Perhitungan vektor prioritas (VP) atau vektor Eigen dengan rumus :

$$VPi = \frac{VEi}{\sum_{i=1}^{n} VE}$$

dimana Vpi adalah elemen prioritas ke-i; dan i = 1, 2, ...,n

(3) Perhitungan nilai Eigen maksimum (λ max) dengan rumus :

VA + (a_{ij}) x VP, dengan VA = (VAi)

$$VB = \frac{VA}{VP} \quad \text{dengan } VB = (VBi)$$

$$I_{max} = \frac{\sum_{i=1}^{n} VBi}{n}$$

(4) Perhitungan indeks konsistensi (CI) dengn rumus :

$$CI = \frac{I_{max} - n}{n - 1}$$

(5) Perhitungan rasio konsistensi (CR) dengan rumus :

CR = CI/RI

RI = Indeks Acak (*Random Index*)

Nilai rasio konsistensi (CR) $\leq$ 0.1 merupakan nilai yang mempunyai tingkat konsistensi yang baik dan dapat dipertnggungjawabkan. Dengan demikian nilai CR merupakan tolok ukur bagi konsisten atau tidaknya pendapat pakar (Saaty, 1993).

(6) Revisi Pendapat

Revisi pendapat dapat dilakukan apabila rasio konsistensi (CR) pendapat cukup tinggi (>10%). Revisi pendapat dilakukan dengan mencari deviasi maksimal dari baris (a_{ij}) dan (Wi/Wj) kemudian merevisi baris yang mempunyai nilai terbesar.

$$i \text{ maks} = \sum_{j=1}^{n} aij - Wi/Wj$$

Penggunaan revisi pendapat ini sangat terbatas (pada penelitian ini tidak dilakukan) mengingat kemungkinan terjadinya penyimpangan dari jawaban yang sebenarnya. Revisi pendapat tidak dilakukan melainkan konfirmasi ulang terhadap responden bersangkutan.

(7) Pengolahan Vertikal

Pengolahan vertikal digunakan untuk menyusun prioritas pengaruh setiap elemen pada tingkat hierarki keputusan tertentu terhadap sasaran utama (*ulimate goal*).

Apabila CV_{ij} didefinisikan sebagai nilai prioritas pengaruh elemen ke-j pada tingkat ke-1 terhadap sasaran utama, maka :

$$Cvij = \sum_{i=1}^{n} CH_{ij\,(t,\,i-1)} \times Vw_{t(q-1)}$$

untuk : i = 1,2, …,p

j = 1,2, …., r

k = 1,2, …., s

dimana :

$Ch_{ij(t,i-1)}$ = nilai prioritas pengaruh elemen ke-j pada tingkat ke-i terhadap elemen ke-t pada tingkat di atas (i-1), yang diperoleh dari hasil pengolahan horisontal

$VW_{t(i-1)}$ = nilai prioritas pengaruh elemen ke-t pada tingkat ke (i-1) terhadap sasaran utama, yang diperoleh dari pengolahan vertikal

p = jumlah tingkat hierarki keputusan

r = jumlah elemen yang ada pada tingkat ke-i

s = jumlah elemen yang ada pada tingkat ke-(i-1)

Jika di dalam hierarki keputusan terdapat dua faktor yang tidak berhubungan (keduanya tidak saling mempengaruhi), maka nilai prioritas sama dengan nol. Vektor prioritas vertikal untuk tingkat ke-i (CV) didefinisikan sebagai :

$$CV = (CVij) \text{ untuk } j = 1,2, \ldots, s$$

(8) Penyusunan Struktur

Hierarki disusun untuk menentukan prioritas pengambilan keputusan dalam peningkatan produktivitas udang tambak. Hierarki tersusun atas lima tingkat. Masing-masing tingkat terdiri dari beberapa elemen yang akan membantu pemilihan alternatif. Jika diurutkan dari tingkat paling tinggi sampai paling rendah, maka sasaran utama yang ingin dicapai adalah peningkatan produktivitas udang tambak, faktor yang berpengaruh, aktor sebagai pelaku dalam meningkatkan produktivitas udang tambak dan alternatif strategi dalam meningkatkan produktivitas udang tambak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil pengolahan data terhadap kuesioner dari enam orang responden ahli melalui metode PHA, diperoleh informasi seperti terlihat pada Gambar 5. Pada gambar tersebut ditunjukkan elemen-elemen terkait yang memiliki hubungan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Hubungan tersebut ditunjukkan dengan membentuk suatu hierarki yang elemen-elemennya adalah upaya peningkatan produktivitas udang tambak termasuk faktor penentu, pelaku, kegiatan di level strategi, dan alternatif system budidaya yang diterapkan. Pembentukan hierarki tersebut diharapkan mampu memberikan urutan prioritas dan arah bagi upaya yang dianggap perlu dilakukan untuk meningkatkan produktivitas udang tambak (Gambar 5). Pada gambar tersebut terlihat bobot untuk masing-masing elemen dari hierarki utama. Bobot tersebut mencerminkan prioritas yang harus diambil oleh pengambil kebijakan dalam peningkatan produktivitas udang tambak.

Pembahasan

Pembahasan ini didasarkan pada hasil analisis menggunakan metoda PHA (Gambar 5) dan didukung oleh teori serta berbagai hasil penelitian terdahulu.

(1) Faktor Penentu Keberhasilan Budidaya Udang.

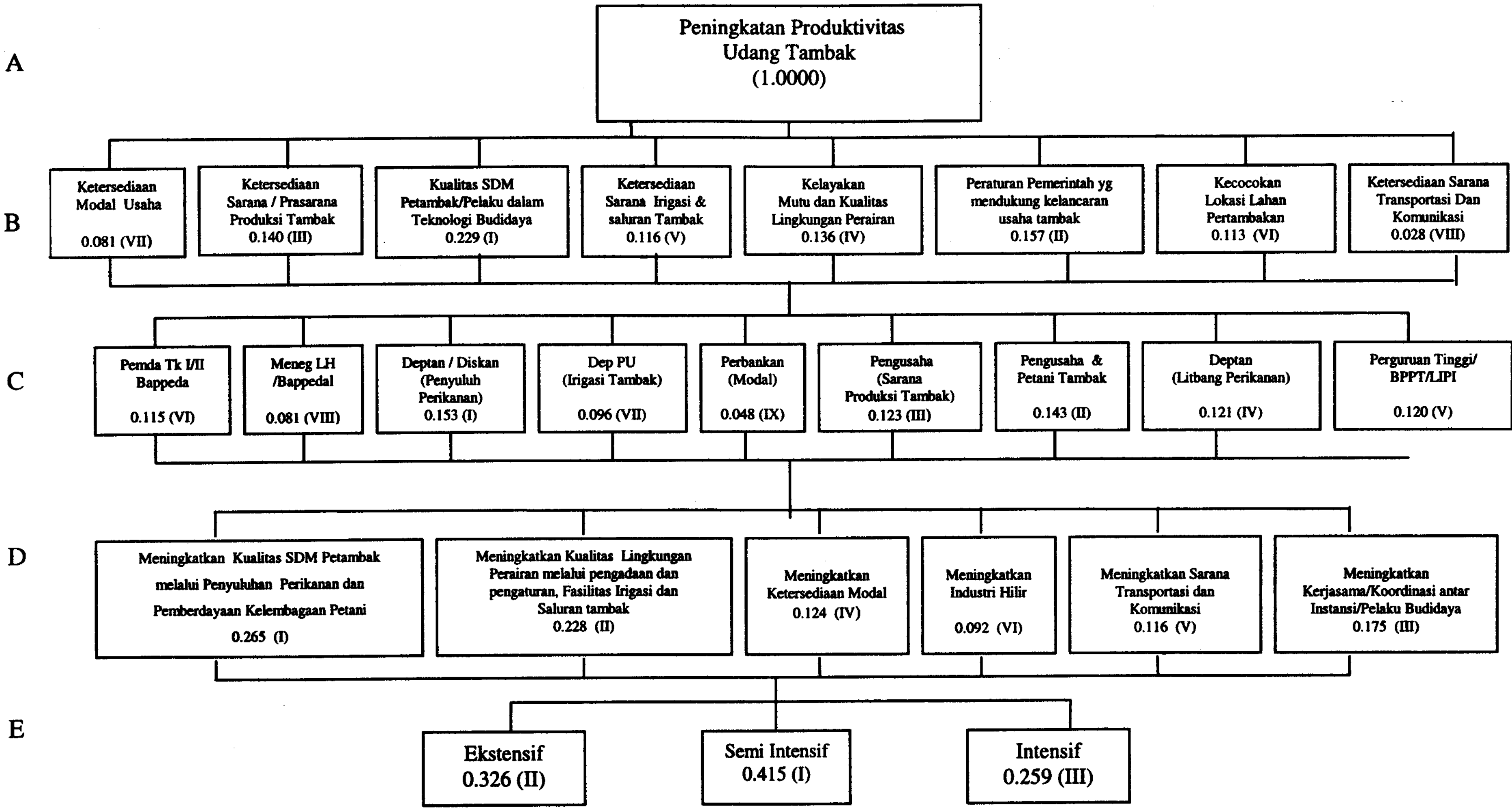
Faktor Kualitas Sumberdaya Manusia merupakan faktor prioritas pertama (dengan bobot 0,229 – lihat Gambar 5) dalam peningkatan produktivitas udang tambak. Pelaku budidaya merupakan subjek kegiatan budidaya udang tambak yang menentukan arah segala kebijakan dalam kegiatan budidaya. Tidak mengherankan jika para ahli berpendapat bahwa kualitas SDM Pelaku budidaya merupakan faktor utama dalam menentukan keberhasilan usaha budidaya udang tambak.

Menurut sejarahnya SDM pelaku budidaya udang tambak di Indonesia sebagian besar berasal dari petambak tradisional dengan latar belakang pendidikan dan pengalaman budidaya udang yang minimal. Mereka sebelumnya hanya berpengalaman dalam pemeliharaan ikan bandeng di mana karakteristik pemeliharaan ikan bandeng jauh berbeda dengan pemeliharaan udang.

Pengaruh masuknya teknisi Taiwan pada pertengahan tahun 1980-an turut mewarnai sistem pemeliharaan udang di Indonesia. Karakteristik sistem budidaya udang di Taiwan ditandai dengan tingginya pada penebaran yang berimplikasi pada pemberian pakan dan obat-obatan yang lebih intensif. Kedua hal tersebut diduga berpengaruh besar terhadap penurunan kualitas lingkungan perairan. Keterlambatan antisipasi pemerintah melalui pengaturan dan regulasi di bidang budidaya udang, terutama dalam hal pengamanan lingkungan perairan melalui penegakkan RUTR/RTRW dan Amdal serta monitoring sistem budidaya telah menyebabkan penurunan kualitas perairan berlangsung terus hingga saat ini.

Dalam rangka peningkatan produktivitas tambak, kriteria penting yang harus dimiliki oleh petambak sehubungan dengan kualitas SDM yang baik diantaranya adalah (1) Pemahaman aspek teoritis budidaya udang, (2) Penguasaan keterampilan teknis budidaya, serta (3) Sikap positif terhadap sistem nilai yang meliputi sistem nilai sosial dan sistem nilai kewiraswastaan.

Pentingnya pemahaman aspek teoritis budidaya udang dapat dijelaskan seperti berikut ini. Keberhasilan pemeliharaan udang tambak ditandai dengan tingginya laju pertumbuhan *(Growth rate)* dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi *(Survival Rate)*. Tingkat pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang tinggi hanya akan dapat tercapai apabila selama pemeliharaan udang tidak mengalami serangan penyakit yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan tingginya tingkat kematian.

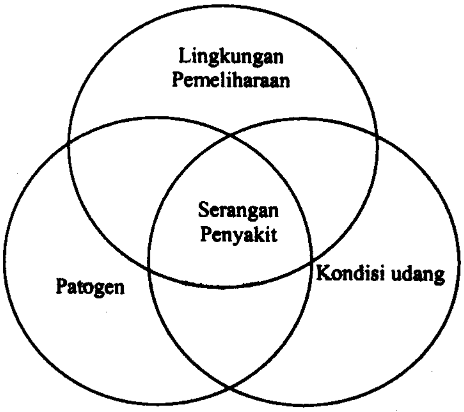


Keterangan :A. Fokus B.Faktor Penentu C. .Pelaku D. Kegiatan di Level Strategi E.Sistim Budidaya yang Diterapkan

Gambar 5. Hierarki upaya peningkatan produktivitas udang tambak

Serangan penyakit hanya akan terjadi apabila kondisi kualitas air di dalam tambak / media pemeliharaan mengalami penurunan kualitas. Fenomena ekologis mengenai hubungan antara kualitas media pemeliharaan udang dengan timbulnya serangan penyakit dapat diterangkan dalam Gambar 6.

Dari gambar tersebut terlihat bahwa serangan penyakit tidak bisa dipisahkan dari tiga kondisi berikut, yakni apabila kondisi kualitas air memburuk (akibat limbah internal dan eksternal) di dalam media pemeliharaan akan berkembang virus dan bakteri patogen. Sementara itu pada media yang jelek kondisi kesehatan udang akan mengalami penurunan (kondisi stress menyebabkan daya tahan udang terhadap penyakit menurun.)



Gambar 6. Hubungan antara faktor-faktor lingkungan pemeliharaan, kondisi daya tahan tubuh udang dan keberadaan patogen terhadap serangan penyakit udang

Secara bersamaan apabila sumber penyakit terdapat pada media pemeliharaan akibat kondisi kualitas air media mengalami penurunan dan kesehatan udang menurun akibat stress karena kualitas media air juga menurun, bisa terjadi serangan penyakit yang dapat menyebabkan kematian massal. Kejadian seperti ini yang telah terjadi di areal pertambakan di sepanjang pantai utara pulau Jawa.

Gambaran di atas hanya merupakan satu contoh betapa pemahaman yang mendalam tentang teori dari salah satu aspek budidaya udang tambak, (aspek lingkungan / media pemeliharaan) harus benar-benar dipahami oleh SDM pelaku budidaya udang tambak. Dengan memahami aspek-aspek lainnya secara mendalam diharapkan inovasi dan improvisasi teknis budidaya dapat dilakukan sendiri oleh petambak.

Menurut Clifford (1992), permahaman teori dan keterampilan teknis yang harus dikuasai petambak untuk menunjang keberhasilan operasional budidaya udang antara lain adalah :

- Pengolahan dan persiapan dasar tambak.
- Pemberantasan hama
- Pemupukan dan pengendalian algae/fitoplankton.
- Pemilihan benih
- Penanganan benih, aklimatisasi dan penebaran benih,
- Manajemen pemberian pakan
- Manajemen penggantian air dan pemeliharaan kualitas air
- Aerasi dan sirkulasi air, dan
- Pencegahan penyakit

Penguasaan keterampilan teknis atas dasar pemahaman pengetahuan teoritis yang benar sangat mendukung keberhasilan usaha budidaya udang tambak. Mengingat pentingnya kualitas SDM petambak untuk menunjang keberhasilan usaha tambak, sementara kondisi kualitas SDM petambak seperti saat ini (kebanyakan petani tradisional dengan akses pada pendidikan dan informasi masih rendah), maka upaya peningkatan kualitas SDM mutlak harus segera dilakukan.

Sebagai suatu kegiatan bisnis yang termasuk mempunyai tingkat resiko cukup tinggi, selain persyaratan penguasaan pengetahuan teoritis dan keterampilan teknis, usaha budidaya udang tambak sangat memerlukan keterampilan dan keahlian berusaha (bisnis). Sifat dan jiwa wirausaha yang meliputi sifat-sifat *berani, jujur, rajin, tekun, ulet, tangguh, kreatif dan inovatif serta sifat pantang menyerah*, mutlak dimiliki dan dijiwai oleh petambak. Keterampilan lain seperti penguasaan aspek manajemen usaha tambak juga merupakan hal penting yang harus dikuasai petambak. maka penyuluhan dan pelatihan mengenai kewiraswastaan dan manajemen usaha penting untuk dilakukan terhadap petani tambak.

Dengan demikian maka jelas bahwa faktor kualitas SDM petambak yang meliputi aspek penguasaan teoritis, teknis dan sikap mental kewiraswastaan merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan upaya peningkatan produksi udang yang berkelanjutan dalam menunjang program Gema Protekan 2003.

Faktor penegakan peraturan pemerintah yang mendukung kelancaran usaha budidaya udang menempati prioritas kedua (dengan bobot 0,157 – lihat Gambar 5) untuk diperhatikan. Penegakan peraturan pemerintah berperan dan berpengaruh terhadap perlindungan dan penyediaan lingkungan yang layak bagi kelancaran dan kesinambungan budidaya udang.

Agar usaha budidaya udang di suatu petak tambak dapat berhasil, penanganannya harus dimulai dari pengelolaan mutu media pemeliharaan (tambak). Apabila usaha budidaya udang dilakukan dalam suatu kawasan pertambakan, maka upaya-upaya tersebut harus diarahkan pada upaya menjaga kualitas perairan melalui pengelolaan lingkungan perairan dengan pendekatan kawasan.

Salah satu contoh yang baik mengenai upaya pemerintah dalam rangka pengembangan kegiatan akuakultur yang berkelanjutan adalah kebijakan jangka pendek yang dibuat pemerintah Taiwan (Liao,1998), yakni dengan kebijakan:

- Menentukan lokasi khusus untuk areal kegiatan akuakultur (termasuk pertambakan udang) dengan mengembangkan lingkungan yang dapat menunjang kegiatan akuakultur di kawasan tersebut.
- Menyediakan lahan yang cukup bagi peruntukan pengembangan areal kegiatan akuakultur guna pemenuhan target produksi (proyeksi) jangka panjang.

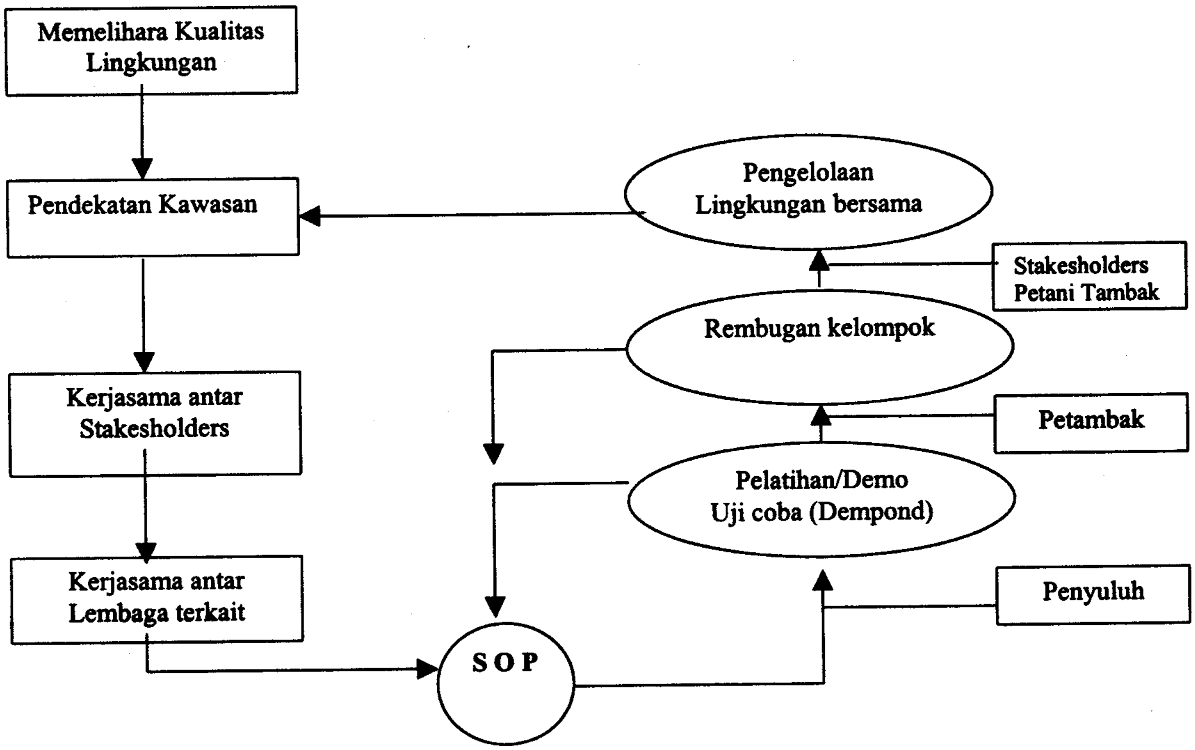
Hal ini berkaitan dengan Rencana Umum Tata Ruang jangka panjang.

- Mengembangkan standarisasi teknis dan otomatisasi produksi untuk tujuan efesiensi dan peningkatan produksi.
- Membuat dan menegakkan peraturan-peraturan yang berhubungan dengan manajemen akuakultur ke arah pengembangan usaha akuakultur yang lebih sistematis.

Dengan penentuan kebijakan seperti di atas maka semua kegiatan dalam bidang akuakultur termasuk budidaya udang tambak akan selalu diarahkan pada rencana induknya (master goal dan master plan) sehingga tidak akan terjadi tumpang tindih dalam pembuatan peraturan dan pelaksanaannya.

Umum Tata Ruang (RUTR), Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) dan Amdal. Penegakkan peraturan-peraturan tersebut sangat membantu dalam menekan dan mengurangi pengaruh pencemaran limbah industri (limbah eksternal). Sementara itu pengaturan penggunaan dan pemanfaatan saluran irigasi tambak berperan dalam mengurangi pengaruh negatif aktivitas budidaya udang (limbah internal).

Penurunan kualitas lingkungan akibat pengaruh limbah eksternal dan internal berpengaruh negatif terhadap kondisi kesehatan udang, dan rentan terhadap serangan penyakit. Kegagalan produksi akibat kematian massal udang pada suatu kawasan sering terjadi sebagai akibat penerapan teknologi yang salah dan kurangnya penegakkan peraturan pemerintah khususnya RUTR, RTRW, dan Amdal serta



Gambar 7. **Pengembangan teknis budidaya udang dengan fokus pada pengelolaan lingkungan bersama sebagai suatu pendekata kawasan untuk tujuan peningkatan produksi yang berkesinambungan.**

Mengingat pengelolaan kawasan pertambakan berhubungan erat dengan pengelolaan limbah eksternal dan limbah internal, maka dalam hal ini penanganannya melibatkan banyak pihak. Dalam operasionalnya upaya menekan pengaruh negatif limbah eksternal maupun internal melibatkan berbagai Intansi pemerintah, pengusaha sarana produksi dan masyarakat petambak, maka penegakkan peraturan / regulasi pemerintah sangat penting untuk segera disosialisasikan.

Pemeliharaan dan perlindungan lingkungan perairan erat hubungannya dengan faktor penegakan peraturan pemerintah terutama peraturan tentang Rencana Peraturan Penggunaan dan Pemanfaatan Saluran Tambak seperti terjadi di pantai utara Pulau Jawa.

Untuk lebih jelasnya model pengembangan budidaya udang dengan pendekatan pola kawasan dapat digambarkan pada Gambar 7.

Sebenarnya beberapa peraturan yang berhubungan dengan pengelolaaan lingkungan perikanan khususnya yang berkaitan dengan pengaturan lingkungan telah dibuat oleh pemerintah. Namun demikian sosialisasi dan pengawasannya dalam menegakkan peraturan tersebut masih harus ditingkatkan. Beberapa peraturan perundang-undangan tersebut diantaranya adalah :

- UU No. 4 tahun 1982 tentang Pokok-pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- UU No. 9 tahun 1985 tentang Perikanan.
- UU No. 5 tahun 1990 tentang Konversi Sumber Daya Alam dan Ekosistemnya.
- UU No.24 tahun 1992 tentang Penataan Ruang.
- PP No. 51 tahun 1993 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL).
- Keppres No.32 tahun 1992 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung.
- PP No. 20 tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air.
- Kep. Men KLH No. KEP-02/MENKLH/I/1988 tentang Pedoman bagi Penentuan Baku Mutu Lingkungan.
- SK Menteri Pertanian No.752/Kpts?OT.210/10/94 tentang Pedoman Teknis Upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL) dan Upaya Pemantauan Lingkungan (UPL) Rencana Usaha atau Kegiatan Lingkup Perikanan.
- Peraturan-peraturan lainnya yang terkait seperti Peraturan Daerah, SK Gubernur dsb.

Menurut Tim Satgas Tambak Ditjen Perikanan (1994), dalam upaya penegakan peraturan perundang-undangan yang terkait dengan usaha pertambakan, perlu dilakukan :

- Peningkatan pengawasan dan penegakan hukum secara menyeluruh sebagai kendali untuk mempertahankan kualitas lingkungan perairan.
- Mengembangkan kinerja dan kemampuan penegak hukum
- Menyebarluaskan informasi perundang-undangan kepada masyrakat
- Meningkatkan efektifitas penerapan perundang-undangan
- Meningkatkan koordinasi secara terpadu, lintas sektoral dalam penegakan peraturan di lapangan.
- Melengkapi aturan pelaksaan bagi peraturan-peraturan yang belum dijelaskan secara rinci, dan
- Menumbuhkan kemampuan dan kesadaran masyarakat dalam mentaati peraturan yang berlaku

Dalam hal pembuatan dan penegakan peraturan pemerintah, masyarakat petambak dituntut berperan aktif memberikan saran dan masukan aktivitas melalui lembaga kelompok tambak. Sebagai konsumen dari produk peraturan tersebut maka petambak merupakan fihak yang mengetahui betul peraturan-peraturan yang diperlukan. Dengan demikian pemerintah hanya bertindak sebagai fasilitator sementara inisiatif dan motor penggerak dari segala aktivitas harus berada pada fihak swasta yakni petambak dan pelaku lainnya (Gambar 7).

Faktor ketersediaan sarana dan prasarana merupakan prioritas ketiga (dengan bobot 0,140 – lihat Gambar 5) dalam menentukan keberhasilan budidaya udang. Ketersediaan sarana dan prasarana produksi dianggap berperan dalam menyediakan semua input dan pendukung kelancaran proses produksi. Termasuk di dalam kelompok sarana dan prasarana produksi antara lain benur, pakan, pupuk, dan obat-obatan serta peralatan pembantu seperti pompa dan kincir. Ketersediaan sarana produksi tersebut, agar dapat berfungsi optimal harus memenuhi kriteria 4T, yakni tepat jumlah, tepat waktu, tepat mutu dan tepat harga. Ketidaksesuaian salah satu dari keempat kriteria tersebut akan menyebabkan inefisiensi dan terganggunya kelancaran produksi.

Faktor sarana produksi hanya menempati prioritas ketiga dari dua faktor lainnya karena sarana dan prasarana produksi, kecuali obat-obatan dan peralatan yang sebagian besar masih harus diimpor, pengadaannya sudah dapat dilakukan di dalam negeri dan tinggal menambah kapasitas dan mengaktifkan lagi proses produksinya.

Besarnya kebutuhan komponen sarana dan prasarana produksi tambak tergantung pada proyeksi/target produksi udang tambak, dimana hal tersebut sangat berhubungan dengan seberapa luas areal tambak yang akan dikembangkan serta sistem budidaya apa yang akan diterapkan.

(2) Aktor pelaku budidaya.

Berkenaan dengan peran aktor/pelaku dalam menentukan keberhasilan peningkatan produksi udang tambak di Indonesia (lihat Gambar 5), para ahli berpendapat bahwa saat ini pelaku yang mendapat prioritas pertama untuk diperhatikan dan ditingkatkan perannya adalah *penyuluh perikanan* dengan nilai prioritas sebesar 0,153. Prioritas kedua dan ketiga adalah *petani/pengusaha tambak* itu sendiri dengan nilai prioritas 0,143 dan *pengusaha sarana produksi* (0,123). Selanjutnya *Litbang Perikanan* dan Lembaga Penelitian dan Perguruan Tinggi (LIPI/BPPT/PT) mempunyai nilai prioritas yang hampir sama, yakni masing-masing 0,121 dan 0,120. Kedua lembaga tersebut mempunyai peran yang hampir sama yakni bertanggung jawab atas aktivitas penelitian guna mengembangkan teknologi budidaya dan mengantisipasi serta membantu memecahkan masalah-masalah yang terjadi di lapangan.

Dinas Perikanan (penyuluh perikanan) dianggap sebagai aktor yang harus memegang peran utama dalam upaya meningkatkan keberhasilan budidaya udang tambak di Indonesia. Peran Penyuluh perikanan bahkan dianggap lebih penting dari petambak itu sendiri. Hal ini disebabkan karena kondisi SDM petambak saat ini sebagian besar adalah petani tradisional (80%) dimana tingkat pengetahuan dan keterampilan (budidaya udang) relatif masih rendah. Para ahli berpendapat bahwa untuk meningkatkan produktivitas tambak harus dimulai dari pemberdayaan petani tambak melalui aktivitas penyuluhan.

Peran Penyuluh tambak dianggap penting karena dianggap (1) memegang peranan dalam upaya peningkatan kualitas SDM petambak (pengetahuan, keterampilan teknis, manajemen usaha tambak, dan penegembangan sistem nilai), (2) berperan dalam monitoring sistem budidaya, dalam hal memberikan input pada peneliti mengenai kondisi dan permasalahan yang dihadapi di lapangan, (3) berperan dalam proses transfer teknologi budidaya kepada para petani, (4) berperan dalam pemberdayaan kelompok petambak serta (5) menjembatani kepentingan petambak dengan pelaku budidaya lain (pengusaha sarana produksi, PU, perbankan, dll).

Petambak / pelaku budidaya merupakan prioritas kedua untuk diperhatikan agar program peningkatan produksi udang tambak dapat berjalan. Para ahli menempatkan prioritas perhatian terhadap petambak/ pelaku budidaya udang satu tingkat di bawah prioritas perhatian terhadap faktor SDM penyuluh perikanan.

Seperti telah dikemukakan di atas bahwa mutu SDM petambak meliputi beberapa aspek diantaranya (a) pemahaman teoritis terhadap semua aspek budidaya udang, (b) penguasaan aspek keterampilan teknis dan penguasaan teknologi budidaya udang, serta (c) aspek sikap mental yang meliputi sistem nilai sosial dan nilai kewirausahaan. Dengan melihat sejarah di mana sebagian besar petambak udang berasal dari petambak bandeng tradisional, sehingga latar belakang pemahaman teori, keterampilan dan budaya wirausaha masih kurang, karena antara lain disebabkan oleh kondisi umum rendahnya tingkat pendidikan petani/petambak di Indonesia, maka tidak mengherankan apabila para responden lebih memprioritaskan pemberdayaan *penyuluh tambak* dan kemudian diikuti pemberdayaan *petambak* sebagai prioritas berikutnya.

Para pengusaha yang bergerak dalam pengadaan, pendistribusian dan penjualan sarana dan prasarana produksi tambak memegang peranan penting dalam menyokong suksesnya program peningkatan produksi udang tambak. Termasuk dalam kelompok sarana produksi diantaranya adalah benur, pakan, kapur, pupuk, saponin, obat-obatan dan lain-lain. Komponen sub sistem sarana produksi tambak merupakan input produksi yang akan diproses pada sub sistem proses produksi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tanpa tersedianya komponen sub sistem sarana produksi, sub sistem proses produksi tidak dapat menjalankan aktivitasnya.

Mengingat pentingnya peran pengadaan dan pendistribusian sarana produksi tersebut, tidak heran jika para responden menempatkan aktor **pelaku pengusaha sarana dan prasarana produksi tambak** pada prioritas ketiga setelah pelaku lainnya yakni penyuluh tambak dan pelaku budidaya itu sendiri. Dengan nilai Prioritas sebesar 12,3 % sedikit di bawah prioritas petambak/pelaku budidaya (14,3 %), menjadikan faktor peran pelaku pengadaan sarana produksi tambak menjadi penting untuk diperhatikan.

Lembaga Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Hayami dan Ruttan (1994) mengemukakan bahwa mendirikan dan mengaktifkan lembaga penelitian dan pengembangan pertanian/perikanan yang menghasilkan penemuan-penemuan teknologi praktis, merupakan salah satu cara produktif untuk meningkatkan produktivitas petani/petambak. Peran Lembaga Litbang perikanan berfungsi antara lain untuk : (a) menginventarisir permasalahan yang dihadapi oleh petani/pelaku budidaya udang di lapangan, (b) membuat standar operasional dan selalu melakukan perbaikan sesuai dengan perkembangan kondisi dan teknologi, (c) melakukan ujicoba terhadap informasi dan teknologi baru dari negara lain, untuk disesuaikan dengan kondisi dan perkembangan teknologi di negara kita. (d) membuat dan melakukan penelitian ke arah teknologi tepat guna dengan menggunakan sumberdaya yang ada di negara kita dan (e) melakukan koordinasi dengan fihak/instansi lain dalam pengembangan teknik budidaya dan penyediaan lingkungan yang mendukung usaha budidaya udang.

Permasalahan yang ditemukan di lapangan oleh petani disampaikan oleh penyuluh lapangan ke lembaga penelitian. Dalam hal ini peran penyuluh tambak sangat penting dalam melakukan inventarisasi dan pengujian hasil penelitian Lembaga litbang sebelum diterapkan di lapangan oleh petani.

Dalam upaya meningkatkan efesiensi dan daya saing produksi, penelitian dan uji coba hasil penelitian/ informasi dari luar negeri mutlak harus dilakukan oleh Litbang Perikanan agar selalu dapat mengikuti perkembangan teknologi budidaya udang di negara lain, sehingga dapat meningkatkan daya saing produk udang tambak dalam pasar internasional.

Aktor/pelaku lain seperti Pemda Propindi dan Kabupaten/Kota diharapkan berperan dalam membuat peraturan-peraturan dan mengkoordinasikan antar lembaga terkait sehingga meningkatkan efektifitas kerja sama antar lembaga (dengan bobot 0,115 – lihat Gambar 5). Departemen PU harus berperan dalam upaya peningkatan produksi udang tambak nasional melalui pengadaan dan pemeliharaan saluran-saluran tambak terutama saluran primer dan sekunder yang mutlak diperlukan oleh petambak dalam menjamin tercukupinya air laut yang memenuhi kebutuhan baik kuantitas maupun kualitas (dengan bobot 0,091 – lihat Gambar 5). Bappedal/Meneg LH diharapkan dapat berperan dalam melakukan perlindungan terhadap lingkungan perairan terutama dari pencemaran oleh industri (dengan bobot 0,081 – lihat Gambar 5)

(3) Kegiatan di Level Strategis.

Mengenai kegiatan di level strategis yang harus dilakukan, para ahli berpendapat (sesuai hasil PHA) bahwa prioritas pertama dengan nilai prioritas paling besar adalah *kegiatan meningkatkkan kualitas SDM petambak melalui penyuluhan tambak dan pemberdayaan kelembagaan petani tambak (dengan bobot 0,265 – lihat Gambar 5).* Prioritas berikutnya adalah *meningkatkan kualitas lingkungan perairan melalui pengadaan dan pengaturan fasilitas irigasi dan saluran tambak* dengan nilai prioritas *0,228 (lihat Gambar 5)* dan. *meningkatan kerjasama/koordinasi antar instansi/pelaku budidaya (dengan bobot 0,175 – lihat Gambar 5).*

Peningkatan kualitas SDM melalui penyuluhan tambak dan pemberdayaan kelembagaan petani tambak dianggap penting karena : (1) kualitas SDM dianggap sebagai faktor penentu utama terhadap keberhasilan budidaya udang, (2) faktor penegakan peraturan pemerintah yang sangat berpengaruh terhadap kelangsungan usaha budidaya udang, hanya dapat dilakukan melalui peningkatan kualitas SDM petambak dan (3) faktor perlindungan dan pemeliharaan lingkungan hanya dapat dilakukan apabila SDM petambak mempunyai pengetahuan dan kesadaran tentang peran lingkungan dalam menunjang keberhasilan dan kesinambungan budidaya udang.

Peningkatan kualitas lingkungan perairan merupakan prioritas kedua yang perlu dilakukan. Lingkungan yang baik dapat menjadi media yang baik bagi pemeliharaan udang. Kualitas lingkungan perairan menjadi syarat mutlak bagi kelancaran pemeliharaan udang di dalam tambak. Bahkan sudah lama diduga bahwa kegagalan pemeliharaan udang yang ditandai dengan banyaknya serangan penyakit yang berakibat pada kematian udang massal disebabkan oleh kualitas suatu kawasan pertambakan. Menurunnya kualitas lingkungan perairan berkaitan erat dengan penerapan sistem budidaya intensif yang tidak terkontrol di Indonesia.

Penerapan sistem budidaya intesif di Indonesia dimulai pertengahan tahun 1980-an, oleh teknisi-teknisi dari Taiwan yang dipekerjakan oleh pengusaha-pengusaha Indonesia. Mereka menerapkan teknis budidaya dengan aplikasi padat penebaran tinggi serta pemakaian antibiotik dosis tinggi seperti yang mereka lakukan di Taiwan, yang terbukti telah berperan dalam kegagalan budidaya udang di sana. Sementara antisipasi pemerintah melalui pengaturan tata ruang (RUTR/RTRW) dan monitoring sistem budidaya hampir tidak dilakukan. Hal ini telah menyebabkan begitu cepatnya penurunan kualitas perairan sehingga berpengaruh pada kegiatan budidaya udang di Indonesia (contoh kasus Pantai utara pulau Jawa).

Mengingat bahwa pengelolaan kawasan pertambakan berhubungan erat dengan pengelolaan limbah internal dan eksternal, maka dalam hal pengelolaan limbah internal, penanganannya sangat berhubungan dengan :

- Pengaturan tata ruang kawasan pertambakan
- Standarisasi teknis dan monitoring budidaya udang di kawasan tersebut.
- Pengadaan, pemeliharaan dan pemakaian saluran air/tambak bersama.

Pengaturan Tata Ruang Kawasan Pertambakan. Tata ruang areal tambak pada suatu kawasan perlu diatur dan ditentukan oleh pemerintah. Penentuan areal tambak di suatu kawasan penting agar lokasi peruntukan pertambakan tidak tumpang tindih dengan peruntukan lain. Sementara itu penentuan luasan maksimal areal pertambakan pada suatu kawasan berhubungan dengan kemampuan daya dukung lingkungan sekitarnya untuk mendukung kelancaran usaha budidaya udang di kawasan tersebut. Kedua hal di atas sangat penting untuk diperhatikan karena sangat erat hubungannya dengan kelangsungan dan kesinambungan produksi. Pengalaman beberapa negara seperti Taiwan, RRC, Thailand dan Indonesia yang mengalami kegagalan produksi secara massal, *bahkan Taiwan sampai saat ini tidak pernah dapat bangkit lagi* disebabkan karena mengabaikan kedua hal di atas. Mengingat penentuan tata ruang dan pembatasan luas areal tambak berhubungan dengan rencana Tata Umum Ruang Wilayah (RUTR), maka dalam hal ini pemerintah memegang peranan penting baik dalam pembuatan peraturan, regulasi maupun penegakannya.

Di samping harus terhindar dari pengaruh limbah eksternal, untuk menjaga kelestarian usaha budidaya udang, dalam penentuan lokasi areal pertambakan harus memperhatikan beberapa hal, yakni (a). kecocokan sifat air, yakni harus daerah pantai yang mempunyai salinitas air laut rata-rata antara 10-25 ppt, (b) kondisi topografi, yakni bukan merupakan daerah yang sangat landai dalam kisaran yang jauh menjorok ke darat, sehingga tidak menjadi daerah yang sangat potensial sebagai *waste trap zones* (daerah perangkap limbah), (c) merupakan daerah dengan kisaran pasang surut yang tinggi sehingga sehingga pergerakan air baru dan air buangan bisa jauh dari daerah budidaya. Dengan demikian jelas bahwa penentuan lokasi pertambakan sangat penting untuk perhatikan demi kesinambungan usaha budidaya udang.

Standarisasi dan Monitoring Teknis Budidaya. Selain lokasi areal tambak yang baik seperti yang dikemukakan pada butir a di atas, agar kualitas lingkungan perairan di lokasi pertambakan tetap terjaga, faktor teknis budidaya juga perlu diperhatikan.

Karakteristik yang menonjol dalam budidaya udang semi intensif dan intensif adalah tingginya peluang terjadinya dampak negatif limbah budidaya terhadap kehidupan udang di dalam tambak. Selama masa pemeliharaan, karena diberi pakan udang akan tumbuh. Dalam kepadatan yang tinggi, sisa metabolisme udang seperti, CO_2, NH_4, urine dan feces, yang baik secara langsung atau tidak langsung berakibat tidak baik pada udang itu sendiri.

Limbah yang paling besar pengaruhnya terhadap penurunan kualitas air di dalam tambak adalah sisa pakan. Akibat dari manajemen pemberian pakan dan kualitas pakan yang kurang baik, pada kolom air akan terdapat limbah berupa sisa pakan. Pada umumnya pakan udang mengandung protein tinggi (lebih dari 38 %), dimana pakan yang tidak termakan akan mengalami proses dekomposisi menjadi CO_2, amoniak, fosfat dan mikro nutrien lain yang masuk kedalam kolom air yang dapat menambah kesuburan tambak. Dengan meningkatnya kesuburan, kelimpahan fitoplankton di dalam air meningkat, hal mana berakibat pada meningkatnya kebutuhan oksigen. Di dalam kolom air, oksigen selain diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pernafasan udang dan respirasi fitoplankton, juga digunakan untuk kebutuhan aktifitas pembusukan bahan-bahan organik melalui proses dekomposisi bakteri aerobik.

Menurut penelitian, secara alami suplai oksigen tidak akan cukup untuk menunjang kehidupan udang pada volume pemberian pakan antara 30 dan 40 kg/ha/hari. Untuk itu penggunaan aerasi dan penggantian air mutlak diperlukan (Boyd, 1992).

Meskipun dilakukan penggunaan aerasi dan penggantian air secara intensif pada tingkat pemberian pakan 100 sampai 150 kg/ha/hari, kebutuhan oksigen sudah tidak dapat mencukupi untuk proses aktivitas dekomposisi.

Timbulnya penyakit yang menyebabkan kematian udang pada dasarnya disebabkan oleh lingkungan yang memburuk, serangan patogen dan kondisi udang yang lemah atau rentan terhadap penyakit. Seperti telah dijelaskan dimuka, pengaruh lingkungan yang mengakibatkan timbulnya penyakit dan menyebabkan kematian udang dapat disebabkan oleh faktor eksternal, faktor internal atau kombinasi keduanya. Pengaruh faktor eksternal dapat berupa faktor alam seperti musim yang tidak mendukung (perubahan iklim yang mendadak menyebabkan udang terkena stress yang berakibat pada rentannya terhadap serangan penyakit). Penyakit akibat pengaruh internal adalah timbulnya penyakit akibat pengaruh budidaya seperti tingginya kandungan limbah organik (kandungan bahan organik tinggi menyebabkan kandungan bakteri diperairan meningkat, seperti misalnya kasus serangan bakteri vibrio).

Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa kematian massal udang pada tambak pemeliharaan seringkali dipicu oleh keadaan *penyuburan berlebihan* (*eutrophication*) dalam tambak, sebagai akibat dari aplikasi teknis pemeliharaan yang tidak seimbang. Keadaan eutrophikasi ini dapat memicu penurunan kualitas melalui pembusukan sisa-sia fitoplankton didalam kolom air dan dasar tambak. Pembusukan sisa fitoplankton tersebut menghasilkan bahan-bahan beracun bagi udang disamping memicu perkembangan bakteri fatogen.

Pada media pemeliharaan terdapat organisme lain selain udang. Organisme-organisme tersebut dapat menghasilkan sisa-sisa metabolisme baik berupa bahan organik maupun inorganik. Limbah sisa-sisa metabolisme ini akan didekomposisi oleh bakteri pengurai menjadi *ammoniak* dan *nitrite* yang dapat menyebabkan media pemeliharaan tidak nyaman bagi kehidupan udang karena dapat mengakibatkan stress pada udang dan menimbulkan peluang serangan penyakit.

Namun ammoniak dan nitrit dapat pula dimanfaatkan oleh fitoplankton, sehingga peluang efek negatifnya terhadap kehidupan udang dapat berkurang. Sisa-sisa metabolisme udang dan organisme lain serta sisa-sisa pakan, pada kolom air dan dasar tambak terakumulasi dan melalui dekomposisi secara biologis akan menyebabkan status kondisi kolom air berubah dari kondisi oksidatif menjadi reduktif. Sisa-sisa metabolisme tersebut setelah didekomposisi secara biologis (oleh bakteri pengurai) akan dirubah menjadi ammoniak dan nitrit yang juga mengunakan banyak oksigen. Keadaan demikian menyebabkan kolom air dan dasar tambak menjadi media yang baik bagi perkembangan bakteri anaerobik sehingga berkembang menjadi spesies yang dominan. Dalam keadaan demikian mudah sekali terjadi serangan penyakit terhadap udang. Pada kondisi demikian aplikasi penggantian air, pengangkatan dasar tambak yang terpolusi (*Sifon*) dan penggunaan mikroorganisme (*Probiotik*) efektif untuk dilakukan. Memahami fenomena demikian penentuan standar operasional yang sangat memperhatikan keseimbangan ekosistem media pemeliharaan sangat penting untuk dilakukan .

Pengadaan, Pemeliharaan dan Pemanfaatan Saluran dan Irigasi Tambak Bersama. Memahami permasalahan lingkungan seperti dikemukakan di atas, memberikan pemahaman akan pentingnya pengelolaan saluran dan irigasi tambak secara bersama-sama. Pengaturan saluran dan irigasi secara kolektif dapat menjamin agar pemakaian dan pembuangan air dapat dikontrol. Upaya pengadaan, pemeliharaan dan pemanfaatan saluran air bersama akan sangat efektif dengan upaya pemberdayaan kelompok tambak. Dari Gambar 7 terlihat bahwa peran kelompok petambak, penyuluh dan fihak lain seperti Departemen Pekerjaan Umum, Pemda secara bersama dapat berperan dalam menjaga kualitas perairan agar tetap layak sebagai media pemeliharaan udang.

Mengingat pentingnya faktor sarana irigasi dan saluran tambak untuk menyukseskan program protekan 2003 pemerintah telah mempersiapkan pengadaan saluran tambak.

Pemeliharaan lingkungan perairan dapat dilakukan melalui (1) penentuan lokasi khusus untuk areal kegiatan budidaya udang dengan mengembangkan lingkungan yang dapat menunjang kegiatan budidaya udang didaerah tersebut, (2) mengembangkan standarisasi teknis pemeliharaan dengan metode budidaya yang ramah lingkungan , (3) membuat dan menegakan peraturan yang berhubungan manajemen akuakultur dengan pendekatan kawasan.

Prioritas ketiga yang harus dilakukan adalah **meningkatkan kerjasama /koordinasi antar instansi terkait**. Kerjasama/koordinasi dengan instansi terkait akan mempermudah penyediaan sarana dan prasarana pendukung kelancaran budidaya (transportasi, komunikasi, pembuatan dan pemeliharaan saluran tambak, serta penyediaan modal).

(4) Sistem budidaya.

Sistem budidaya **semi intensif (dengan bobot 0,415 – lihat Gambar 5)** merupakan pilihan utama untuk diterapkan guna menunjang gema protekan 2003, karena dianggap lebih sesuai dengan kemampuan dan kesiapan pemerintah dan masyarakat petambak saat ini. Hal-hal yang dipertimbangkan dalam penentuan sistem budidaya untuk diterapkan saat ini antara lain: (1) kemungkinan pencapaian target produksi, (2) kemampuan penyediaan modal, (3) ketersediaan sarana dan prasarana produksi tambak, (4) ketersediaan sarana dan prasarana pendukung kelancaran produksi, (5) pengaruhnya terhadap penurunan kualitas lingkungan, (6) kemampuan dan kesiapan SDM petambak (penguasaan teknologi), serta (7) tingkat resiko keberhasilan yang dihadapi.

Sistem budidaya ekstensif dianggap terlalu rendah produktivitasnya tidak sebanding dengan infrastruktur yang telah dibangun pemerintah, kesiapan masyarakat petambak dan kerusakan lingkungan akibat luasnya lahan yang harus dibuka. Sementara itu sistem budidaya intensif memerlukan modal yang sangat besar, penguasaan keterampilan teknis budidaya yang tinggi , besar pengaruh negatif sistem budidaya terhadap kualitas lingkungan perairan serta besarnya resiko kegagalan yang harus ditanggung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metoda PHA (Gambar 5) dapat disimpulkan berbagai hal sebagai berikut:

Faktor kualitas SDM petambak/pelaku merupakan prioritas pertama (dengan bobot 0,229) yang harus diperhatikan dalam upaya meningkatkan produktivitas udang tambak guna menyukseskan Gema Protekan 2003 dari komoditas udang tambak. Upaya yang harus dilakukan meliputi : (1) peningkatan pemahaman teoritis aspek budidaya udang, (2) peningkatan keterampilan teknis dan (3) peningkatan sikap (sistem nilai) yang meliputi sistem nilai sosial dan sistem nilai kewiraswastaan. Faktor berikutnya yang harus diperhatikan adalah pembuatan dan penegakan peraturan pemerintah yang mendukung kelancaran budidaya udang serta faktor ketersediaan sarana dan prasarana produksi.

Aktor/pelaku yang dianggap paling penting perannya Penyuluh perikanan (bobot 0,157), kemudian berturut-turut pengusaha / petani tambak (pelaku budidaya), pengusaha sarana dan prasarana pendukung proses budidaya dan Litbang Perikanan. Penyuluh Perikanan diharapkan berperan dalam peningkatan kualitas SDM petambak melalui pembinaan dan pemberdayaan petani.

Prioritas kegiatan yang harus dilakukan dalam upaya peningkatan produk-tivitas udang tambak adalah : (1) meningkatkan kualitas SDM petambak (bobot 0,265), (2) meningkatkan kualitas lingkungan perairan melalui pengadaan dan pengaturan fasilitas irigasi dan saluran tambak (bobot 0,228), serta (3) meningkatkan kerjasama/koordinasi antara instansi terkait dalam mendukung usaha budidaya tambak (bobot 0,175).

Sistem budidaya yang paling cocok untuk dikembangkan saat ini adalah sistem budidaya semi intensif (bobot 0,415).

Saran.

Berdasarkan penelitian ini, untuk menyuksekan Gema Protekan 2003 dari komoditas udang tambak, disarankan untuk (1) memberikan perhatian khusus terhadap masalah peningkatan SDM petambak dan pelaku lainya termasuk peneliti dan penyuluh tambak. (2) lebih mengutamakan pada penerapkan sistem budidaya semi intensif daripada sistem budidaya lainnya sesuai dengan kesiapan dan kemampuan pemerintah dan petani tambak, (3) melakukan pengamanan kualitas lingkungan perairan melalui penegakan peraturan pemerintah (RUTR,RTRW, Amdal), (4) melakukan monitoring penerapan sistem budidaya udang secara berkala dan terus-menerus untuk mengurangi/menurunkan pengaruh internal akibat budidaya udang tambak.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. 1997. Menggiring Udang Menjadi Unggulan Ekspor. Bisnis Indonesia, 23 Januari.

Boyd, C. E. 1992. Shrimp Pond Bottom Soil and Sediment Management. Dalam Wyban, J. (Ed.), Proceeding of the Special Session on Shrimp Farming (hlm. 166-181) The World Aquaculture Society. Baton Rouge. LA.

Clifford, H. C. 1992. Marine Shrimp Pond Management: A Review. Dalam Wyban, J. (Ed.), Proceeding of the Special Session on Shrimp Farming (hlm. 166-181) The World Aquaculture Society. Baton Rouge. LA.

Direktorat Jenderal Perikanan. 1999. Program Peningkatan Ekspor Hasil Perikanan, Protekan 2003. Departemen Pertanian, Jakarta.

Hayami, Y. & V. W. Ruttan. 1991. Agricultural Development, An International Perspective. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.

Liao, I.C. 1998. Toward a Sustainable Aquaculture Development. Report of an APO Seminar on Improving Management of Aquaculture. Asian Productivity Organization, Taipei.

Muluk, C & C, Bailey. 1994. Social and Environmental Impact of Coastal Aquaculture in Indonesia. Dalam C, Bailey., S, Jentoft., and P, Sinclair (Eds.). Aquaculture Development Social Dimensions of an Emerging Industry (hlm 193-209). Westview Press. Colorado.

Rosenberry, B. 1995. World Shrimp Farming, Annual Report. Shrimp News International, San Diego.

Tim Satgas Tambak Direktorat Jenderal Perikanan. 1994. Alternatif Solusi Masalah Budidaya Tambak Udang di Jawa. Departemen Pertanian, Jakarta.