

KELAYAKAN LAHAN TAMBAK DI PROYEK PANDU TIR-KARAWANG UNTUK BUDIDAYA UDANG WINDU: DALAM HUBUNGANNYA DENGAN KADAR LOGAM BERAT DAN PESTISIDA

B. WIDIGDO dan K. SOEWARDI
Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Evaluasi hubungan antara produktivitas tambak udang dengan konsentrasi logam berat dan pestisida dalam air telah dilakukan di Proyek Pandu - Tambak Inti Rakyat (PP-TIR) Karawang dari tahun 1996 hingga tahun 1998. Rata-rata konsentrasi Pb, Cd dan Cu di dalam air tambak masing-masing 2,057; 0,398; dan 0,397 ppm (1996); 0,703; 0,045; dan 0,031 ppm (1997); dan tidak terdeteksi pada tahun 1998; sedangkan konsentrasi maksimum yang dipersyaratkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (KepMen KLH), tahun 1988 tidak melebihi 0,01 ppm. Konsentrasi logam berat lainnya yaitu Hg, As dan Cr⁶⁺ pada kurun waktu tersebut berada di bawah ambang batas maksimumnya. Pestisida golongan organoklorin yang dimonitor selama kurun waktu tersebut umumnya juga rendah, berada di bawah nilai ambang batas maksimumnya.

Produksi udang rata-rata pada tahun 1996, 1997, dan 1998 tercatat 1.768 kg; 3.836 kg; dan 2.215 kg per ha/MT. Fluktuasi produktivitas tambak tersebut tidak berhubungan dengan konsentrasi Pb, Cd dan Cu di dalam air tambak, dimana penurunan konsentrasi logam berat pada tahun 1998 justru diikuti penurunan produksi dibanding dengan tahun sebelumnya. Terhadap petak yang gagal panen selalu ditemukan indikasi serangan penyakit "white spot", yang merupakan penyebab utama kematian udang.

Kata-kata kunci: produksi, logam berat dan pestisida, "white spot"

ABSTRACT

The relationship between productivity and concentration of some heavy metals and organochlorine pesticides in the water was evaluated at the shrimp farm project PP-TIR in Karawang from 1996 to 1998. The average concentration of Pb, Cd and Cu in the shrimp ponds water were 2.057, 0.398, and 0.397 ppm (1996); 0.703, 0.045, and 0.031 ppm (1997), and undetectable in 1998 respectively. The maximum limit of concentration for these metals based on Governmental Rule (KepMen KLH, 1988), is 0.01 ppm. Other heavy metals concentration such as Hg, As and Cr⁶⁺ within the study period are lower than their maximum limit. Organochlorine pesticides are below their maximum limit.

Shrimp production of 1,768 kg; 3,836 kg; and 2,215 kg per ha/crop were recorded in 1996, 1997 and 1998 respectively. Fluctuation of production seems to not be related to pesticides and heavy metals concentration in the pond water. Lower concentrations of Pb, Cd and Cu in 1998 was followed by the reduction of shrimp production compared to those in 1997. White spot diseases were observed in all failed ponds and are believed to be the main reasons for mass mortality and fluctuations in production.

Keywords: production, heavy metal and pesticide, "white spot"

PENDAHULUAN

Kegagalan budidaya udang yang terjadi sejak tahun 1990-an hingga saat ini belum dapat diatasi secara tuntas. Berbagai analisis untuk menentukan penyebab kegagalan telah dilakukan antara lain oleh Tim Satgas yang dibentuk oleh Direktorat Jenderal Perikanan tahun 1994. Hasil kajian tim tersebut antara lain menyatakan bahwa

kegagalan budidaya udang terutama di pantai utara Jawa (pantura) disebabkan oleh tingginya pencemaran perairan terutama oleh bahan organik, logam berat dan pestisida yang berasal dari limbah kegiatan industri, pertanian dan rumah tangga di daerah hulu. Bahan-bahan pencemar tersebut diduga sangat mendukung berkembangnya berbagai mikroba patogen seperti virus SEMBV

(*Semi Extodermal and Mesodermal Baculo Virus*) penyebab penyakit “white spot” yang sejak kemunculannya tahun 1992-an (Wang *et al*, 1998) hingga kini belum dapat diatasi. Begitu sulitnya mengatasi kematian udang, akhirnya berbagai kalangan menyatakan bahwa perairan pantura Jawa tidak lagi layak untuk budidaya udang.

Sesuai dengan anjuran pemerintah, pengembangan tambak di luar P. Jawa kemudian lebih menarik minat banyak pengusaha. Namun kenyataannya tidak demikian, setelah sekitar tahun 1996/1997 mulai juga ditemukan banyak kegagalan budidaya udang di P. Sumatera, P. Kalimantan dan P. Sulawesi dengan indikasi penyakit “white spot” seperti di P. Jawa (informasi langsung dari teknisi lapang beberapa perusahaan). Padahal kondisi perairannya lebih bersih dan jauh dari kemungkinan pencemaran industri. Oleh karena itu penting sekali untuk melakukan pengkajian yang lebih mendalam untuk menelusuri penyebab utama kegagalan budidaya udang, sebelum ditentukan langkah-langkah perbaikan selanjutnya.

Untuk itulah penulis melakukan serangkaian kajian pada skala lapangan di Proyek Pandu Tambak Inti Rakyat (PP-TIR) Karawang dimana salah satu topik kajian tersebut adalah mengenai hubungan antara produktivitas tambak dengan konsentrasi bahan pencemar terutama logam berat dan pestisida.

Tujuan dari kajian ini adalah untuk menentukan keterkaitan antara kandungan logam berat dan pestisida di dalam air dengan produksi udang windu yang dipelihara pada skala komersial. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat lebih memberikan gambaran apakah tingkat pencemaran logam berat dan pestisida di wilayah PP-TIR Karawang merupakan faktor utama penyebab kegagalan budidaya udang seperti yang disinyalir oleh banyak pakar dan praktisi.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Proyek Pandu Tambak Inti Rakyat (PP-TIR) Karawang dengan memelihara udang pada skala komersial. Data primer diambil dari kegiatan budidaya tahun 1997 (106 petak), dan tahun 1998 (182 petak). Sedangkan data sekunder diambil dari kegiatan produksi budidaya tahun 1996 yang melibatkan 142 petak. Metode budidaya mulai dari persiapan

lahan, persiapan air, pemilihan benur, manajemen pakan dan manajemen kualitas air dilakukan dengan mengadopsi/memodifikasi metode yang diberikan oleh Boyd (1995), Wang *et al* (1998), Garcia dan Garcia (1985), dan Widigdo *et al* (1994).

Manajemen budidaya

Persiapan lahan. Pemeliharaan udang dilakukan dengan sistem resirkulasi, yaitu dengan menggunakan petak-petak pengolah air (*treatment*) dan petak budidaya, dengan perbandingan lebih kurang 2:3. Baik petak pengolahan air maupun petak pemeliharaan berukuran sama yaitu sekitar 4000 m². Petak-petak pengolah air terdiri dari satu petak pengendapan, satu petak karantina, dan sisanya sebagai petak penampung (tandon) air siap pakai. Tata letak petakan secara lengkap disajikan pada Gambar 1.

Tujuan utama persiapan lahan adalah untuk meningkatkan daya dukung tanah, dengan jalan meningkatkan nilai redoks potensial dan pH tanah. Tanah dasar tambak dikeringkan hingga retak-retak dan lumpur hitam yang tersisa dibuang. Pada kondisi kering tersebut kapur pertanian (CaCO₃) ditebar merata di permukaan dasar tambak dengan dosis 200–400 kg/petak. Di beberapa tempat yang masih berwarna hitam ditambahkan kapur tohor (CaO) dengan dosis 30–50 kg/m². Untuk mempercepat pengaruhnya terhadap tanah, maka dasar tambak yang telah dikapur diairi hingga kedalaman 5–10 cm kemudian dikeringkan lagi. Dengan perlakuan tersebut rata-rata nilai redoks potensial dasar tambak dapat mencapai kisaran +50 hingga +200 mV, dan pH sekitar 6,5 sesuai dengan yang dianjurkan oleh Boyd (1995). Perlakuan tersebut diterapkan baik pada petak pengolah air maupun petak budidaya.

Persiapan air dan penebaran benur. Petak pengolah air dan petak budidaya yang telah dipersiapkan diisi air hingga kedalaman rata-rata 100 cm. Untuk memberantas hewan liar yang tidak dikehendaki, air yang baru dimasukkan ke petak-petak tersebut didesinfektasi dengan menggunakan kaporit 60% (Wang *et al*, 1998) dengan dosis 10 – 20 ppm. Selama proses desinfektasi tersebut kincir dinyalakan 24 jam per hari. Mula-mula pada setiap petak budidaya dipasang 4 kincir kemudian jumlahnya ditingkatkan hingga 8 kincir

sesuai kebutuhan, sementara pada petak *treatment* dipasang satu kincir/petak. Empat hari setelah aplikasi kaporit air dipupuk dengan menggunakan pupuk UREA dan TSP dengan dosis total antara 3-5 ppm, dengan perbandingan antara 3:1 hingga 1:1. Plankton telah tumbuh dengan baik pada hari ke-4 hingga ke-7 setelah pemupukan. Pemupukan juga dilakukan baik terhadap petak budidaya maupun petak tandon.

Benur ditebar pada hari ke-7 hingga ke-10 setelah aplikasi kaporit. Menurut Wang *et al* (1998) daya racun kaporit di dalam air telah hilang setelah sekitar 4 hari dari aplikasi. Benur yang ditebar, (sesuai dengan rekomendasi Garcia dan Garcia, 1985), berumur 16-20 hari selepas larva (PL 16-20), yang sebelumnya telah lulus dari pemeriksaan virus MBV (*Monodon Baculo Virus*) melalui proses histologis pada *hepatopancreas*. Sesuai rekomendasi dari Widigdo *et al* (1994), hanya populasi benur yang memiliki tingkat kerusakan *hepatopancreas* dengan frekuensi di bawah 15% saja yang ditebar. Penebaran benur dilakukan pada pagi hari antara jam 05:30 – 07:00 dengan padat penebaran sekitar 25 PL/m², atau 100.000 PL/petak.

Manajemen pakan. Manajemen pakan yang diterapkan mengadopsi metode standard yang diberikan oleh Widigdo *et al* (1994) terhadap tambak lahan pasir. Secara garis besar pemberian pakan dibagi ke dalam dua tahap, yaitu pemberian pakan dari saat tebar hingga umur 50 hari, dan dari umur 51 hari hingga panen. Pada 50 hari pertama pakan diberikan 2 – 3 kali per hari dengan dosis pakan harian untuk 100.000 PL (Tabel 1). Sedangkan untuk dosis pakan dari hari ke-51 hingga panen ditentukan berdasarkan persentase berat udang (Tabel 2). Penyesuaian dosis pakan dilakukan setiap 10 hari setelah dilakukan *sampling* pendugaan berat dan populasi yang dilakukan dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\hat{U} = (E/(l*f)) \times L$$

dimana;

\hat{U} = dugaan populasi

E = jumlah udang per penjalaaan (rata-rata dari 8 kali penjalaaan, 6 kali di pinggir dan 2 kali di tengah.

l = luas jala

f = faktor koreksi (+ 0,60 s/d 0,65, tergantung dari keahlian yang melempar jala)

L = luas tambak

Berat biomassa udang di dalam tambak merupakan hasil kali dari nilai dugaan populasi dengan berat rata-rata udang. Dosis pakan harian merupakan hasil perkalian dari nilai estimasi biomassa dengan prosentase pakan pada Tabel 2. Pakan diberikan 4-5 kali/hari yaitu pada jam 06:30, 10:30, 14:30, 18:30 dan 22:00.

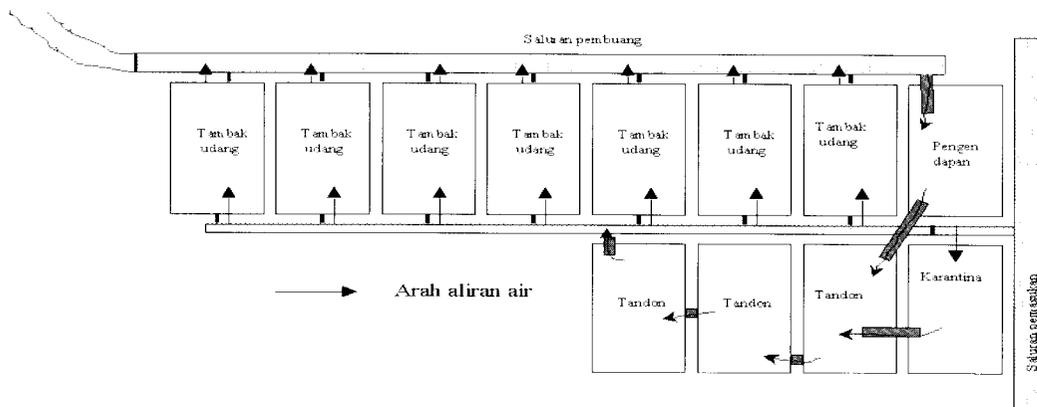
Manajemen air. Selama 30 hingga 45 hari pertama tidak dilakukan penggantian/resirkulasi air melainkan hanya penambahan air untuk mengganti air yang hilang akibat evapotranspirasi. Hari-hari berikutnya baru dilakukan resirkulasi. Melalui pipa yang dipasang di dasar tambak, air buangan dari petak budidaya ditampung di saluran pembuang untuk dikembalikan ke petak tandon melalui petak pengendapan dengan menggunakan pompa elektrik (Gambar 1). Jumlah dan frekuensi resirkulasi air dilakukan sesuai dengan kondisi kualitas air di dalam petak pemeliharaan. Kekurangan air di dalam keseluruhan sistem akibat evapotranspirasi digantikan dengan air baru melalui petak karantina untuk didesinfeksi terlebih dahulu dengan menggunakan 10-20 ppm kaporit (60%).

Pengukuran parameter pestisida dan logam berat

Kandungan pestisida dan logam berat diukur di air Sungai Ciwadas (sumber air tawar), SPAL (Saluran Pembawa Air Laut) dan di petak pemeliharaan udang. Frekuensi dan waktu pengambilan contoh air tidak didesain secara khusus, namun disesuaikan dengan kondisi lapangan. Pada kondisi yang aman, artinya tidak terjadi gejala kematian udang, air contoh diambil hanya dari SPAL dan S. Ciwadas dua kali setiap tahun yaitu satu kali di musim kemarau dan satu kali di musim hujan. Sesuai dengan kebutuhan, air contoh juga diambil di tambak-tambak pada saat terlihat gejala kematian udang. Setelah air contoh diawetkan dengan HNO₃ untuk analisis logam berat dan tanpa pengawet untuk analisis pestisida, kemudian dibawa ke laboratorium Limnologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB- Bogor untuk dianalisis. Parameter kualitas

Tabel 1. Dosis pakan untuk hari ke 1 s/d hari ke 50 untuk 100,000 PL

Hari Ke	Jumlah	Hari Ke	Jumlah
	(kg/hari)		(kg/hari)
1	0.32	26	6.90
2	0.47	27	7.32
3	0.63	28	7.65
4	0.68	29	7.78
5	1.08	30	7.84
6	1.42	31	8.74
7	1.50	32	8.88
8	1.70	33	9.32
9	1.83	34	9.72
10	2.01	35	10.09
11	2.58	36	10.59
12	2.69	37	10.99
13	2.89	38	11.22
14	3.21	39	11.54
15	3.39	40	12.07
16	3.58	41	12.32
17	3.98	42	12.64
18	4.23	43	12.94
19	4.61	44	13.49
20	4.96	45	14.02
21	5.24	46	14.37
22	5.70	47	14.84
23	5.83	48	15.23
24	6.34	49	15.74
25	6.67	50	16.21



Gambar 1. Tata letak tambak sistem resirkulasi

Tabel 2. Dosis pakan berdasarkan prosentase berat rata-rata udang

Berat udang per ekor (g)	Dosis pakan harian (% biomass)	Pakan di* Anco (%)	Pakan harus habis (jam)
4,5 - 6,0	4	2,4	1,5 - 2
6,0 - 11,5	3	2,5	1,5 - 3
11,5 - 16,5	3	3,0	1,5 - 2
16,5 - 23,0	2,5	3,0	1,5 - 2
20,0 - 27,0	2,2	3,0	1,5 - 2
27,0 - 33,0	2,0	3,0	1,5 - 2

air lainnya seperti, oksigen terlarut, pH, salinitas, dianalisis setiap hari, sementara NH_3 dan total alkalinitas dilakukan setiap 1 – 2 minggu sekali.

Analisis data

Hasil pengamatan dari parameter-parameter tersebut ditabulasikan, kemudian dianalisis secara deskriptif hubungan antara tingkat keberhasilan budidaya dari setiap periode pemeliharaan dengan parameter kualitas air. Analisis data dilakukan terhadap hasil pengamatan tahun 1997 dan 1998, dengan menggunakan data tahun 1996 sebagai pembanding.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas dan tingkat keberhasilan tambak

Pada tahun 1997 telah dilakukan pemeliharaan udang di 106 petak, tahun 1998 di 182 petak. Selama periode pemeliharaan dari tahun 1997 hingga tahun 1998 salinitas air berada pada kisaran ideal untuk pertumbuhan udang yaitu antara 23 – 30 permil. Dengan mengoperasikan kincir antara 4 hingga 8 buah untuk setiap petak, kadar oksigen di pagi hari sebelum matahari terbit, berkisar antar 3.0 – 5.5 ppm. pH air selama penelitian juga berada pada kisaran optimal yaitu 7,5 – 8,5, sedangkan total alkalinitas berkisar pada 80 – 150 ppm CaCO_3 . Konsentrasi NH_3 selalu di bawah 0,01 ppm, suatu kondisi yang masih layak untuk pertumbuhan optimal udang.

Produktivitas dan tingkat keberhasilan tambak pada periode pemeliharaan tahun 1996, 1997 dan 1998 disajikan pada Tabel 3. Untuk mempermudah pembandingan tingkat keberhasilan produktivitas, maka petak-petak tambak dibagi ke dalam klas-klas berdasarkan produksinya. Petak klas I menghasilkan udang

antara 1500 – 2800 kg, klas II menghasilkan 1000 – <1500 kg, klas III menghasilkan 500 – <1000 kg, klas IV menghasilkan kurang dari 500 kg, dan yang tidak menghasilkan sama sekali disebut puso. Untuk menghitung tingkat keberhasilan tambak, maka produksi yang dihasilkan dibandingkan dengan target produksi yang telah ditetapkan sebelumnya yaitu pencapaian SR 60% dan ukuran 40 ekor/kg.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa dari 106 petak pemeliharaan pada tahun 1997, jumlah petak yang menghasilkan udang adalah 99 petak (93,4%) dimana 65 petak (61,3%) di antaranya menghasilkan produktivitas Klas I, sementara jumlah petak yang mengalami kegagalan panen (puso) hanya 7 petak (6,6%). Apabila diperhitungkan dari keseluruhan petak (mulai dari yang puso sampai yang menghasilkan produksi Klas I), maka diperoleh produktivitas rata-rata 3.837 kg/ha dengan produksi maksimum pada petak Klas I mencapai 5.347 kg/ha. Dari keseluruhan petak tersebut diperoleh produksi udang sebanyak 162.708 kg. Terhadap target (SR 60% dan ukuran 40 ekor/kg) yang dicanangkan sebelumnya, yaitu sebesar 179.739 kg berarti tingkat keberhasilannya adalah 90%.

Produktivitas tersebut telah mengalami peningkatan lebih dari dua kali lipat bila dibandingkan periode sebelumnya yaitu tahun 1996. Dari 142 petak yang ditanam udang hanya 55 petak (39%) yang dapat menghasilkan udang, dengan 33 petak (23,3%) di antaranya yang memberikan hasil panen Klas I. Sedangkan petak yang mengalami gagal panen sebanyak 87 (61%). Oleh karena itu walaupun produktivitas petak Klas I mencapai 6.103 kg/ha pada tahun 1996, namun karena jumlah petakannya lebih sedikit bila

dibandingkan dengan petak yang puso, maka produktivitas rata-rata secara keseluruhan di tahun tersebut hanya mencapai 1.767 kg/ha. Produksi total pada tahun 1996 adalah 100.376 kg, dan bila dibandingkan dengan target yang dicanangkan sebesar 228.429 kg, berarti tingkat keberhasilan dalam pencapaian produksi hanya 44%.

Pada periode pemeliharaan tahun 1998 dari 182 petak yang dioperasikan, 155 petak (85%) di antaranya dapat dipanen dan hanya 27 petak (14,8%) yang mengalami kegagalan. Namun produktivitas mengalami penurunan yang nyata bila dibandingkan dengan tahun 1997. Dari petak yang memberikan hasil udang, hanya terdapat 23 petak (12,6%) yang mencapai produktivitas Klas I. Walaupun ada peningkatan produktivitas rata-rata pada tambak-tambak klas I yaitu mencapai 4.310 kg/ha, namun karena jumlah petak yang mencapai kriteria klas I menurun dibandingkan dengan tahun 1997, maka produktivitas secara keseluruhan (182 petak) juga menurun hingga tinggal menjadi 2.216 kg/ha. Dari target yang dicanangkan sebesar 314.982 kg, tingkat keberhasilan budidaya tahun tersebut turun tajam menjadi 51,2%, bandingkan dengan tahun 1997 yang mencapai angka keberhasilan 90%.

Dari hasil pengamatan terhadap semua petak tambak yang mengalami kegagalan panen tahun 1997 dan 1998, selalu ditemukan indikasi serangan penyakit "white spot", yang ditunjukkan oleh adanya bercak-bercak putih di karapas. Kematian udang terjadi ketika udang berumur antara 20 hingga 90 hari. Proses kematian udang sesuai dengan indikasi kematian akibat serangan virus "white spot" seperti yang dideskripsikan oleh beberapa ahli seperti Wang *et al* (1998). Gejala serangan virus diawali dengan penurunan nafsu makan, udang mulai lemah dan meringis ke tepi tanggul dan pergerakannya sangat pasif dan mulai nampak bercak-bercak putih pada karapasnya. Kematian biasanya mulai terjadi 2 – 3 hari setelah udang mulai lemas dan mengambang di pinggir tanggul. Kematian terjadi setiap hari hingga seluruh populasi habis pada hari ke-7 sampai ke-10. Kematian dengan indikasi tersebut terutama terjadi pada petakan-petakan yang dekat dengan tambak yang dikelola secara tradisional dengan tidak mengaplikasikan desinfektan. Pada tambak-tambak seperti ini sering kali ditemukan udang-udang mati terserang "white spot". Penularan

penyakit secara horizontal sangat mungkin terjadi karena banyak kepiting yang bertindak sebagai "carrier" (Jory, 1997), dimana dengan sangat mudah dan cepat berpindah dari satu petak ke petak lainnya.

Kematian tidak menjalar ke petak lain setelah petak yang mengalami kematian diisolasi dengan aplikasi kaporit dosis tinggi (30-40 ppm), dan mencegah merembesnya air terkontaminasi penyakit tersebut ke perairan sekitar.

Konsentrasi logam berat dan pestisida

Menurut Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup tahun 1988, sumber air baku untuk keperluan budidaya perikanan harus memiliki kandungan logam berat tidak melebihi 0,01 ppm untuk Pb, Cd, Cu, As dan Cr⁶⁺, sementara untuk Hg tidak boleh melebihi 0,003 ppm. Sedangkan untuk pestisida golongan organoklorin rata-rata tidak boleh melebihi 0,02 ppm. Distribusi pengukuran parameter logam berat dan pestisida selama tahun 1997 dan 1998 disajikan pada Tabel 4, sementara hasil analisisnya disajikan secara lengkap pada Tabel 5. Sebagai pembanding juga ditampilkan hasil analisis tahun 1996.

Pada Tabel 5 terlihat bahwa konsentrasi Pb, Cd dan Cu pada tahun 1996, 1997 dan 1998 jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan batas maksimum yang diperbolehkan menurut Keputusan Menteri tahun 1988. Sementara Hg, As dan Cr⁶⁺ masih di bawah ketentuan maksimumnya. Untuk pestisida umumnya konsentrasi yang ditemukan di sumber air tawar maupun laut pada tahun 1996 dan 1997 adalah 0,00 ppm atau tidak terdeteksi. Peningkatan konsentrasi tercatat terjadi di sumber air tawar pada tahun 1998 hingga melebihi 0,02 ppm kecuali OPDDE, PPTDE dan Thiodan, sedangkan pada sumber air laut hanya lindan yang ditemui melebihi 0,02 ppm sementara yang lainnya tidak terdeteksi. Hasil observasi di lapangan tidak menunjukkan gejala kematian udang akibat keracunan baik oleh logam berat maupun pestisida, dimana kematian udang tidak terjadi secara simultan pada tambak-tambak dengan sumber air yang sama.

Apabila kita menghubungkan antara konsentrasi-konsentrasi logam berat dan pestisida dengan produksi/produktivitas tambak, maka masih belum dapat dikatakan bahwa fluktuasi

Tabel 3. Tingkat keberhasilan tambak pada periode tahun 1996, 1997, 1998

	Total	Jumlah petak menurut tonase produksi				
		1.5 - 2.8 ton Klas I	1-<1.5 ton Klas II	0.5 - 1 ton Klas III	>0-<0.5 ton Klas IV	0 ton Puso
a. Jan -Des 1996						
Jumlah petak	142	33	10	7	5	87
Jumlah benur (ekor)	15,228,649	4,809,636	1,628,073	959,220	718,710	7,113,010
Kepadatan (ekor/petak)	107,244	145,747	162,807	137,031	143,742	81,759
Target produksi total (kg)	228,429	-	-	-	-	-
Realisasi Prod.: -total (kg)	100,376	80,553	13,305	4,796	1,722	0
-(kg/petak)	707	2,441	1,331	685	344	0
-(kg/ha)	1,767	6,103	3,326	1,713	861	0
Ukuran (ekor/kg)	45,08	39,13	60,98	82,66	95,87	0
SR (%)	29,71	65,53	49,84	41.33	22.98	0
Umur panen (hari)	-	120	94	74	84	54
% keberhasilan petak	100,0	23,2	7.1	4.9	3.5	61.3
% keberhasilan produksi	43,9	-	-	-	-	-
b. Jan-Des 1997						
Jumlah petak	106	65	11	9	14	7
Jumlah benur (ekor)	11,982,655	7,648,655	1,209,460	1,076,230	1,308,150	740,160
Kepadatan (ekor/petak)	113,044	117,672	109,951	119,581	93,439	105,737
Target produksi total (kg)	179,739	-	-	-	-	-
Realisasi Prod.: -total (kg)	162,708	139,022	12,994	5,773	4,920	0
-(kg/petak)	1,535	2,139	1,181	641	351	0
-(kg/ha)	3,837	5,347	2,953	1,604	879	0
Ukuran (ekor/kg)	45.98	39.46	59.00	88.08	146.69	0
SR (%)	62.44	71.71	63.39	47.24	55.17	0
Umur panen (hari)	-	115	101	91	90	43
% keberhasilan petak	100.0	61.3	10.4	8.5	13.2	6.6
% keberhasilan produksi	90.0	-	-	-	-	-
C. Jan-Des 1998						
Jumlah petak	182	23	66	49	17	27
Jumlah benur (ekor)	20,998,800	2,608,623	7,379,744	5,873,593	2,056,080	3,069,960
Kepadatan (ekor/petak)	115,378	113,418	111,814	119,869	120,946	113,702
Target produksi total (kg)	314,982	-	-	-	-	-
Realisasi Prod.: -total (kg)	161,334	39,650	71,446	44,593	5,656	0
-(kg/petak)	886	1,724	1,083	910	333	0
-(kg/ha)	2,216	4,310	2,706	2,275	832	0
Ukuran (ekor/kg)	56	45	59	57	81	0
SR (%)	42.84	68.70	56.80	43.37	22.37	0
Umur panen (hari)	-	112	115	116	90	-
% keberhasilan petak	100.0	12.6	34.6	14.8	23.1	14.8
% keberhasilan produksi	51.2	-	-	-	-	-

Tabel 4. Distribusi lokasi dan waktu analisis logam berat dan pestisida di PP-TIR tahun 1997 dan 1998

Lokasi	Logam Berat (ppm)				Pestisida (ppm)			
	Tahun 1997		Tahun 1998		Tahun 1997		Tahun 1998	
	Bulan	Jumlah	Bulan	Jumlah	Bulan	Jumlah	Bulan	Jumlah
S. Ciwadas	Juni	2 kali	Okt.	1 kali	Januari	1 kali	Okt.	1 kali
	Oktober	1 kali	Des.	1 kali	Agustus	1 kali	Des.	1 kali
Sum. Air Laut	Juni	2 kali	Okt.	1 kali	Januari	1 kali	Okt.	1 kali
	Oktober	1 kali	Des.	1 kali	Agustus	1 kali	Des.	1 kali
Tambak	Februari	1 kali	-	-	Juni	2 kali	-	-
	Juni	1 kali	-	-	-	-	-	-

produksi udang terkait dengan tingkat pencemaran logam berat dan pestisida. Produktivitas tambak pada tahun 1997 yang mencapai 3.837 kg/ha/MT, lebih tinggi bila dibandingkan dengan produktivitas rata-rata tahun 1996 yang hanya 1.767 kg/ha/MT. Dugaan bahwa perbedaan tersebut adalah akibat tingginya kadar Pb, Cd dan Cu di dalam air pada tahun 1996 bila dibandingkan dengan tahun 1997, tidak dapat dikonfirmasi dengan data tahun 1998. Pada tahun 1998, produktivitas tambak justru menurun dari tahun 1997, hingga tinggal 2.216 kg/ha walaupun kadar logam berat dalam air jauh lebih rendah pada tahun 1998 dari pada tahun 1997 (Tabel 5), bahkan lebih rendah dari nilai ambang batas yang ditentukan.

Menurut keterangan Limsuwan, ahli udang dari Kasetsart University Thailand (komunikasi pribadi, 1999), kematian udang di tambak yang ditemukan di Thailand lebih disebabkan karena serangan virus dari pada pencemaran pestisida ataupun logam berat. Menurut keterangannya, daya racun logam berat dan pestisida akan jauh menurun apabila plankton di tambak tumbuh dengan baik. Perhatian petambak di Thailand lebih besar kepada ada-tidaknya penyakit “white spot” pada benur yang akan ditebar. Penyakit “white spot” yang disebabkan oleh virus SEMBV (*Semi Extodermal and Mesodermal Baculovirus*) dapat dideteksi keberadaannya menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction (PCR)*. Untuk pelayanan tersebut di Thailand telah tersedia

lebih dari 7 PCR *center*. Kesadaran petambak sudah cukup tinggi untuk memeriksakan benur ke PCR *center* terlebih dahulu untuk diperiksa keberadaan virus SEMBV sebelum diputuskan untuk dibeli.

Menurut Jory (1997) penyakit “white spot” dapat menjangar baik secara vertikal dari induk maupun secara horizontal dari petak ke petak sebelahnya dan dapat mematikan udang di seluruh kawasan. Penularan secara horizontal dari perairan sekitar juga masih dimungkinkan terjadi di tambak PP-TIR, mengingat perairan di sekitar PP-TIR cukup padat dengan tambak udang. Aplikasi kaporit (65%) ke dalam air tambak dengan dosis 10-20 ppm yang ditujukan untuk membunuh virus atau *carrier*-nya nampaknya belum cukup efektif. Menurut keterangan yang diberikan oleh Wang *et al* (1998), dosis kaporit (65%) untuk mendesinfektan air dari kemungkinan serangan virus SEMBV adalah 30 ppm.

Peluang tidak terdeteksinya penyakit “white spot” yang ditularkan secara vertikal dari induk juga masih sangat terbuka lebar untuk kebanyakan *hatchery* di Indonesia. Hingga saat ini baru satu *hatchery* milik perusahaan swasta yang menerapkan kontrol kualitas benur menggunakan PCR. Benur yang digunakan di PP-TIR hanya dianalisis histopatologis untuk melihat keberadaan virus MBV, sehingga masih sangat mungkin “white spot” yang ditemukan di tambak telah terbawa saat benur masih di *hatchery*.

Tabel 5. Nilai rata-ran konsentrasi logam berat dan pestisida pada sumber air dan tambak di Proyek Pandu TIR Karawang periode pemeliharaan 1996/1997, 1997/1997, 1998/1999*

Item	Parameter	Logam berat						Pestisida										Produksi (kg/ha)			
		Jml. Contoh	Pb (mg/l)	Cd (mg/l)	Cu (mg/l)	Hg(mg/l) x 10 ⁻³	As (mg/l) x 10 ⁻³	Cr ⁶⁺ (mg/l)	Juml. Contoh	Lindan (mg/l)	Aldrin (mg/l)	OP'DDE (mg/l)	OP'DDD (mg/l)	Dieldrin (mg/l)	PPTDE (mg/l)	Endrin (mg/l)	Chlordan (mg/l)		Tiodan (mg/l)	B Indosulfan(mg/l)	
Nilai baku mutu Gol. C ** mg/l			<0,01	<0,01	<0,06	< 3	< 10	<0,01		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
1996	Sumber air tawar	3	1.157	0.328	0.263	0.125	0.011	0.004	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	1,768
	Sumber air laut	4	1.145	0.260	0.297	0.165	0.006	0.004	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Air tambak	9	2.057	0.398	0.397	0.021	1.474	0.001	17	0.013	0.074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052	
1997	Sumber air tawar	4	0.729	0.015	0.091	0.167	0.001	0.002	2	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	3,838
	Sumber air laut	3	0.034	0.013	0.084	0.133	0.001	0.001	2	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt	
	Air tambak	2	0.703	0.045	0.031	0.128	0.001	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1998	Sumber air tawar	1	0.001	0.160	0.166	0.141	0.012	0.003	2	0.192	0.119	0.001	0.022	0.156	0.001	0.160	0.274	0.000	0.261	2,215	
	Sumber air laut	2	0.020	0.031	0.045	0.051	0.024	0.003	1	0.056	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt		tt
	Air tambak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-

Keterangan: * berdasarkan KepMen KLH tahun 1988

- tidak dianalisis

tt = tidak terdeteksi



KESIMPULAN

Beberapa hal penting yang dapat disimpulkan dari hasil kajian ini adalah:

1. Kadar logam berat dan pestisida di perairan sekitar PP-TIR Karawang secara umum belum dapat dikatakan sebagai penyebab berbagai kematian udang seperti yang diduga orang selama ini.
2. Kegagalan budidaya udang lebih disebabkan oleh serangan penyakit "white spot" baik yang ditularkan secara horizontal maupun vertikal.
3. Dengan penanganan budidaya yang baik, sumberdaya alam di PP-TIR Karawang masih dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan udang windu dengan produktivitas rata-rata antara 1.800-3.800 kg /ha/MT.
4. Apabila kawasan PP-TIR Karawang dianggap mewakili kondisi umum pantura-Jawa, maka hal ini mengindikasikan bahwa tambak-tambak di wilayah pantura Jawa lainnya masih memiliki harapan untuk diberdayagunakan kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, C.E. 1995. Chemistry and efficacy of amendements used to treat water and soil quality imbalances in shrimp penaeids *In Proceeding of the Aquaculture '95. World Aquaculture Society, San Diego, California.*
- Garcia, W.U., and R.U. Garcia. 1985. Prawn farming. Manila.
- Jory, D.E., 1997. Necrotizing Hepatopancreatitis and its management in shrimp ponds. *Aquaculture Magazine*. Sept/Oct:98-101.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 1998. Surat Keputusan Men.KLH No: Kep.-02/MENKLH/I/1988 *Dalam* Himpunan peraturan dibidang lingkungan hidup, 1991. Penerbit EKOJAYA, Jakarta.
- Tim Satgas Tambak Ditjen Perikanan Deptan. 1994. Alternatif solusi masalah budidaya tambak udang di Jawa. Dept. Pertanian, Ditjen Perikanan
- Wang, Y.G., M. Shariff, P.M. Sudha, P.S. S. Rao, M.D. Hassan, and LT. Tan. 1998. Managing whitespot diseases in shrimp. *INFOFISH International* 3/98:30-36.
- Widigdo, B., K.H. Stroethoff, and S. Haryadi,. 1994. Utilization of sandy ground for raising tiger shrimp (*Penaeus monodon*). Chou, L.M. *et al* (editors). *The Third Asian Fisheries Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines: 1006-1009.*