

This file has been cleaned of potential threats.

If you confirm that the file is coming from a trusted source, you can send the following SHA-256 hash value to your admin for the original file.

b1262466d07690db6aa354470214a50960f6ffc9564aacf9574b1ea9f86bfad

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.

**KUALITAS PERAIRAN DAN KANDUNGAN MERKURI (Hg) DALAM IKAN
PADA TAMBAK EMPANG PARIT DI BAGIAN KESATUAN PEMANGKUAN
HUTAN CIASEM-PAMANUKAN, KESATUAN PEMANGKUAN HUTAN
PURWAKARTA, KABUPATEN SUBANG, JAWA BARAT**
*(The Quality of Waters and Mercury (Hg) Content of Fishes in Silvofishery Pond
at Sub Forest District of Ciasem-Pamanukan, Forest District of Purwakarta,
Subang Regency, West Java)**

Oleh/By:

Hendra Gunawan¹ dan/and Chairil Anwar

Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam

Jl. Gunung Batu No. 5 Po Box 165; Telp. 0251-8633234, 7520067; Fax 0251-8638111 Bogor

¹Email : hendragunawan1964@yahoo.com; Mobile Phone : +6285216354299

*) Diterima : 03 Januari 2008; Disetujui : 23 April 2008

ABSTRACT

To halt the degradation rate of mangrove forest, the Perum Perhutani have implemented a silvofishery program, namely "Empang Parit". However, this program are not running as it was expected. The loss of mangrove areas in one side and the expansion of pond areas in the other side indicated that the program was not effectively implemented. This condition is very critical, because when mangrove is vanishing, the ecological function will lose. Consequently the productivity of fisheries in general will decrease and the waters and fishes will be contaminated with hazardous pollutants. The objectives of this research were to study the ecological quality of degraded "empang parit" ponds that included (1) the quality of waters, (2) mercury (Hg) content of biota, and (3) mercury (Hg) content of mangrove vegetation. The result showed that the lead (Pb) content and detergent (MBAS) of waters were higher than the threshold for fishery culture. All of eight species of fishes and a species of schrimp in silvofishery pond and all of six species of fishes and a species of schrimp in common tambak (without mangrove) were contaminated with mercury (Hg). However, in general, the concentration of pollutants in silvofishery pond was lower than that of common pond. Although the concentration averages are stil under the threshold, the mercury (Hg) is a non biodegradable heavy metal, so the consumption of this material in a long period will endanger the human health. Mercury content in roost, trunks, leaves, and fruits of Rhizophora mucronata Lam. and Avicennia officinalis Linn. were not detected (less than 0.008 ppb). This could be related with the physiological properties and the age of the tree species.

Key words : Quality, waters, silvofishery, pond, mercury, fish, north coast

ABSTRAK

Untuk menekan laju degradasi hutan mangrove, Perum Perhutani telah menerapkan program *silvofishery* dengan pola empang parit. Dalam perjalanan waktu, program ini tidak berjalan sebagaimana diharapkan yang ditandai semakin mengecilnya proporsi hutan mangrove dan semakin meluasnya tambak. Hal ini cukup mengkhawatirkan karena menghilangkan fungsi ekologis hutan mangrove dan dapat mengancam produktivitas perikanan secara umum. Salah satu dampak negatif yang dikhawatirkan akibat hilangnya mangrove dari tambak empang parit adalah meningkatnya pencemaran perairan dan terkontaminasinya ikan yang dibudidayakan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kualitas ekologis tambak empang parit yang meliputi : (1) kualitas perairan tambak, (2) kandungan merkuri (Hg) pada biota perairan, dan (3) kandungan merkuri (Hg) pada vegetasi mangrove. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas perairan tambak di wilayah Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Ciasem-Pamanukan telah menurun yang antara lain ditandai oleh kandungan timbal (Pb) dan deterjen (MBAS) yang telah melebihi ambang batas yang diperbolehkan untuk budidaya perikanan. Dari delapan jenis ikan dan satu jenis udang di tambak bermangrove (empang parit) dan enam jenis ikan dan satu jenis udang tambak tanpa mangrove, semuanya terkontaminasi merkuri (Hg). Secara umum konsentrasi kontaminan merkuri (Hg) pada ikan dan udang di tambak tanpa mangrove lebih tinggi daripada tambak bermangrove. Walaupun rata-rata masih di bawah ambang batas yang dibolehkan, namun karena merkuri (Hg) merupakan logam berat yang berbahaya dan *non biodegradeble*, maka tidak boleh diabaikan karena dalam jangka panjang dapat menimbulkan

penyakit berbahaya. Kandungan merkuri (Hg) dalam akar, batang, daun, dan buah *Rhizophora mucronata* Lam. dan *Avicennia officinalis* Linn. tidak terdeteksi atau kurang dari 0,008 ppb. Hal ini mungkin disebabkan oleh sifat fisiologis jenis pohon tersebut atau karena umurnya yang masih muda (2, 4, dan 8 tahun).

Kata kunci : Kualitas, perairan, empang parit, tambak, merkuri, ikan, pantura

I. PENDAHULUAN

Hutan mangrove di Pulau Jawa terus mengalami degradasi akibat terus berlangsungnya konversi untuk tambak, penebangan kayu untuk berbagai keperluan, dan rendahnya kesadaran masyarakat tentang fungsi ekologis hutan mangrove serta tidak adanya kepastian status kawasan (Said dan Smith, 1997). Padahal, hutan mangrove memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir, melindungi pantai dari abrasi, menahan intrusi air laut, menahan dan mengendapkan lumpur serta menyaring bahan pencemar (Nursidah, 1996).

Untuk menekan laju degradasi hutan mangrove, sejak tahun 1976 Perum Perhutani selaku pengelola telah mengembangkan program yang mengintegrasikan budidaya ikan dan pengelolaan hutan mangrove yang dikenal dengan istilah tambak tumpangsari, tambak empang parit, hutan tambak, dan *silvofishery* (Primavera, 2000). Program *silvofishery* tersebut ditujukan untuk mengembalikan serta melestarikan ekosistem mangrove sehingga mampu memberikan manfaatnya secara maksimal (Kepala BRLKT Wilayah V, 1999).

Saat ini tambak *silvofishery* di pantai utara (pantura) Kabupaten Subang dan Karawang telah rusak parah, di mana tanaman mangrovenya banyak dihilangkan untuk memperluas areal tambak. Hal ini dikhawatirkan berdampak buruk bagi kondisi ekologis tambak, terutama terhadap kualitas perairan, mengingat perairan di pantura kedua kabupaten tersebut berdekatan dengan perairan Jakarta yang merupakan muara beberapa sungai pembawa bahan pencemar dari kota industri seperti Jakarta, Tangerang, dan Bekasi.

Sebagaimana dilaporkan, pencemaran Teluk Jakarta akibat limbah organik dan logam berat telah melampaui ambang batas sejak tahun 1972 dan cenderung terus meningkat (<http://kompas.com/kompas-cetak/0209/27/iptek/apen10.htm>).

Pencemaran perairan pantai utara Jakarta ditengarai telah menyebar sampai ke pantura Kabupaten Karawang, Subang, dan Indramayu. Gunawan *et al.* (2007) yang melakukan penelitian di pantura Kabupaten Subang, sekitar Blanakan menemukan bahwa substrat tambak *non silvofishery* mengandung bahan pencemar berbahaya merkuri (Hg) 16 kali lebih tinggi dari substrat hutan mangrove dan 14 kali lebih tinggi dari substrat tambak yang masih bermangrove (*model silvofishery*).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang kualitas ekologis tambak empang parit yang meliputi : (1) kualitas perairan tambak, (2) kandungan merkuri (Hg) pada biota perairan, dan (3) kandungan merkuri (Hg) pada vegetasi mangrove. Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengelola hutan mangrove (Perum Perhutani), pembina budidaya perikanan (Dinas Perikanan dan Kelautan), dan masyarakat penggarap tambak.

II. METODOLOGI

A. Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai Desember 2006 berlokasi di Resort Polisi Hutan (RPH) Tegal Tangkil, Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Ciasem-Pamanukan, Kesatuan Pemangkuan Hutan Purwakarta. Secara

administratif pemerintahan termasuk dalam wilayah Kecamatan Blanakan, Kabupaten Subang, Jawa Barat.

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan antara lain sampel air, sampel ikan dan udang, bagian tanaman mangrove (akar, batang, daun, dan buah) jenis *Rhizophora mucronata* Lamm dan *Avicennia officinalis* Linn., botol sampel, styrofoam box, dan cairan pengawet (*formaldehyde*). Peralatan yang digunakan di lapangan antara lain alat pengambil sampel air, jala ikan, parang, kamera foto, dan alat tulis.

C. Metode

Dua lokasi contoh dipilih untuk perwakilan yaitu tambak *silvofishery* model empang parit dan tambak biasa (tanpa mangrove). Kemudian jenis-jenis ikan dan udang yang ada di tambak empang parit dan tambak biasa diambil contohnya secara acak, kemudian dianalisis untuk mengetahui kandungan bahan pencemar yang terakumulasi di tubuhnya. Bagian akar, batang, daun, dan buah pohon mangrove yang ada di tambak empang parit diambil untuk dianalisis kandungan bahan pencemarnya pada akar, batang, daun, dan buah untuk kelas umur 2, 4, dan 8 tahun. Substrat dasar tambak dan air tambak juga dianalisis kandungan bahan pencemarnya.

Semua contoh yang telah diambil dianalisis di laboratorium *Southeast Asian Ministers of Education Organization for Tropical Biology* (SEAMEO BIOTROP), Tajur, Bogor untuk mengetahui kandungan bahan pencemar pada masing-masing contoh. Sifat fisik, kimia, dan kandungan logam berat dari masing-masing contoh disajikan dalam tabel dan dibandingkan dalam grafik *pie* (persentase) antar contoh.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kualitas Perairan Tambak

Kandungan logam berat, diterjen, minyak dan lemak pada perairan tambak disajikan pada Tabel 1. Logam-logam berat tersebut memang secara alami sudah ada dalam air laut, tetapi konsentrasinya sangat rendah, misalnya Pb (0,03 µg/L), Ag (0,28µg/L), Hg (0,15µg/L) dan Cd (0,11µg/L) (Waldichuk, 1974 dalam Darmono, 2001).

Dari Tabel 1 tampak bahwa air tambak tersebut memiliki kandungan merkuri dan kadmium yang masih di bawah baku mutu yang diperbolehkan untuk budidaya ikan, tetapi untuk diterjen (MBAS) melebihi ambang batas yang dibolehkan. Sementara kandungan timbal (Pb) sudah jauh di atas baku mutu yang dibolehkan yaitu sudah 18,7 kali dari yang diperbolehkan.

Tabel (Table) 1. Kandungan logam, diterjen, minyak dan lemak dalam perairan tambak di BKPH Ciasem-Pamanukan (*The concentration of metals, detergent, oil and fat in pond waters at Sub Forest District of Ciasem-Pamanukan*)

No.	Parameter (Parameters)	Satuan (Unit)	Terukur (Measured)	Yang dibolehkan budidaya ikan (Allowable threshold for fishery culture)
1	Timbal/Lead (Pb)	Mg/l	0,562	0,03*
2	Perak/Silver (Ag)	Mg/l	<0,001	Nihil**
3	Kadmium/Cadmium (Cd)	Mg/l	<0,004	0,01*
4	Merkuri/Mercury (Hg)	Mg/l	<0,0008	0,002*
5	Sianida/Cyanide (CN)	Mg/l	<0,001	0,02*
6	Diterjen/Detergent (MBAS)	Mg/l	1,66	1**
7	Minyak dan lemak/Oil and fat	Mg/l	<1	Nihil**

Keterangan (Remark) :

* Berdasarkan PP 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

** Berdasarkan Keputusan Gubernur DKI No. 1608 Tahun 1988.

Kelebihan konsentrasi timbal (Pb) dalam air tambak dapat berasal dari pabrik pemurnian logam, pabrik mobil (proses pengecatan), baterai, percetakan, pelapisan logam, industri keramik, dan pembuatan alat listrik. Bila manusia terkontaminasi timbal (Pb) dapat menyebabkan menurunnya kecerdasan dan daya ingat (Darmono, 2001).

Bahan buangan dan air limbah dari industri merupakan penyebab utama pencemaran air. Komponen pencemar air dapat dikelompokkan sebagai berikut (Wardhana, 1995) :

1. Bahan buangan padat
2. Bahan buangan organik
3. Bahan buangan anorganik
4. Bahan buangan olahan bahan makanan
5. Bahan buangan cairan berminyak
6. Bahan buangan zat kimia
7. Bahan buangan berupa panas

Bahan buangan anorganik merupakan yang paling penting menjadi perhatian karena umumnya merupakan limbah yang tidak dapat membusuk dan sulit didegradasi oleh mikroorganisme, sehingga akan terjadi akumulasi. Bahan buangan anorganik biasanya berasal dari industri yang melibatkan unsur-unsur logam seperti timbal (Pb), arsen (As), kadmium (Cd), merkuri (Hg), krom (Cr), nikel (Ni), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan kobalt (Co). Industri elektronika, elektroplating, dan industri kimia banyak menggunakan unsur-unsur tersebut (Wardhana, 1995).

Apabila ion-ion logam yang terjadi di dalam air berasal dari logam berat maupun logam yang bersifat racun seperti timbal (Pb), arsen (As), dan merkuri (Hg), maka sangat berbahaya bagi manusia dan air tersebut tidak dapat digunakan sebagai air minum.

Bahan buangan zat kimia dalam perairan tambak juga sangat berbahaya, bahan pencemar ini dapat berasal dari (Wardhana, 1995) :

1. Sabun (deterjen, sampo, dan bahan pembersih lainnya)
2. Insektisida
3. Zat pewarna

4. Larutan penyamak kulit
5. Zat radioaktif

Bahan pencemar dari kelompok sabun, insektisida, dan zat pewarna merupakan yang paling potensial mencemari perairan tambak di Ciasem-Pamanukan. Hal ini ditunjukkan dari hasil analisis terhadap air tambak yang mengindikasikan telah terjadi kontaminasi unsur-unsur logam berbahaya dan deterjen.

Zat warna banyak dipakai pada industri tekstil, plastik, serat buatan, otomotif, elektronik, peralatan rumah tangga, peralatan kantor, film, fotografi, percetakan, cat, bahan makanan dan minuman, farmasi atau obat-obatan. Pada dasarnya zat warna kimia adalah racun bagi tubuh manusia karena zat warna kimia tersusun dari unsur/senyawa kimia yang berbahaya bagi tubuh manusia, yaitu terdiri dari *Chromogen* dan *Auxochrome*. Unsur logam yang terdapat dalam zat warna antara lain titanium, seng, timbal, besi, kadmium, kobalt, tembaga, dan aluminium (Wardhana, 1995).

Dari kualitas airnya, jelas sekali bahwa perairan pantai utara Ciasem-Pamanukan, terutama di areal pertambakan tidak memenuhi standar baku mutu yang aman bagi budidaya perikanan. Hal ini terutama disebabkan oleh kandungan timbal dan deterjen yang telah melebihi ambang batas baku mutu lingkungan yang ditetapkan oleh Pemerintah berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 dan Keputusan Gubernur DKI Nomor 1608 Tahun 1988.

B. Kandungan Merkuri (Hg) dalam Ikan dan Udang

Pada tambak *silvofishery* tertangkap delapan jenis ikan dan satu jenis udang. Sementara dari tambak biasa (tanpa mangrove) tertangkap enam jenis ikan dan satu jenis udang. Jenis ikan yang sengaja dibudidayakan adalah bandeng (*Chanos chanos*), sementara jenis-jenis ikan lainnya merupakan ikan liar. Kandungan merkuri (Hg) dalam tubuh ikan-ikan dan udang tersebut disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel (Table) 2. Kandungan merkuri (Hg) pada beberapa jenis ikan yang hidup di tambak bermangrove (*The concentration of mercury (Hg) in several fishes at silvofishery pond*)

No.	Nama lokal ikan dan udang (<i>Local name of fishes and shrimp</i>)	Konsentrasi Hg (<i>Concentration of Hg</i>) (ppm)	Ambang batas (<i>Treshhold</i>)*	Keterangan (<i>Remark</i>)
1	Bandeng (<i>Chanos chanos</i>)	0,0036	0,5 ppm	Di bawah ambang
2	Blanak (<i>Mugil cephalus</i>)	0,0151	0,5 ppm	Di bawah ambang
3	Mujair (<i>Oreochromis mossambica</i>)	0,0045	0,5 ppm	Di bawah ambang
4	Boboso (<i>Ophiocara porocephala</i>)	**0,4974	0,5 ppm	Di bawah ambang
5	Keting (<i>Mystus wickii</i>)	0,2217	0,5 ppm	Di bawah ambang
6	Serinding (<i>Lates calcalifer</i>)	**0,3348	0,5 ppm	Di bawah ambang
7	<i>Siganus</i> sp.	**0,4845	0,5 ppm	Di bawah ambang
8	Kiper (<i>Scatophagus argus</i>)	0,1011	0,5 ppm	Di bawah ambang
9	Udang (<i>Penacus</i> sp.)	0,0632	0,5 ppm	Di bawah ambang

Keterangan (*Remark*) :

* Menurut WHO/FAO/BPOM (Keputusan Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan No. 03725/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam makanan).

** Lebih dari 0,3 ppm tidak aman dikonsumsi secara terus menerus berdasarkan *Professional Tolerable Weekly Intake (PTWI)*.

Tabel (Table) 3. Kandungan merkuri (Hg) pada beberapa jenis ikan yang hidup di tambak tanpa mangrove (*The concentration of mercury (Hg) in several fishes at common pond (without mangrove)*)

No.	Nama lokal ikan/udang (<i>Local name of fishes and shrimp</i>)	Kandungan Hg (<i>Concentration of Hg</i>) (ppm)	Ambang batas (<i>Treshold</i>) WHO/ FAO/BPOM*)	Keterangan (<i>Remark</i>)
1	Bandeng (<i>Chanos chanos</i>)	0,1766	0,5 ppm	Di bawah ambang
2	Blanak (<i>Mugil cephalus</i>)	**0,9742	0,5 ppm	Melebihi ambang
3	Mujair (<i>Oreochromis mossambica</i>)	0,0476	0,5 ppm	Di bawah ambang
4	<i>Siganus</i> sp.	**2,9590	0,5 ppm	Melebihi ambang
5	Layus (<i>Elops hawaiiensis</i>)	0,0156	0,5 ppm	Di bawah ambang
6	Keting (<i>Mystus wickii</i>)	< 0,0008	0,5 ppm	Di bawah ambang
7	Udang (<i>Penacus</i> sp.)	0,1268	0,5 ppm	Di bawah ambang

* Keputusan Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan No. 03725/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam makanan.

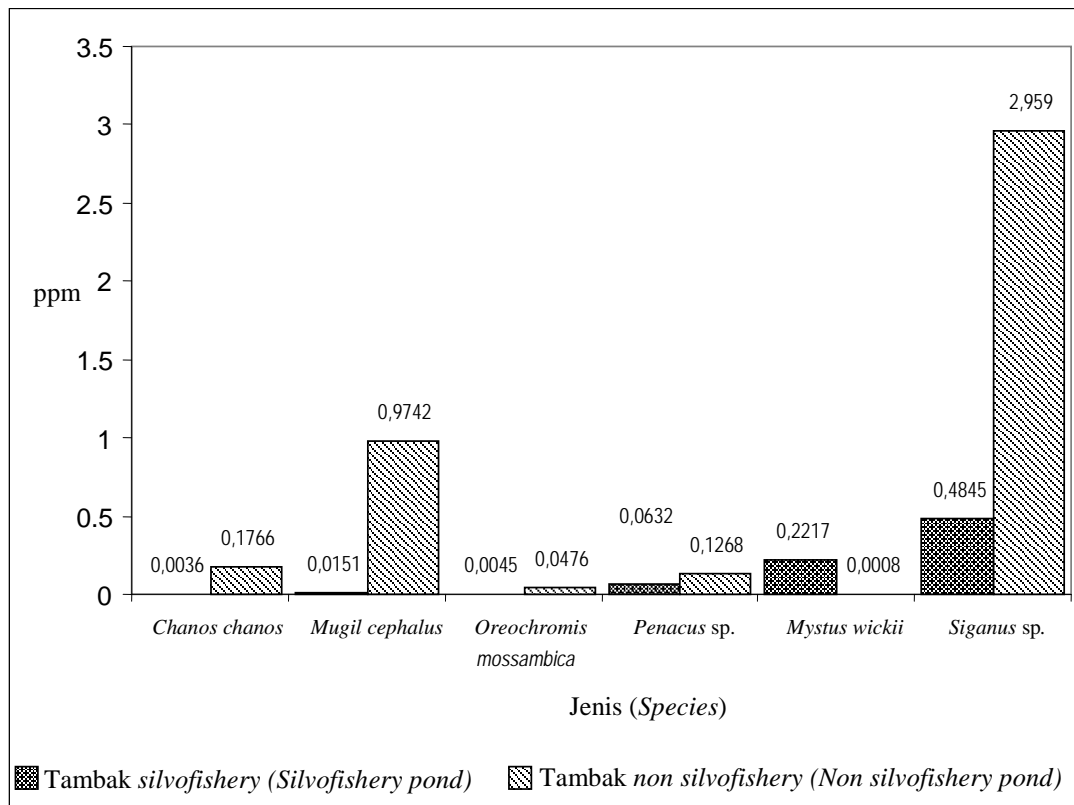
** Lebih dari 0,3 ppm tidak aman dikonsumsi secara terus menerus berdasarkan *Professional Tolerable Weekly Intake (PTWI)*.

Dari Tabel 2 dan Tabel 3 tampak bahwa semua jenis ikan, baik di tambak *silvofishery* maupun tambak biasa sudah terkontaminasi logam berat merkuri (Hg). Untuk jenis yang sama (bandeng, blanak, mujair, *Siganus* sp., keting) dan udang yang hidup di tambak *silvofishery* mengandung merkuri yang lebih rendah dibandingkan yang hidup di tambak biasa. Bahkan perbedaannya sangat menyolok, sebagai contoh untuk bandeng yang hidup di tambak biasa mengandung merkuri 49 kali lebih tinggi daripada tambak *silvofishery*. Untuk mujair mengandung merkuri 10,6 kali lebih tinggi, udang dua kali lebih tinggi, *Siganus* sp. enam kali lebih tinggi, dan tertinggi pada ikan bla-

nak yaitu 64,5 kali lebih tinggi dari tambak *silvofishery* (Gambar 1).

Walaupun di bawah ambang batas baku mutu untuk makanan tetapi karena merkuri bersifat tidak terurai (*non biodegradable*) maka bila dikonsumsi secara terus menerus akan tertimbun dalam tubuh manusia. Merkuri dalam bentuk senyawa *metil merkuri* akan tertimbun dalam ginjal, otak janin, otot, dan hati. Tingkat penyerapan yang tinggi senyawa ini dapat mengakibatkan kanker, cacat, dan kematian.

Untuk makanan yang dikonsumsi langsung tanpa diolah, kandungan merkuri yang dibolehkan maksimum 0,001 ppm. Kadar merkuri dalam darah yang



Gambar (Figure) 1. Perbandingan konsentrasi merkuri (Hg) pada beberapa ikan dan udang di tambak silvofishery dan tambak biasa (The comparison of mercury concentration in several fishes and a shrimp at silvofishery pond and common pond)

aman maksimum 0,04 ppm, kadar 0,1-1,0 ppm dalam jaringan dapat mengakibatkan gangguan fungsi tubuh. *World Health Organization* (WHO) dan *Food and Agriculture Organization* (FAO) menetapkan *Professional Tolerable Weekly Intake* (PTWI) yaitu untuk merkuri 0,3 mg per minggu, hal ini berarti ikan dengan kandungan merkuri lebih dari 0,3 ppm tidak aman dikonsumsi secara terus menerus.

Sementara *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) menentukan konsep ADI (*Acceptable Daily Intake*) untuk merkuri yaitu intake merkuri oleh manusia yang diperbolehkan setiap hari sebesar 0,03 mg. Hal ini berarti jika ikan mengandung merkuri satu ppm dalam bentuk total inorganik merkuri, maka ikan tersebut tidak boleh dikonsumsi lebih dari 2,0 gram per minggu (Sanusi, 1980). Akumulasi logam berat dalam tubuh ikan berurut-turut dari yang besar ke yang kecil adalah hati > ginjal > insang > daging. Sedangkan

kekuatan penetrasi logam ke dalam jaringan berturut-turut adalah Cd > Hg > Pb > Cu > Zn > Ni (Darmono, 2001).

Bahan pencemar merkuri pada perairan tambak di Ciasem-Pamanukan diperkirakan datang dari buangan limbah industri dari Jakarta dan sekitarnya. Industri yang menggunakan merkuri antara lain adalah industri plastik, sabun, kosmetika, amalgam, dan fungisida (Wardhana, 1995).

Gejala keracunan merkuri ditandai dengan sakit kepala, sukar menelan, penglihatan menjadi kabur, dan daya dengar menurun. Orang yang keracunan merkuri merasa tebal di bagian kaki dan tangannya, mulut terasa tersumbat oleh logam, gusi membengkak, dan disertai diare. Kematian dapat terjadi karena kondisi tubuh yang makin melemah. Wanita yang mengandung bila terkontaminasi merkuri akan melahirkan bayi yang cacat. Kasus keracunan merkuri pernah terjadi di Minamata, Jepang tahun 1953-1960. Oleh

karena itu penyakit yang diakibatkan oleh keracunan merkuri sering disebut penyakit Minamata (Wardhana, 1995).

Merkuri (Hg) merupakan logam berat yang bersifat *non biodegradable* sehingga akan terus terakumulasi dalam tubuh yang mengkonsumsinya yang disebut proses *bioaccumulation*. Semakin tinggi tingkat *tropic level*-nya maka semakin banyak pula merkuri yang terakumulasi. Ini yang disebut proses *biomagnification* atau *bioamplification* (Peterle, 1991; Furness, 1994; Wardhana; 1995). Sebagai gambaran bila kandungan pencemar *non biodegradable* dalam air 0,000003 ppm, maka di dalam plankton akan naik menjadi 0,04 ppm, kemudian di dalam tubuh ikan-ikan kecil yang memakan plankton menjadi 0,5 ppm, bila ikan-ikan kecil ini dimakan oleh ikan yang lebih besar maka kandungan pencemar dalam ikan besar ini menjadi dua ppm. Kemudian bila ikan-ikan besar ini dimakan oleh burung elang maka kandungan bahan pencemar di dalam tubuh burung elang tersebut menjadi 25 ppm (Wardhana, 1995). Demikian juga sama halnya bila ikan tersebut dimakan oleh manusia, maka manusia yang menerima bahan pencemar tertinggi.

C. Kandungan Merkuri pada Tanaman Mangrove

Untuk melacak dan mencari jawaban mengapa kandungan merkuri dalam ikan dan udang di tambak bermangrove lebih rendah, maka dilakukan eksplorasi terhadap kandungan merkuri pada bagian-bagian tanaman *R. mucronata* dan *A. offi-*

cinalis dari tambak *silvofishery* di mana contoh ikan dan udang diambil. Hasil analisis kandungan merkuri bagian-bagian pohon mangrove disajikan pada Tabel 4.

Dari Tabel 4 tersebut tampak bahwa secara umum kandungan merkuri dalam tanaman mangrove tidak terdeteksi. Dengan demikian belum dapat dibuktikan bahwa rendahnya kandungan merkuri di substrat dan ikan yang hidup di tambak bermangrove diserap oleh tanaman mangrove. Kemungkinan, keberadaan mangrove memberikan habitat bagi organisme-organisme yang berperan menyerap atau menyaring merkuri, seperti bangsa kerang.

Tidak terdeteksinya merkuri dalam akar, batang, daun, dan buah tanaman *R. mucronata* dan *A. officinalis* juga bisa disebabkan oleh sifat fisiologis jenis tersebut atau karena umur tanaman yang masih muda. Menurut hasil penelitian Lembaga Kajian Ekologi dan Konservasi Lahan Basah (2002) pohon api-api (*Avicennia marina*) memiliki kemampuan akumulasi logam berat yang tinggi dengan cara melemahkan efek racun melalui pengenceran (dilusi), yaitu dengan menyimpan banyak air untuk mengencerkan konsentrasi logam berat dalam jaringan tubuhnya sehingga mengurangi toksisitas logam berat tersebut.

Kemampuan hutan bakau menyerap logam berat juga telah dibuktikan dan diterapkan di kawasan rawa payau Everglades California (Lembaga Kajian Ekologi dan Konservasi Lahan Basah, 2002).

Tabel (Table) 4. Kandungan merkuri (Hg) pada bagian-bagian tanaman mangrove dari tiga kelas umur (*The concentration of mercury (Hg) in several parts of mangrove trees at three age classes*)

No.	Jenis (<i>Species</i>) Umur (<i>Age</i>)	Kaonsentrasi Hg (<i>Concentration of Hg</i>) (ppb)			
		Akar (<i>Root</i>)	Batang (<i>Trunk</i>)	Daun (<i>Leaf</i>)	Buah (<i>Fruit</i>)
1	<i>Rhizophora mucronata</i>				
	4 tahun (<i>4 years</i>)	< 0,008	< 0,008	< 0,008	*
	8 tahun (<i>8 years</i>)	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008
2	<i>Avicennia officinalis</i>				
	2 tahun (<i>2 years</i>)	< 0,008	< 0,008	< 0,008	*
	4 tahun (<i>4 years</i>)	< 0,008	< 0,008	< 0,009	*
	8 tahun (<i>8 years</i>)	< 0,008	< 0,008	< 0,008	*

Keterangan (*Remark*): * buah tidak ada (*fruits were not available*)

D. Implikasi Pengelolaan

Dari hasil penelitian Gunawan *et al.* (2007) dan hasil penelitian ini diketahui adanya indikasi pencemaran pada perairan, substrat, dan biota (ikan dan udang) di kawasan hutan mangrove di BKPH Ciasem-Pamanukan. Terkontaminasinya tambak dan ikan akibat pencemaran air laut membawa implikasi sebagai berikut :

1. Bagi ikan dapat menghambat daya reproduksi ikan sampai pada terjadinya kematian.
2. Bagi nelayan dan petambak menyebabkan menurunnya hasil tangkapan ikan laut dan menurunnya hasil tambak.
3. Bagi kualitas produk perikanan secara umum dapat menurunkan kualitas yang menyebabkan jatuhnya harga jual sampai ditolakannya produk di pasaran, khususnya konsumen luar negeri yang memiliki standar kesehatan dan keamanan makanan yang tinggi.

Pencemaran yang terjadi pada perairan tambak di BKPH Ciasem-Pamanukan diduga diperparah oleh hilangnya mangrove dari kawasan tersebut. Hal ini diindikasikan oleh konsentrasi bahan pencemar pada substrat, air, dan biota di tambak bermangrove yang relatif lebih rendah daripada di tambak tanpa mangrove. Hal ini diperkuat oleh penelitian Gunawan *et al.* (2007) yang menemukan bahwa rasionalisasi mangrove dengan tambak pada program pengelolaan hutan bersama masyarakat (PHBM) *silvofishery* di BKPH Ciasem-Pamanukan telah berubah tidak lagi 80 : 20 tetapi proporsi mangrovenya sudah jauh lebih kecil dan di beberapa tempat hilang sama sekali. Gunawan *et al.* (2007) juga menemukan bahwa substrat tambak tanpa mangrove mengandung merkuri (Hg) 16 kali lebih tinggi dari substrat mangrove yang tidak digarap dan 14 kali lebih tinggi dari substrat tambak bermangrove (*silvofishery*).

Pencemaran yang terjadi mungkin sudah berlangsung selama puluhan tahun dan bersumber dari limbah industri dan limbah domestik perkotaan di sekitarnya,

terutama Jakarta. Upaya menghentikan pencemaran tersebut merupakan hal yang sulit dilakukan, walaupun bisa akan memerlukan waktu yang lama dan memerlukan perangkat kebijakan yang menyeluruh serta lintas sektoral (Perikanan, Lingkungan Hidup, Pertanian, Industri, dan lain-lain). Upaya pembersihan juga tidak mungkin dilakukan mengingat pencemaran sudah menyeluruh (air, tanah, dan biota) sehingga memerlukan waktu lama dan biaya yang mahal.

Salah satu upaya mengurangi dampak dari pencemaran tersebut adalah melalui mekanisme penyaringan alami oleh komponen biotik ekosistem, terutama vegetasi mangrove. Hasil penelitian dan pengalaman telah membuktikan bahwa ekosistem mangrove mampu meredam pengaruh pencemaran perairan melalui proses asimilasi perairan. Meskipun demikian, saat ini ekosistem mangrove di lokasi tersebut banyak ditebang sehingga tidak mampu menjalankan mekanisme alaminya menyaring pencemaran air. Di beberapa lokasi bahkan mangrove telah habis, misalnya di kompleks hutan Cikeong dan sekitarnya (Kabupaten Karawang). Di kompleks hutan Blanakan, BKPH Ciasem-Pamanukan juga ada gejala penggundulan secara besar-besaran. Sementara, upaya penanaman yang dilakukan oleh Perum Perhutani belum mampu memulihkan fungsi hutan mangrove yang telah hilang.

Adanya fakta bahwa tambak empang parit yang masih mempertahankan mangrovenya mengandung bahan pencemar lebih rendah daripada tambak yang sudah tidak ada mangrovenya merupakan indikasi bahwa mangrove memiliki peranan yang penting dalam menjaga kualitas habitat perairan. Hal ini seharusnya menjadi pembelajaran dan disebarluaskan kepada para petambak yang telah membatalkan mangrovenya agar mau menanaminya kembali.

Pemahaman juga diberikan, bahwa kualitas produk akan sangat menentukan harga jual di pasar. Oleh karena itu

kualitas habitat perairan (dalam hal ini termasuk ekosistem mangrove) perlu dijaga kelestariannya. Dengan demikian produk perikanan dari Indonesia diharapkan dapat diterima pasar, baik dalam maupun luar negeri.

Untuk memulihkan kembali fungsi ekologis dan mengoptimalkannya dengan fungsi ekonomis maka perlu dilakukan restorasi atau rehabilitasi tambak empang parit. Dalam kegiatan restorasi ini, tidak saja dengan menanam kembali kawasan hutan mangrove yang gundul tetapi juga mengembalikan disain empang parit yang telah banyak diubah. Dengan komposisi dan disain lanskap *silvofishery* secara menyeluruh sehingga memenuhi perbandingan 80% mangrove dan 20% tambak secara merata, maka diharapkan fungsi ekologis dan ekonomis secara berangsur akan kembali optimal.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Kualitas perairan tambak di wilayah BKPH Ciasem-Pamanukan telah menurun yang antara lain ditandai oleh kandungan timbal (Pb) dan deterjen (MBAS) yang telah melebihi ambang batas yang diperbolehkan untuk budidaya perikanan.
2. Dari delapan jenis ikan dan satu jenis udang di tambak bermangrove (empang parit) dan tujuh jenis ikan dan satu jenis udang tambak tanpa mangrove, semuanya terkontaminasi merkuri (Hg). Secara umum konsentrasi kontaminan merkuri (Hg) pada ikan dan udang di tambak tanpa mangrove lebih tinggi daripada tambak bermangrove.
3. Walaupun rata-rata masih di bawah ambang batas yang diperbolehkan, namun karena merkuri (Hg) merupakan logam berat yang berbahaya dan *non biodegradable*, maka tidak boleh diabaikan karena dalam jangka panjang dapat menimbulkan penyakit berbahaya.

4. Kandungan merkuri (Hg) dalam akar, batang, daun, dan buah *Rhizophora mucronata* Lam. dan *Avicennia officinalis* Linn. tidak terdeteksi atau kurang dari 0,008 ppb. Hal ini mungkin disebabkan oleh sifat fisiologis jenis pohon tersebut atau karena umurnya yang masih muda (2, 4, dan 8 tahun).

B. Saran

1. Perlu penelitian lebih lanjut untuk melacak sumber bahan pencemar, aliran bahan pencemar, dan biota-biota yang mungkin mampu menyaring atau mengakumulasi bahan pencemar.
2. Sebagai langkah antisipasi terhadap meningkatnya pencemaran yang lebih parah, maka keberadaan mangrove harus dipertahankan dan empang parit yang telah rusak atau hilang mangrovenya perlu segera direstorasi atau direhabilitasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Furness, R.W. 1994. Birds as Monitors of Pollutants. Pp. 86-143. in Furness, R.W. dan J.J. Greenwood (eds). Birds As Monitors of Environmental Change. Chapman and Hall. London.
- Gunawan, H., C. Anwar, R. Sawitri dan E. Karlina. 2007. Status Ekologis *Silvofishery* Pola Empang Parit di Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan Ciasem-Pamanukan, Kesatuan Pemangkuan Hutan Purwakarta. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam IV (4) : 429-439. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.

- <http://kompas.com/kompas-cetak/0209/27/iptek/apen10.htm>. Pencemaran Teluk Jakarta Lampau Ambang Batas. Kompas, 27 September 2002. Diakses 3 Januari 2006.
- Kepala BRLKT Wilayah V. 1999. *Silvofishery*, Budidaya Tambak-Mangrove Terpadu. Majalah Kehutanan Indonesia Edisi 4/XIII/1999-2000. Pp. 6-9.
- Keputusan Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan No. 03725/B/SK/VII/89 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Makanan.
- Keputusan Gubernur Kepala Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 1608 Tahun 1988 Tanggal 26 September 1988 tentang Baku Mutu Air.
- Lembaga Kajian Ekologi dan Konservasi Lahan Basah. 2002. Hutan Bakau Hilang Minamata Datang. www.ecoton.or.id. Diakses 3 Januari 2006.
- Nursidah. 1996. Hutan Mangrove Kita. Majalah Kehutanan Indonesia Edisi No. 5 Tahun 1996/1997. Departemen Kehutanan Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tanggal 14 Desember 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Peterle, T.J. 1991. *Wildlife Toxicology*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Primavera, J.H. 2000. *Integrated Mangrove Aquaculture Systems in Asia. Integrated Coastal Zone Management*. Autumn ed. Pp.121-130.
- Said, A. dan M.A.K. Smith. 1997. *Proyek Rehabilitasi dan Pengelolaan Mangrove di Sulawesi: Ekonomi Sumberdaya*. Laporan Akhir. Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan dan Asian Development Bank. Jakarta.
- Sanusi, H.S. 1980. *Sifat-sifat Logam Berat Merkuri di Lingkungan Perairan Tropis*. Pusat Studi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan, Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Wardhana, W.A. 1995. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.