

**STATUS EKOLOGIS SILVOFISHERY POLA EMPANG PARIT
DI BAGIAN PEMANGKUAN HUTAN CIASEM-PAMANUKAN,
KESATUAN PEMANGKUAN HUTAN PURWAKARTA*)**
*(Ecological Status of Silvofishery Model of "Empang Parit" in Sub Forest District of
Ciasem-Pamanukan, Purwakarta Forest District, West Java)*

Oleh/By :

Hendra Gunawan, Chairil Anwar, Reny Sawitri, dan/and Endang Karlina
Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam
Jl. Gunung Batu No. 5 Po Box 165; Telp. 0251-633234, 7520067; Fax 0251-638111 Bogor

*) Diterima : 24 Januari 2006; Disetujui : 17 September 2007

ABSTRACT

Silvofishery was implemented to halt the speed of illegal mangrove conversion into tambak (salwater ponds). Silvofishery was being realized succed combining both of mangrove conservation and welfare improvement of adjacent community. On the other hand, an alteration of structure, composition, and extent of vegetation will obstruct the ecological function of the mangrove ecosystem. This research was conducted to study the ecological alteration of mangrove that have been converted into empang parit (Indonesian form of silvofishery) and common saltwater ponds (common tambak). A laboratory analyses was conducted to analye the samples of substrate, water, plankton, and benthos from three sites (mangrove, empang parit, and common tambak) to study the physical, chemical, and biological properties. A point method of IPA (Indices Ponctuels d'Abundance) was applied to observe the birds. This research found that water parameters of the three samples were relatively not different except their turbidity where mangrove waters was more turbid. Mangrove substrate contains N, P, K higher than both of empang parit and common tambak. On the opposite, common tambak contains dangerous pollutan of mercury (Hg) 16 times higher than original mangrove and 14 times higher than empang parit. Conversion of mangrove for empang parit have changed the structure of community of phytoplankton and benthos, but not zooplankton. The communities of wild fish were very different among three sites indicated by low similarity indices. In mangrove of empang parit, there were found 13 species of birds. The diversity index (Shannon) of the bird community was 2.038 and evenness index (e) was 0.7944.

Key words : Mangrove, ecological status, silvofishery, empang parit

ABSTRAK

Silvofishery diterapkan untuk meredam laju konversi illegal hutan mangrove menjadi tambak. Di satu sisi silvofishery diyakini mampu mengkombinasikan antara kepentingan konservasi mangrove dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitarnya. Di sisi lain dengan perubahan struktur, komposisi, dan luas vegetasi mangrove dikhawatirkan mengganggu fungsi ekologisnya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi dari perubahan ekologis hutan mangrove yang telah dikonversi menjadi tambak dengan pola silvofishery (empang parit) dan tanpa silvofishery (tambak biasa). Analisis laboratorium dilakukan terhadap contoh substrat, air, plankton, dan benthos dari tiga lokasi penelitian (mangrove, empang parit, dan tambak biasa) untuk mengetahui sifat fisik, kimia, dan biologis. Pengamatan burung dilakukan dengan metode IPA (Indices Ponctuels d'Abundance). Hasil penelitian ini menemukan bahwa parameter kualitas air di tiga lokasi contoh (mangrove, empang parit, dan tambak biasa) relatif tidak berbeda mencolok, hanya air perairan mangrove lebih keruh. Substrat mangrove memiliki kandungan N, P, K yang lebih tinggi daripada empang parit ataupun tambak biasa. Sebaliknya tambak biasa mengandung bahan pencemar berbahaya merkuri (Hg) 16 kali lebih tinggi dari mangrove dan 14 kali lebih tinggi daripada empang parit. Pembukaan hutan mangrove menjadi empang parit telah mengubah struktur komunitas phytoplankton dan benthos. Sementara struktur komunitas zooplankton tidak banyak berubah. Struktur komunitas ikan liar di ketiga lokasi contoh sangat berbeda yang ditunjukkan oleh rendahnya nilai similarity index. Pada mangrove di empang parit dijumpai 13 jenis burung dengan nilai indeks keanekaragaman jenis Shannon (H') 2,038, dan indeks keseragaman (e) 0,7944.

Kata kunci : Mangrove, status ekologi, silvofishery, empang parit

I. PENDAHULUAN

Hutan mangrove di Indonesia pada umumnya dan Pulau Jawa khususnya sedang menghadapi ancaman yang serius. Masalah utama yang dihadapi hutan mangrove adalah konversi untuk tambak, penebangan kayu untuk berbagai keperluan, rendahnya kesadaran masyarakat khususnya tentang fungsi ekologis hutan mangrove, dan kepastian status kawasan (Said dan Smith, 1997). 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).

Hutan mangrove memiliki fungsi biologis sebagai sumber bahan pelapukan yang merupakan sumber makanan bagi plankton dan invertebrata kecil, tempat berlindung dan berkembang berbagai jenis ikan, kerang, kepiting, dan udang, sebagai sumber plasma nutfah dan merupakan habitat alami bagi berbagai jenis biota (Anwar dan Subiandono, 1996). Hutan mangrove memiliki fungsi ekologis sebagai habitat berbagai jenis satwa liar. Keanekaragaman fauna di hutan mangrove cukup tinggi, secara garis besar dapat dibagi dua kelompok yaitu fauna akuatik seperti ikan, udang, kerang, dan lainnya serta kelompok terestrial seperti insekta, reptilia, amphibia, mamalia, dan burung (Nirarita *et al.*, 1996).

Untuk menahan laju kehilangan hutan mangrove di Pulau Jawa yang sudah terjadi sejak tahun 1970-an, Perum Perhutani telah mengembangkan program *social forestry* pada tahun 1976 yang mengintegrasikan budidaya ikan dan pengelolaan hutan mangrove yang dikenal dengan istilah tambak tumpangsari, tambak empang parit, hutan tambak, dan *silvofishery* (Primavera, 2000). Tujuan utama penerapan pola *silvofishery* adalah untuk mencegah semakin meluasnya kerusakan hutan mangrove dan untuk mengembalikan serta melestarikan ekosistem mangrove, sehingga mampu

memberikan manfaatnya secara maksimal (Kepala BRLKT Wilayah V, 1999).

Empang parit merupakan bentuk *silvofishery* secara tradisional yang telah dipraktekkan dalam pengelolaan mangrove dan tambak terpadu. Program empang parit merupakan cara utama dalam rehabilitasi dan pelestarian hutan mangrove dari tekanan pembangunan tambak. Pada dasarnya model empang parit terdiri dari 80 % mangrove dan 20 % tambak dengan mangrove terletak pada posisi di tengah dikelilingi oleh parit dengan lebar 3-5 m dan 40-80 cm di bawah tanggul. Komposisi mangrove-tambak dapat diubah dengan luas tambak sampai 40-60 %. Jenis yang banyak dibudidayakan adalah ikan, udang, dan kepiting (Quarto, 2005).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi status ekologis tambak *silvofishery* model empang parit dan tambak biasa (*non silvofishery*) dibandingkan dengan mangrove sebelum dimanfaatkan/dikonversi menjadi kedua jenis tambak tersebut.

II. METODOLOGI

A. Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2005 berlokasi di Resort Polisi Hutan (RPH) Tegal Tangkil, Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Ciasem Pamanukan, Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Purwakarta. Secara administratif pemerintahan termasuk dalam wilayah Kecamatan Blanakan, Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat.

B. Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan antara lain *plankton net*; botol sampel; formalin; *tinctorium*; *binocular*; kamera foto; meteran; buku identifikasi ikan, vertebrata, dan invertebrata perairan, identifikasi burung; dan alat tulis.

C. Metode

Contoh air, tanah (substrat), plankton, dan benthos diambil dari tiga perwakilan

kondisi, yaitu mangrove tanpa tambak, tambak empang parit (*silvofishery*), dan tambak biasa (*non silvofishery*). Contoh air diambil dari masing-masing lokasi penelitian sebanyak 500 ml per botol sampel. Setiap lokasi penelitian dilakukan satu kali pengambilan sampel air. Contoh disimpan dalam botol dan diberi pengawet formalin untuk selanjutnya dibawa ke Laboratorium Biotrop untuk dianalisis. Untuk pengambilan sampel plankton dilakukan dengan alat *plankton net 25* yang menyaring air 50 liter dan diawetkan dengan 10 tetes yodium kemudian dimasukkan ke botol sampel, untuk pengambilan sampel benthos dengan saringan ukuran 25 mikron.

Pengamatan burung menggunakan metode pengamatan titik, yaitu metode IPA (*Indices Ponctuels d'Abundance*) dengan interval waktu 20 menit dan radius observasi 50 m (van Lavieren, 1982). Pengamatan burung dilakukan di setiap lokasi penelitian selama satu hari dari jam 07.00-11.00 dan sore hari dari jam 15.00-18.00. Penangkapan ikan liar menggunakan jala tebar dilakukan pada setiap lokasi penelitian.

D. Analisis Data

Analisis contoh substrat, air, plankton, dan benthos untuk mengetahui tekstur, kesuburan, dan kandungan pencemaran substrat; sifat fisik dan kimia (kualitas) perairan, keanekaragaman dan keseragaman jenis plankton dan benthos. Data pengamatan fauna darat dianalisis untuk mendapatkan nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman jenis. Untuk mengetahui perbedaan struktur komunitas antar contoh digunakan nilai indeks kemiripan (*Similarity index*). Rumus-rumus yang digunakan dalam analisis ini, adalah sebagai berikut :

1. Indeks keanekaragaman jenis dihitung dengan rumus dari Shannon (H'), yaitu (Magurran, 1988) :

$$H' = -\sum pi \log pi \text{ dimana } pi = ni/N$$

pi adalah Perbandingan antara jumlah individu spesies ke- ni dengan jumlah

total individu. Logaritma yang digunakan adalah logaritma dasar 10 atau e. Rumus ini dapat diubah menjadi (Soegianto, 1994) :

$$H' = \frac{(N \log N - \sum ni \log ni)}{N}$$

2. Untuk mengetahui struktur komunitas, maka dihitung nilai keseragaman antar jenis atau indeks *evenness* (e) dengan rumus sebagai berikut (Odum, 1994) :

$$e = \frac{H'}{\ln S}$$

S adalah banyaknya jenis pada suatu tipe habitat.

3. Indeks kemiripan komunitas (*Similarity index*) antara dua contoh dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Odum, 1994) :

$$S = \frac{2C}{A + B}$$

S adalah Indeks kemiripan komunitas, A adalah jumlah jenis dalam contoh A , B adalah jumlah jenis dalam contoh B , dan C adalah jumlah jenis yang sama pada kedua contoh. Nilai indeks kemiripan komunitas berkisar antara 0-1. Semakin tinggi nilai indeks kemiripan, maka semakin miriplah kedua sampel tersebut, demikian pula sebaliknya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Luas hutan mangrove di wilayah KPH Purwakarta adalah 14.535,08 ha yang dikelompokkan menjadi dua kriteria, yaitu yang berhutan seluas 11.998,09 (83 %) dan tidak berhutan seluas 2.536,99 (17 %). Meskipun demikian, kurang lebih 63 % luas hutan mangrove di KPH Purwakarta dalam kondisi rusak. Sejak dikeluarkannya Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 195/Kpts-II/2003, seluruh kawasan hutan mangrove di Jawa Barat beralih fungsi dari hutan produksi menjadi hutan lindung. Namun

karena kondisinya yang rusak fungsinya sebagai hutan lindung tidak optimal (Anonymous, 2005).

Menurut klasifikasi curah hujan Schmidt-Ferguson, tipe curah hujan pada daerah penelitian termasuk tipe C. Suhu rata-rata harian $26,8^{\circ}$ C dengan suhu maksimum $34,1^{\circ}$ C. Curah hujan rata-rata 1.411,8 mm per tahun dengan kelembaban relatif rata-rata harian 84,3 %.

Kawasan hutan mangrove di KPH Purwakarta dikelola oleh dua BKPH, yaitu BKPH Cikeong dan BKPH Ciasem Pamanukan. Pemanfaatan kawasan hutan mangrove untuk tambak dilakukan dengan pola empang parit seluas 11.998,09 ha. Luas hutan mangrove yang digarap sebagai tambak empang parit di BKPH Cikeong adalah 6.702,33 ha yang dikerjakan oleh 1.385 Kepala Keluarga (KK). Sedangkan di BKPH Ciasem Pamanukan adalah seluas 5.034,97 ha dan digarap oleh 1.857 KK (Anonymous, 2005). Kondisi tambak bervariasi, dalam luasan rata-rata 0,5 ha terdapat kerapatan relatif vegetasi berkisar antara 40-60 % dengan jarak tanam 2 m x 2 m. Jenis mangrove yang ditanam adalah *Rhizophora mucronata* dan *Avicenia officinalis*.

B. Kondisi Ekologis

1. Kualitas Perairan

Semua unsur yang terkandung dalam air contoh masih di bawah batas ambang yang dibolehkan berdasarkan standar baku air untuk perikanan menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 tahun 1990. Beberapa parameter air yang menarik dari ketiga lokasi contoh karena memiliki perbedaan yang mencolok, antara lain adalah residu tersuspensi, residu terlarut, dan kekeruhan (Tabel 1).

Residu tersuspensi di mangrove dua kali lipat dari tambak empang parit (*silvofishery*) dan lima kali tambak biasa (*non silvofishery*), demikian juga residu terlarutnya di mangrove lebih tinggi dibandingkan tambak empang parit dan tambak biasa. Kekeruhan air di perairan

mangrove dua kali lebih tinggi dari tambak empang parit dan tiga kali lebih tinggi dari tambak biasa. Jernihnya air tambak, karena secara periodik dikuras dan diganti air baru. Beberapa petambak memang menyatakan tidak menyukai mangrove, karena guguran daunnya menyebabkan air tambak berwarna hitam.

2. Substrat Tanah

Dari hasil analisis substrat tanah yang diambil dari dasar perairan menunjukkan bahwa lahan mangrove memiliki kandungan N, P, dan K yang relatif lebih tinggi dibandingkan tambak empang parit maupun tambak biasa. Sementara kandungan unsur yang lain relatif tidak jauh berbeda di antara ketiganya. Hal yang menarik adalah kandungan logam berat merkuri (Hg) pada ketiga lokasi contoh. Ketiganya mengandung logam berat Hg, namun di lokasi tambak biasa (*non silvofishery*) memiliki kandungan merkuri 16 kali lebih tinggi dari lokasi mangrove tanpa tambak dan 14 kali lebih tinggi dari tambak *silvofishery* model empang parit (Tabel 2).

Tingginya kandungan bahan pencemar berbahaya ini sudah diduga oleh beberapa petambak, hal ini karena air laut yang masuk ke dalam tambak merupakan air laut yang tercemar limbah dari Jakarta dan sekitarnya, di mana banyak pabrik yang membuang limbah ke sungai dan akhirnya masuk ke laut. Fenomena tingginya kandungan merkuri di tambak yang tidak memiliki tanaman mangrove perlu diteliti lebih lanjut untuk mengetahui penyebabnya.

Dugaan sementara, tingginya kandungan merkuri di tambak tanpa mangrove karena tidak ada makhluk hidup (tumbuhan maupun hewan) yang menyerap logam tersebut. Kerang-kerangan biasanya mampu menyerap logam berat, demikian juga dengan ikan yang makan kerang-kerangan dan plankton. Pohon mangrove diperkirakan mampu mengakumulasi bahan pencemar terutama pada bagian batangnya. Tiadanya kerang-

Tabel (Table) 1. Parameter kualitas perairan mangrove, empang parit, dan tambak biasa (*Parameters of waters quality of mangrove, empang parit, and common tambak*)

No.	Parameter analisis (Analyses parameter)	Satuan (Unit)	Lokasi (Site)			Toleransi untuk perikanan (Tolerable for fisheries)
			Mangrove	Empang parit (Silvofishery)	Tambak biasa (Common tambak)	
Fisika (Physics):						
1	Residu tersuspensi (TSS)	Mg/l	54,8	20,8	8,4	
2	Residu terlarut	Mg/l	17.976	14.338	13.358	1.500
3	Kekeruhan	NTU	67,9	36,0	19,6	-
4	Salinitas	o/oo	16	13	12	-
Kimia (Chemical):						
5	pH	-	7,41	7,32	7,31	5 - 9
6	Besi (Fe)	Mg/l	0,061	< 0,001	< 0,001	5
7	Magnesium (Mg)	Mg/l	474,2	457,3	452,1	-
8	BOD	Mg/l	5,43	3,42	2,92	-
9	DO	Mg/l	5,0	5,0	6,0	-
10	Total fosfat (PO ₄)	Mg/l	0,543	0,122	0,184	-
11	Amonia (NH ₃ -N)	Mg/l	0,017	0,060	0,194	0,5
12	Nitrat (NO ₃ -N)	Mg/l	0,204	0,124	0,085	10
13	Nitrit (NO ₂ -N)	Mg/l	0,005	0,005	0,004	1
14	CO ₂ bebas	Mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-

Keterangan (Remark) : Sampel dianalisis di Laboratorium Biotrop (*Samples was analysed at Biotrop Laboratory*)

Tabel (Table) 2. Sifat kimia dan fisika substrat dasar perairan mangrove, empang parit, dan tambak biasa (*Physical dan chemical properties of substrate of the bottom of mangrove waters, empang parit, and common tambak*)

Parameter (Parameters)	Satuan (Unit)	Mangrove	Empang parit (Silvofishery)	Tambak biasa (Common tambak)
Kimia (Chemical):				
C org.	%	3,37	2,25	1,60
N total	%	0,31	0,21	0,21
C/N ratio	-	10,9	10,7	7,7
P tersedia	ppm	55,70	17,17	16,84
Ca	Meq/100 gram	13,38	11,11	14,22
Mg	Meq/100 gram	51,48	37,93	34,42
K	Meq/100 gram	10,72	3,93	2,51
Na	Meq/100 gram	60,16	41,33	28,69
Total	Meq/100 gram	135,63	94,29	79,85
KTK		14,37	20,93	24,75
Kejenuhan basa		100%	100%	100%
Fisika (Physics):				
pH (1:1) H ₂ O	-	6,6	6,3	7,5
pH (1:1) CaCl ₂	-	6,4	6,0	7,2
Tekstur (Texture):				
Pasir	%	4	5	6
Debu	%	19	20	16
Liat	%	77	75	78
Logam (Metal):				
Al ³⁺	Meq/100 gram	Tt*	Tt*	Tt*
H ⁺	Meq/100 gram	Tt*	Tt*	Tt*
Pb	ppm	7,80	8,26	9,26
Hg	ppb	74,59	81,81	1.192,66

Keterangan (Remark) : Sampel dianalisis di Laboratorium Biotrop (*Samples were analysed at Biotrop Laboratory*); *) Tt = Tidak terdeteksi (*Not detected*)

kerangan di tambak mungkin sengaja dihilangkan, karena dianggap mengganggu atau menjadi hama. Meskipun demikian, masih perlu dilakukan uji laboratorium terhadap tanaman dan hewan yang berada di lokasi untuk mengetahui peranannya dalam menyerap bahan pencemar berbahaya merkuri (Hg).

3. Keanekaragaman Jenis Plankton dan Benthos

Dari aspek kelimpahan dan keanekaragaman jenis phytoplankton, ketiga lokasi contoh tidak memiliki perbedaan yang mencolok (Tabel 3), tetapi ketiganya memiliki struktur komunitas yang sangat berbeda, hal ini tampak dari nilai indeks kemiripan (*Similarity index*) komunitasnya yang sangat rendah. Indeks kemiripan antara komunitas phytoplankton mangrove dengan tambak empang parit (*silvofishery*), adalah 0,55 antara mangrove dengan tambak biasa (*non silvofishery*) adalah 0,20 sedangkan antara tambak empang parit dan tambak biasa adalah 0,73.

Rendahnya nilai indeks kemiripan komunitas menunjukkan telah terjadi perubahan dari struktur komunitas aslinya

(hutan mangrove). Perubahan struktur komunitas phytoplankton ini dimungkinkan karena adanya perubahan lingkungan seperti sifat kimia dan fisika air, substrat, dan hilangnya vegetasi mangrove.

Seperti halnya phytoplankton, kelimpahan dan keanekaragaman jenis zooplankton di ketiga lokasi contoh relatif tidak jauh berbeda (Tabel 4). Berbeda dengan phytoplankton yang memiliki struktur komunitas yang berbeda, komunitas zooplankton di ketiga lokasi contoh memiliki indeks kemiripan yang tinggi atau dengan perkataan lain tidak memiliki perbedaan yang mencolok dalam struktur komunitasnya. Indeks kemiripan komunitas zooplankton antara mangrove dan tambak empang parit (*silvofishery*) adalah 0,8; demikian juga antara tambak empang parit dan tambak biasa (*non silvofishery*) memiliki nilai indeks kemiripan 0,8. Bahkan antara mangrove dan tambak biasa memiliki indeks kemiripan 1,0 atau dengan perkataan lain struktur komunitasnya sama.

Kelimpahan benthos di ketiga lokasi contoh tidak jauh berbeda, tetapi indeks keanekaragaman jenisnya agak berbeda (Tabel 5). Dalam hal ini tambak empang

Tabel (Table) 3. Kelimpahan phytoplankton di perairan mangrove, empang parit, dan tambak biasa (*The abundance of phytoplankton in mangrove waters, empang parit, and common tambak*)

Organisme (<i>Organisms</i>)	Mangrove	Empang parit (<i>Silvofishery</i>)	Tambak biasa (<i>Common tambak</i>)
Bacillariophyceae :			
1. <i>Thalassionema</i> sp.	2.160	2.220	420
2. <i>Nitzschia</i> sp.	120	1.020	-
3. <i>Synedra</i> sp.	360	1.080	-
4. <i>Navicula</i> sp.	-	480	120
5. <i>Gyrosigma</i> sp.	-	1.320	180
6. <i>Bacteriastrum</i> sp.	-	-	240
Chlorophyceae :			
7. <i>Spyrogira</i> sp.	120	-	-
8. <i>Closterium</i> sp.	-	480	180
Dinophyceae :			
9. <i>Peridinium</i> sp.	360	-	-
Jumlah taksa (C)	5	6	5
Jumlah individu/l (N)	3.120	6.600	1.140
Indeks keanekaragaman Shannon (H')	1,448	2,387	2,187
Indeks keseragaman (e)	0,125	0,188	0,215
Indeks dominansi (D)	0,509	0,214	0,241

Keterangan (*Remark*) : Sampel dianalisis di Laboratorium Biotrop (*Samples were analysed at Biotrop Laboratory*)

Tabel (Table) 4. Kelimpahan zooplankton di perairan mangrove, empang parit, dan tambak biasa (*The abundance of zooplankton in mangrove waters, empang parit, and common tambak*)

Organisme (Organisms)	Mangrove	Empang parit (Silvofishery)	Tambak biasa (Common tambak)
Rotifera :			
1. <i>Brachionus</i> sp.	4.620	3.780	4.980
Copepoda :			
2. <i>Calanoid</i> sp.	720	-	420
Crustaceae :			
3. <i>Nauplius</i>	1.260	1.620	2.10
Jumlah taksa (C)	3	2	3
Jumlah individu/l (N)	6.600	5.400	7.500
Indeks keanekaragaman Shannon (H')	1,165	0,881	1,139
Indeks keseragaman (e)	0,092	0,071	0,089
Indeks dominansi (D)	0,538	0,580	0,522

Keterangan (Remark) : Sampel dianalisis di Laboratorium Biotrop (*Samples were analysed at Biotrop Laboraory*)

Tabel (Table) 5. Kelimpahan benthos di perairan mangrove, empang parit, dan tambak biasa (*The abundance of benthos in mangrove waters, empang parit, and common tambak*)

Organisme (Organisms)	Mangrove	Empang parit (Silvofishery)	Tambak biasa (Common tambak)
Mollusca :			
1. <i>Tarebia</i> sp.	176	-	-
2. <i>Lymnea</i> sp.	1.452	-	-
Diptera			
3. <i>Chironomus</i> sp.	-	220	-
Crustaceae			
4. <i>Gammarus</i> sp.	132	176	176
5. <i>Mysis</i> sp.	-	-	1.628
Hemiptera			
6. <i>Gerris</i> sp.	-	-	44
Odonata			
7. <i>Hagenius</i> sp.	-	-	176
8. <i>Helocordulia</i> sp.	-	836	-
Jumlah taksa (C)	3	3	4
Jumlah individu/l (N)	1.760	1.232	2.024
Indeks keanekaragaman Shannon (H')	0,841	1,224	0,986
Indeks keseragaman (e)	0,078	0,119	0,090
Indeks dominansi (D)	0,696	0,513	0,663

Keterangan (Remark) : Sampel dianalisis di Laboratorium Biotrop (*Samples were analysed at Biotrop Laboraory*)

parit (*silvofishery*) memiliki indeks keanekaragaman jenis benthos lebih tinggi dibandingkan tambak biasa (*non silvofishery*) dan mangrove tanpa tambak. Hal ini dimungkinkan karena tambak empang parit memiliki keanekaragaman habitat yang lebih banyak, yaitu mangrove dan tambak dibandingkan mangrove saja atau tambak saja.

Meskipun memiliki kekayaan jenis yang relatif sama, tetapi struktur komunitasnya berbeda. Hal ini dapat

dilihat dari nilai indeks kemiripan komunitasnya yang rendah. Nilai indeks kemiripan komunitas benthos antara mangrove dan tambak empang parit (*silvofishery*) adalah 0,33, antara mangrove dan tambak biasa (*non silvofishery*) dan antara tambak empang parit dan tambak biasa masing-masing adalah 0,14.

4. Komunitas Ikan

Di perairan mangrove ditemukan lima jenis ikan liar (tidak dibudidayakan), di

tambak empang parit (*silvofishery*) ditemukan enam jenis, dan di tambak biasa (*non silvofishery*) ada sembilan jenis ikan liar. Semuanya ada 14 jenis ikan liar yang tidak dibudidayakan (Tabel 6). Mujair merupakan ikan yang dibudidayakan tetapi kadang-kadang terdapat secara liar atau tidak dibudidayakan. Ikan mujair seringkali menjadi penghasilan sampingan para petambak.

Dari jenis ikannya, ketiga lokasi contoh bukan hanya memiliki jumlah jenis yang berbeda tetapi memiliki struktur komunitas yang berbeda pula. Hal ini dapat dilihat dari nilai indeks kemiripan komunitas ikannya. Antara mangrove dan tambak empang parit (*silvofishery*) memiliki indeks kemiripan 0,18 atau dengan perkataan lain sangat berbeda. Sementara antara mangrove dan tambak biasa (*non silvofishery*) memiliki indeks kemiripan 0,43 dan antara tambak empang parit dan tambak biasa 0,27.

5. Keanekaragaman Jenis Satwa Darat

Satwa darat yang dijumpai di hutan mangrove lokasi penelitian, Dusun Blanakan antara lain biawak (*Varanus sal-*

vator) dan burung-burung air (*water birds*), seperti disajikan pada Tabel 7. Kecuali burung sikatan biru putih (*Cyanoptila cyanomelana*), semua jenis burung yang dijumpai merupakan burung air, yaitu burung yang hidupnya tergantung pada perairan, baik untuk mencari makan maupun untuk aktivitas lainnya.

Indeks keanekaragaman jenis Shannon (H') untuk burung adalah 2,038, sedangkan indeks keseragamannya (e) adalah 0,7944. Kedua nilai tersebut tergolong rendah jika dibandingkan indeks keanekaragaman jenis di hutan mangrove alami di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai yang memiliki nilai indeks keanekaragaman jenis burung 3,928 dan indeks keseragaman 0,9309 (Gunawan, 2002). Hal ini disebabkan oleh kondisi hutan mangrove tanaman yang relatif seragam jenisnya (*R. mucronata* dan *A. officinalis*) dan sudah mengalami kerusakan akibat penebangan liar.

C. Vegetasi

Vegetasi di lokasi penelitian empang parit merupakan hutan tanaman dengan

Tabel (Table) 6. Jenis-jenis ikan liar di perairan mangrove, empang parit, dan tambak biasa (*Wild fish species of mangrove waters, empang parit, and common tambak*)

Nama lokal (Local name)	Nama latin (Scientific name)	Mangrove	Empang parit (Silvofishery)	Tambak biasa (Common tambak)
1. Mujair	<i>Oreochromis mossambica</i> Izzah, A. N. Ahmad, F. B. H. Jamilah, B. Salmah, Y.	X	X	
2. Blanak	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	X		X
3. Betrik/betok	<i>Anabas testudineus</i> Bloch, 1795	X		
4. Kerong-kerong	<i>Terapon jarbua</i> Forsskal, 1775	X		X
5. Sepat	<i>Trichogaster trichopterus</i> Pallas, 1770	X		X
6. Kiper	<i>Scatophagus argus</i> Linnaeus, 1766		X	X
7. Boboso	<i>Ophiocara porocephala</i> Valenciennes, 1837		X	X
8. Gabus	<i>Channa striata</i> Bloch, 1793		X	
9. Keting	<i>Mystus wickii</i> Bleeker, 1858		X	
10. Bandeng	<i>Chanos chanos</i> Forsskal, 1775		x	
11. Serinding	<i>Lates calcalifer</i> Bloch, 1790			X
12. Pepelak	-			X
13. sp. 1	-			X
14. sp. 2	-			x
Jumlah (Total)		5	6	9

Keterangan (Remark) : X = Ada (Present)

Tabel (Table) 7. Jenis-jenis burung di habitat mangrove dengan pola empang parit (*Birds species of mangrove that converted into silvofishery model of empang parit*)

Nama lokal (Local name)	Nama latin (Scientific name)	Jumlah saat teramati (Number when observed*)
1. Bluwok	<i>Mycteria cinerea</i> Raffles, 1822	14
2. Bangau nganga	<i>Anastomus oscitans</i> Boddaert, 1783	1
3. Cangak abu	<i>Ardea cinerea</i> Linnaeus, 1758	4
4. Cangak laut	<i>Ardea sumatrana</i> Raffles, 1822	6
5. Kuntul kerbau	<i>Bubulcus ibis</i> Linnaeus, 1758	24
6. Kuntul cina	<i>Egretta eulophotes</i> Swinhoe, 1860	10
7. Blekok sawah	<i>Ardeola speciosa</i> Horsfield, 1821	35
8. Ibis cucuk kecil	<i>Threskiornis melanocephalus</i> Latham, 1790	10
9. Bangau tongtong	<i>Leptoptilos javanicus</i> Horsfield, 1821	1
10. Itik alis putih	<i>Anas penelope</i> Linnaeus, 1758	1
11. Elang ikan	<i>Ichthyophaga humilis</i> Muller, S & Schlegel, 1841	3
12. Alap sapi	<i>Falco moluccensis</i> Bonaparte, 1850	1
13. Sikatan biru putih	<i>Cyanoptila cyanomelana</i> Temminok, 1829	5

Keterangan (Remark) : *) Pengamatan pada awal minggu kedua Desember 2005 (*Observation were conducted in the begining of second week of December 2005*)

jenis bakau-bakau (*R. mucronata*) dan api-api (*A. officinalis*). Jenis-jenis tersebut ditanam dengan jarak 2 m x 2 m, sehingga kerapatannya adalah 2.500 pohon per hektar. Dalam perkembangannya telah terjadi penebangan atau mati, sehingga kerapatannya sudah menurun sampai 1.600 pohon per hektar. Dari dua petak contoh yang diamati, diameter rata-rata pohon *R. mucronata* adalah 9,47 cm dan *A. officinalis* 11,21 cm, masing-masing memiliki tinggi total rata-rata enam meter. Di samping itu juga terdapat tanaman baru hasil rehabilitasi di tambak-tambak yang sudah tidak bermangrove.

D. Implikasi Pengelolaan

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan mangrove secara lestari melalui pola *silvofishery* memberikan dampak ekologis yang baik. Misalnya dalam hal kesuburan substrat (kandungan N, P, K) tambak *silvofishery* model empang parit (masih ada mangrove) yang relatif lebih tinggi dibandingkan tambak biasa (tanpa mangrove). Bahkan dalam substrat tambak biasa mengandung bahan pencemar berbahaya merkuri 16 kali lebih besar dibandingkan substrat mangrove dan 14 kali lebih besar dari tambak empang parit.

Dari aspek keanekaragaman makhluk hidupnya, tambak empang parit (*silvo-*

fishery) memiliki kemiripan komunitas phytoplankton dan benthos yang lebih tinggi dengan mangrove asli dibandingkan tambak biasa (*non silvofishery*). Dengan demikian pemanfaatan mangrove dengan pola *silvofishery* menampakkan keragaan (performa) ekologis yang lebih baik.

Pesanggem yang empang paritnya masih memiliki mangrove yang bagus atau terletak di sekitar hutan mangrove mempunyai kesempatan untuk menjebak udang-udang yang akan memijah ke perairan mangrove. Sayangnya hampir semua pesanggem tidak menyadari bahwa datangnya udang laut liar tersebut disebabkan oleh adanya mangrove di sekitar tambak mereka. Meskipun demikian perlu penelitian lebih lanjut tentang fenomena “udang tersesat” tersebut. Apakah di tambak yang di sekitarnya tidak ada mangrove-nya sama sekali juga ada udang tersesat?

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Kualitas air di tiga lokasi contoh (mangrove, tambak empang parit, dan tambak biasa) relatif tidak berbeda mencolok, hanya perairan mangrove lebih keruh disebabkan oleh lapukan guguran daun dan tidak

- pernah dikuras seperti tambak. Dengan alasan menyebabkan air tambak keruh, petambak menebangi pohon mangrove di tambaknya.
2. Substrat mangrove memiliki kandungan N, P, K yang lebih tinggi daripada tambak empang parit (*silvo-fishery*) maupun tambak biasa (*non silvo-fishery*). Sebaliknya tambak biasa mengandung bahan pencemar berbahaya merkuri (Hg) 16 kali lebih tinggi dari mangrove dan 14 kali lebih tinggi daripada tambak empang parit.
 3. Pembukaan hutan mangrove untuk *silvo-fishery* telah mengubah struktur komunitas phytoplankton. Jika menjadi tambak *silvo-fishery* model empang parit (masih bermangrove) nilai *similarity index*-nya 0,55 dan jika menjadi tambak biasa tanpa mangrove (*non silvo-fishery*) menjadi 0,20. Sementara struktur komunitas zooplankton tidak banyak berubah.
 4. Pembukaan hutan mangrove menjadi tambak *silvo-fishery* telah mengubah struktur komunitas benthos, sehingga nilai *similarity index*-nya menjadi 0,33 sedangkan pada tambak biasa (*non silvo-fishery*) menjadi 0,14.
 5. Jenis ikan liar (tidak dibudidayakan) yang tertangkap di perairan mangrove adalah lima jenis, di tambak empang parit (*silvo-fishery*) enam jenis, dan di tambak biasa (*non silvo-fishery*) delapan jenis. Struktur komunitas di ketiga lokasi contoh sangat berbeda yang ditunjukkan oleh nilai *similarity index* yang rendah, yaitu antara mangrove dan tambak empang parit 0,18; antara mangrove dan tambak biasa 0,43; dan antara tambak empang parit dan tambak biasa 0,27.
 6. Di vegetasi mangrove dengan pemanfaatan pola empang parit dijumpai 13 jenis burung dengan nilai indeks keanekaragaman jenis Shannon (H') 2,038 dan indeks keseragaman (e) 0,7944.

B. Saran

Perlu penelitian lebih lanjut tentang peranan ekologis ekosistem mangrove dalam menjaga kualitas perairan terutama kemampuannya menyerap bahan pencemar berbahaya yang masuk dalam tambak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anomyous. 2005. Renstra Pengelolaan Hutan Lindung Mangrove KPH Purwakarta. Laboratorium. Tidak diterbitkan.
- Anwar, C. dan E. Subiandono. 1996. Pedoman Teknis Penanaman Mangrove. Info Hutan No. 65. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Gunawan, H. 2002. Peranan Hutan Mangrove Sebagai Habitat Satwa-liar di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai, Sulawesi Tenggara. Buletin Penelitian Kehutanan 8 (2): 17-35.
- Kepala BRLKT Wilayah V. 1999. *Silvo-fishery*, Budidaya Tambak-Mangrove Terpadu. Majalah Kehutanan Indonesia Edisi 4/XIII/1999-2000 : 6-9.
- Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 195/Kpts-II/2003 tentang Penunjukan Kawasan Hutan di Wilayah Provinsi Jawa Barat Seluas \pm 816.603 (Delapan Ratus Enam Belas Ribu Enam Ratus Tiga) Hektar. Tanggal 4 Juli 2003.
- Magurran, A.E. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Croom Helm. London.
- Nirarita, C.E., P. Wibowo dan D. Padmawinata (eds). 1996. Ekosistem Lahan Basah Indonesia. Kerjasama Antara Wetland International-Indonesia Programme, Ditjen PHPA, Canada Fund, Pusat Pengembangan Penataran Guru Ilmu Pengetahuan Alam dan British Petroleum. Jakarta.

- Nursidah. 1996. Hutan Mangrove Kita. Majalah Kehutanan Indonesia edisi No. 5 Tahun 1996/1997. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Odum, E.P. 1994. Fundamentals of Ecology. Third Edition. T. Samingan (terj.). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air. Tanggal 5 Juni 1990.
- Primavera, J.H. 2000. Integrated Mangrove Aquaculture Systems in Asia. Integrated Coastal Zone Management. Autumn ed. Pp.121-130.
- Quarto, A. 2005. Sustainable Use of The Mangrove. [http://www. Tiempo.cyberclimate.org/floor0/recent/issue32/t32a2.htm](http://www.Tiempo.cyberclimate.org/floor0/recent/issue32/t32a2.htm). Diakses tanggal 18 Desember 2005, jam 07.00.
- 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.
- Soegianto, A. 1994. Ekologi Kuantitatif. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya.
- Van Lavieren, L.P. 1982. Wildlife Management in the Tropics. School of Environmental Conservation Management (ATA 190). Ciawi, Bogor.