

Pengelolaan Kawasan Pesisir: Studi Kasus Masyarakat Desa Tongke-tongke, Bonepute dan Paojepe, di Teluk Bone, Sulawesi Selatan

Y. Purwanto

(Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)

Pendahuluan

Hampir dua per tiga wilayah Indonesia adalah laut, sehingga laut dan wilayah pesisir (*coastal zone*) merupakan wilayah yang potensial untuk berbagai usaha perikanan. Kepulauan Indonesia memiliki garis pantai yang sangat panjang (81.000 km) dan sebagian besar wilayah pesisirnya merupakan dataran rendah berhutan mangrove, dan tergenang bila pasang naik. Masing-masing kawasan pantai dan hutan mangrove memiliki historis perkembangan yang berbed-beda. Perubahan keadaan kawasan pantai dan hutan mangrove sangat dipengaruhi oleh faktor alamiah dan faktor campur tangan manusia. Berdasarkan hasil inventaris hutan nasional tahun 11993, pengurangan luas hutan mangrove di Indonesia diperkirakan 1,1% pertahunnya; luas hutan mangrove tahun 1982 sekitar 4,25 juta hektar dan pada tahun

1993 tinggal 3,7 juta hektar.

Diperkirakan sekitar 60% penduduk Indonesia hidup dan bermukim di daerah pantai. Dari 64.439 desa di Indonesia terdapat 4.735 desa yang dapat dikategorikan desa pantai. Bahkan, masyarakat yang bermukim di wilayah kota pantai sudah mencapai sekitar 100 juta orang.

Hutan mangrove yang tumbuh di sepanjang garis pantai atau di pinggir sungai dipengaruhi oleh pasang surut perpaduan antara air sungai dan air laut. Terdapat tiga syarat utama yang mendukung berkembangnya ekosistem mangrove di wilayah pantai yaitu air payau, tenang dan endapan lumpur yang relatif datar. Sedangkan lebar hutan mangrove sangat bervariasi dipengaruhi oleh tinggi rendahnya pasang surut serta jangkauan air pasang di kawasan pantai tersebut. Pada dasarnya kawasan pantai hingga ke arah daratan yang masih dipengaruhi oleh pasang surut air laut dengan lebar yang ditentukan oleh tipe topografi pantai dan dasar laut serta dibentuk oleh endapan lempung hingga pasir yang bersifat lepas dan adakalanya bercampur dengan kerikil.

Ruang kawasan pantai merupakan ruang wilayah di antara ruang daratan dengan ruang lautan yang saling berbatasan. Ruang daratan terletak di atas dan bawah permukaan daratan termasuk perairan darat dan sisi darat dari laut terendah. Sedangkan ruang lautan terletak di atas dan di bawah permukaan laut dimulai dari sisi laut pada garis laut terendah, termasuk dasar laut dan bagian bumi di bawahnya. Garis pantai dicirikan oleh suatu garis batas pertemuan antara daratan dengan air laut. Oleh karena itu posisi garis pantai bersifat tidak tetap dan dapat berpindah (*walking land* atau *walking vegetation*) sesuai dengan pasang surut air laut dan abrasi serta pengendapan lumpur (wahyono,1999). Secara umum dapat dimengerti bahwa bentuk dan tipe kawasan pantai, jenis vegetasi, luas dan penyebaran hutan mangrove tergantung pada karakteristik biogeografi dan hidrodinamika setempat. Berdasarkan kemampuan daya dukung (*carrying capacity*) dan kemampuan alamiah untuk mempengaruhi (*assimilative capacity*), serta kesesuaian penggunaannya, maka kawasan pantai dan hutan mangrove menjadi sasaran kegiatan eksploitasi sumberdaya alam dan pencemaran lingkungan akibat tuntutan pembangunan yang masih cenderung menitikberatkan bidang ekonomi. Semakin banyak manfaat dan keuntungan ekonomis yang diperoleh, maka semakin berat pulabeban kerusakan lingkungan yang ditimbulkan. Sebaliknya makin sedikit manfaat dan keuntungan ekonomis, makin ringan pula kerusakan lingkungan yang ditimbulkannya. Dampak-dampak lingkungan tersebut dapat diidentifikasi dengan adanya degradasi pantai dan semakin berkurangnya luas hutan mangrove. Secara fisik kerusakan lingkungan di kawasan pantai diakibatkan oleh abrasi, intrusi air laut, hilangnya sempadan pantai serta menurunnya keanekaragaman hayati dan musnahnya habitat dari jenis flora dan fauna tertentu.

Kerusakan kawasan pantai mempunyai pengaruh kondisi sosial ekonomi masyarakat yang hidup di dalam atau di sekitarnya. Kemunduran ekologis mangrove dapat mengakibatkan menurunnya hasil tangkapan ikan dan berkurangnya pendapatan para nelayan kecil di kawasan pantai tersebut.

Hutan mangrove yang telah dieksploitasi kayunya dan selanjutnya dikonversi menjadi lahan tambak ikan dan udang di sepanjang pantai-pantai Sulawesi selatan, biasanya tambak tersebut dapat memberikan hasil secara optimal hanya dalam periode lima tahun pertama. Setelah itu tambak-tambak tersebut mengalami kemunduran dan kurang produktif lagi yang akhirnya ada kecenderungan membiarkan lahan menjadi kritis.

Campur tangan manusia di kawasan hutan mangrove mengakibatkan perubahan ekosistem kawasan pantai. Perubahan ekosistem mangrove ini dapat bersifat produktif dan degradatif. Bersifat produktif bila penggelolannya mengikuti akidah lingkungan, sebaliknya akan terjadi kemunduran bila pengusahaannya mengabaikan aspek ekologis. Fenomena terakhir terjadi kawasan Paojepe yang diakibatkan oleh konversi hutan mangrove menjadi lahan tambak sampai ke garis pantai.

Penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan lingkungan kawasan pantai di tiga lokasi penelitian yaitu Tongke-tongke, Bonepute, dan Paojepe, meliputi morfologi kawasan pantai, stratigrafi, hidrologi, sistem pengelolannya dan aspek lainnya yang berguna dalam memahami dasar pengetahuan fisika kimia kawasan pantai di ketiga lokasi tersebut: menginventarisasi keanekaragaman sumber daya hayati kawasan pantai dan habitatnya; mendiskripsikan distribusi dan struktur serta komposisi kawasan pantai secara menyeluruh; mengidentifikasi sistem pengelolaan tambak secara tradisional dengan analisis fisik dan kimianya; dan dari data-data tersebut dicoba menyusun strategi penanggulangan abrasi air laut yang salah satunya melakukan penanaman jenis bakau dan jenis lainnya, terutama untuk kawasan pantai Paojepe.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di tiga lokasi yaitu Tongke-tongke (Kabupaten Sinjai), Bonepute (kabupaten Bone), dan Paojepe (kabupaten Wajo) pada tahun 1999 (gambar 1). Pengumpulan data dilakukan dengan tiga cara yaitu pengamatan langsung di lapangan, analisis di laboratorium dan studi pustaka. Data yang dikumpulkan meliputi tingkat keanekaragaman hayati (flora dan fauna), sifat fisik dan kimia, serta tingkat kesuburan baik di perairan tambak maupun di perairan pantai.

Pengamatan keanekaragaman floristik digunakan metode inventarisasi dan pembuatan transek (metode kuadrat). Luas transek disesuaikan dengan kondisi hutan mangrove setempat. Pada setiap petak sub transek diidentifikasi jenis,

diukur diameter dan tinggi pohon serta jumlah individu masing-masing jenis. Sedang untuk tingkat semai, hanya diidentifikasi jenis dan jumlah individu dalam satu petak pengamatan.

Pengamatan di lapangan jenis dan kelimpahan satwa liar dilakukan dengan menggunakan metode jalur, baik di darat maupun di perairan, dan wawancara dengan masyarakat. Penggunaan metode jalur dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman jenis, kelimpahan, penyebaran dan kondisi habitat yang dipergunakan.

Sedangkan biota akuatik yang diamati antara lain: (a) organisme planktonik (fitoplakton dan zooplakton); (b) organisme benthik (macrozoobenthos); dan nekton (ikan, udang dan moluska). Parameter yang diamati meliputi komposisi jenis, kelimpahan, ekuitabilitas, dan nilai guna ekologis. Identifikasi jenis plankton dan zooplakton dilakukan di Puslitbang Limnologi dan Balitbang Zoologi—LIPI, Bogor.

Pengamatan kualitas air dilakukan dengan mengambil contoh air di setiap titik pengamatan dengan mengambil contoh air tipe Kemmerer. Contoh air yang diambil adalah dari permukaan sampai dasar perairan. Analisis dilakukan di Laboratorium Puslitbang Limnologi—LIPI, Bogor.

Untuk menganalisa sedimen, contoh sedimen diambil dari masing-masing titik pengamatan, dilakukan dengan mengambil sedimen yang terdapat didasar tambak atau di dasar sungai untuk analisis kandungan unsur hara N,P, dan K. Analisis sedimen dilakukan di Laboratorium, Puslitbang Limnologi—LIPI, Bogor.

Pengambilan contoh tanah dilakukan di setiap titik pengamatan menggunakan bor tanah. Pengambilan contoh tanah pada kedalaman 0—30 cm dan kedalaman lebih dari 30 cm. Analisis tanah meliputi tekstur, struktur, dan kandungan unsur hara baik mikro maupun makro. Analisa tanah dilakukan di Laboratorium tanah, Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Analisa Data

Struktur hutan bakau ditentukan oleh didistribusi vertikal dan horizontal. Distribusi vertikal diketahui dari penyebaran tinggi pohon, sedangkan distribusi horizontal diketahui dari penyebaran kelas diameter, jenis dan asosiasi setiap jenisnya. Sedangkan untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan yang mendominasi di hutan bakau tersebut, maka dilakukan penghitungan nilai kerapatan nisbi, dominasi nisbi, frekuensi nisbi dan indek nilai penting.

Beberapa jenis satwa liar dianalisis secara deskriptif dengan mengkaitkan tipe ekosistem atau habitat satwa liar, perannya (fungsi ekologis), fungsi ekonomis bagi masyarakat dan status jenis serta faktor gangguan dari luar.

Untuk menghitung kelimpahan dan indeks ekuitabilitas digunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$E = H$$

$1/n \sum S$ dimana:

- E = Indeks Wenners
 S = Jumlah indeks
 H = Indeks keanekaragaman Shan non

Indeks keanekaragaman dari Shannon (H) dapat dihitung dengan rumus seperti berikut:

$$H = - \sum_{i=1}^s (n_i/N) \ln (n_i/N)$$

Sedangkan indeks kesamaan dihitung menurut Sorensen: $IS = 2C / (A+B)$ dimana:

- A+B
 IS = Indeks kesamaan
 A = Jumlah jenis pada habitat A
 B = Jumlah jenis pada habitat B
 C = Jumlah jenis yang ditemukan di kedua lokasi tersebut (A dan B)

Hasil dari analisa data kualitas air dikaji lebih lanjut guna mendapatkan kelayakan dan alternatif model penanaman bakau di lingkungan kawasan pantai terutama yang mengalami abrasi. Kajian dilakukan secara deskriptif dengan pertimbangan-pertimbangan teknis hasil dari pengamatan biofisik kawasan pantai.

Hasil dan pembahasan

Karakteristik Lingkungan Fisik

Iklm

Pada dasarnya kawasan pantai timur Sulawesi Selatan memiliki tipe iklim yang sama. Perbedaan unsur iklim diantara 3 lokasi pengamatan di kawasan tersebut hanyalah pada jumlah curah hujan dan jumlah bulan basah dan bulan kering. Data klimatologi (temperatur, kelembaban dan curah hujan?) dapat dilihat pada gambar berikut. Dari data klimatologi tersebut tampak bahwa kawasan pantai timur Sulawesi Selatan memiliki curah hujan tahunan (*annual rainfall*) sekitar 2379—2670 mm. Kawasan ini sepanjang tahun tergolong basah dengan curah hujan maksimum pada bulan Mei (459-497 mm) dan curah hujan minimum pada bulan Agustus (10 mm) dan Desember (99 mm).

Oceanografi

Data oceanografi di ketiga lokasi penelitian belumlah lengkap dan masih dalam tahap pengamatan. Namun demikian sepintas bahwa kawasan pantai timur teluk Bone mempunyai arus laut yang selalu mengalami perubahan sesuai dengan arah pergeseran angin muson barat dan muson timur. Dalam kondisi sehari-hari air laut relatif tenang dengan ketinggian gelombang bervariasi antara 20—40 cm, maka tinggi gelombang dapat mencapai 2-3 m. Ketinggian pasang naik berkisar antara 105—11 cm pada musim barat dan 80-85 cm pada musim timur.

Kawasan pantai Paojepe merupakan kawasan terbuka dan sudah tidak lagi terlindung oleh gugusan batu karang akibat penambangan yang berlangsung hingga saat ini. Berbeda dengan kawasan pantai Bonepute berupa teluk yang terlindung oleh Tanjung Meroe, Bonelampe, dan Bakkae. Demikian juga kawasan pantai Tongke-Tongke yang relatif terlindung oleh gugusan pulau-pulau Sembilan.

Geo-morfologi Pantai

Kawasan pantai Paojepe terbentang sepanjang kurang lebih 4 km dan memiliki topografi datar dengan kemiringan 0-5%. Batuan induk (parent material) berupa batu kapur dapat terlihat di tepian pantai dan kaki perbukitan. Terdapat tiga jenis tanah yaitu Alluvial, Alluvial Hidromorf dan gambut pantai. Jenis tanah Alluvial mendominasi kawasan tersebut. Pada bagian pantai yang datar merupakan wilayah endapan sungai dan pantai (*river and marine depositional*). Pada awalnya kawasan ini didominasi oleh tegakan hutan mangrove. Akan tetapi pada saat ini telah dikonversikan menjadi lahan persawahan dan pertambakan hingga ke garis pantai. Akibatnya kawasan ini mengalami abrasi yang cukup tinggi. Hasil pengamatan di lapangan laju abrasi pantai bervariasi antara 20-60 m setiap tahunnya, tergantung dari karakter fisik dan biologis kawasan pantai.

Secara fisiologis kawasan pantai Bonepute merupakan ujung timur anticlinal selatan yang berhadapan langsung dengan laut. Kawasan pantai ini merupakan pantai *submergence* atau pantai yang terbentuk sebagai hasil gerak pengangkatan ke atas pada kulit bumi. Batuan induk mengandung batu gamping, breksi dan lempung membentuk lapisan yang cukup keras, sehingga di atasnya menampung endapan alluvial yang cukup subur. Kondisi geologi ini menyebabkan sedikit sekali mengalami intrusi air laut meskipun jaraknya sangat dekat dengan pantai. Munculnya batuan induk ke permukaan tepi pantai, menyebabkan kurangnya minat para petambak untuk mengkonversikannya menjadi lahan tambak.

Kawasan pantai Tongke-tongke secara fisiologis memiliki topografi datar samapi bergelombang. Sepanjang garis pantai tersusun oleh endapan pasir dan lumpur yang berasal dari sungai Baringan. Selain itu perairan laut relatif cukup tenang, karena terlindungi oleh gugusan pulau-pulau karang di lepas pantai merupakan bagian dari gugusan pulau-pulau sembilan. Sehingga upaya penanaman kembali bakau di kawasan ini cukup berhasil.

Keanekaragaman Jenis Tumbuhan

Hasil studi keanekaragaman jenis tumbuhan mangrove di ketiga lokasi penelitian menunjukkan secara ekologis di kawasan pantai Tongke-tongke mengalami perbaikan dengan keberhasilannya melakukan penanaman jenis *Rhizophora*, namun dari segi kekayaan jenis tumbuhan kawasan ini lebih miskin dibandingkan dengan kekayaan jenis tumbuhan di kawasan Bonepute dan Paojepe. Hal ini disebabkan karena

penghijauan kawasan pantai Tongke-tongke dilakukan hanya dengan penanaman satu jenis *Rhizophora mucronata* saja, sehingga hutan mangrove yang ada didominasi oleh jenis ini. Sebaliknya di kawasan Paojepe yang mengalami degradasi kawasan pantai, masih memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan yang cukup banyak (28 jenis). Namun keberadaan berbagai jenis tumbuhan ini secara partial dan bukan merupakan suatu komunitas hutan mangrove sehingga secara ekologis tidak menguntungkan baik sebagai penahan gempuran ombak maupun fungsi ekologis lainnya. Sedangkan keanekaragaman jenis tumbuhan mangrove di Bonepute yang masih memiliki tegakan hutan mangrove alami dapat dikatakan cukup banyak tercatat 28 jenis. Namun demikian kekayaan jenis ini semakin terancam dengan usaha konversi hutan mangrove menjadi tambak, sehingga jalur hijau (*greenbelt*) yang mereka buat semakin sempit, kondisi demikian mengakibatkan berkurangnya jenis keanekaragaman fauna.

Bila kita mengkaitkan dengan kondisi topografi, lahan dan sejarah kawasan Paojepe sebenarnya merupakan habitat alami hutan mangrove. Kondisi fisik, kimia dan biologis sangat mendukung tumbuhnya tegakan jenis mangrove. Hal ini dibuktikan masih terdapatnya berbagai jenis tumbuhan mangrove yang tumbuh secara alamiah di sepanjang sungai atau sakluran tambak serta beberapa pohon *Rhizophora* yang masih mampu bertahan terhadap gempuran ombak. Kondisi demikian merupakan indikasi bahwa kawasan ini dimungkinkan untuk dihutankan kembali.

Keanekaragaman Jenis Fauna Ikan

Jumlah jenis yang ditemukan di ketiga lokasi sangat bervariasi, yaitu wilayah Sinjai memiliki 84 jenis (54,90%), Bone sebanyak 62 jenis (40,52%), dan kabupaten Wajo sebanyak 34 jenis (22,22%). Hasil analisa terhadap indeks keanekaragaman (H) di Sinjai paling tinggi yaitu 4,052 dengan indeks kekayaan jenis sebesar 14,830 (tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis indeks keanekaragaman jenis (H), indeks kesamaan jenis (Is), indeks pemerataan (E), dan indeks kekayaan jenis (d) pada tiap lokasi

INDEKS	SINJAI	BONE	WAJO
Keanekaragaman (H)	4,052	3,607	3,024
Kemerataan (E)	0,917	0,888	0,865
Kekayaan Jenis (d)	14,830	10,930	6,617

Selanjutnya hasil perhitungan terhadap indeks kesamaan (Is) di ketiga lokasi, masing-masing 17,81% (Sinjai-Bone), 11,86% (Sinjai-Wajo), dan 18,75% (Bone-Wajo). Hasil tersebut mengindikasikan adanya keterkaitan antara keberadaan hutan

mangrove (kondisi maupun luasannya) dengan kekayaan jenis ikan di perairan di sekitarnya. Di daerah hutan mangrove biasanya terdapat badan-badan air seperti muarta sungai, laguna, kanal, dan lainnya yang merupakan habitat yang cukup baik bagi sumber hayati perairan. Peranan keberadaan hutan mangrove yang tidak kalah pentingnya adalah sebagai daerah asuhan (*nursery ground*) baik bagi ikan maupun udang. Selanjutnya hasil pengamatan menunjukkan adanya hubungan linier positif antara luasan hutan mangrove dengan kekayaan jenis, semakin luasnya luas kawasan mangrove maka kekayaan jenis akan semakin meningkat. Hal ini tampak bila kita membandingkan kekayaan jenis di ketiga lokasi penelitian yang memiliki kondisi lingkungan dan tegakan hutan mangrove yang berbeda. Di wilayah Tongke-tongke (Sinjai), memiliki hutan mangrove buatan dengan tegakan utamanya *Rhizophora sp.*, kondisinya sudah cukup baik dengan ketebalan bervariasi (rata-rata 200 m) sepanjang 5-10 km, memiliki keanekaragaman jenis ikan lebih banyak dibandingkan dengan kawasan pantai bonepute, Bone (*greenbelt*) dan kawasan Paojepe (Wajo), dimana tegakan tumbuhan mangrove yang ada hanya berupa spot-spot kecil yang sudah tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

Hasil analisis indeks kesamaan di atas termasuk rendah, sehingga mengisyaratkan adanya perbedaan tipe habitat yang mencolok. Padahal kita ketahui ketiga lokasi di atas termasuk satu kawasan teluk Bone. Hasil pengamatan di lapangan, tipe habitat yang didiami oleh jenis-jenis ikan yang ditemukan sangat bervariasi, antara lain CR: *coral reef* (terumbu karang), CW: *coastal water* (perairan pantai), IS: *inshore* (dekat pantai), OS: *offshore* (lepas pantai), E: *estuarin* (payau), FW: *freshwater* (perairan tawar), MT: Mangrove dan tambak, SW: *sand weed* (pasir dengan rerumputan), SM: *sand mud* (pasir berlumpur) (Tabel 1). Namun demikian pembagian tersebut tidak mutlak, karena beberapa jenis ada yang menempati beberapa tipe habitat (gambar 2). Hal ini tentunya sangat terkait dengan siklus hidup, pola pasang surut, arus, dan faktor fisika-kimia lainnya perlu diteliti secara periodik.

Leleognathidae								
Salistidae								
Mullidae								
Mugilidae								
Gobiidae								
Carangidae								
Eleotrididae								
Labridae								
Cheostodontidae								
Serranidae								
Lutjanidae								
	FW	TH	E	SW	WU	IS	OS	MS

Keterangan:

FW: *freshwater*, E-TM: *Estuarin*, tambak dan mangrove, CW-
 SW: *coastal water-sand and mud*, IS: *inshore*, OS: *offshore*

Gambar 2. Pola sebaran suku predomian di perairan daerah mangrove (lokasi penelitian)

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa yang mempunyai habitat utama terumbu karang adalah suku Acanthuridae, Balistidae, Chaetodontidae, dan Labridae. Ketiga suku yang pertama mempunyai keindahan warna maupun bentuk badan, sedangkan suku Labridae yang sangat menarik adalah keindahan warnanya. Di kawasan terumbu karang anggota suku-suku tersebut cukup mendominasi dan sangat menarik bagi para penyelam. Padahal lokasi terumbu karang tersebut sangat dekat dengan daerah penelitian, yang tentunya secara langsung keberadaan jenis ikannya sangat terkait dengan hutan mangrove. Pada kenyataannya jenis-jenis tersebut lebih banyak ditemukan di Tongke-tongke, Sinjai yang mangrovenya paling bagus dibandingkan Bonepute, Bone, dan Paojepe, Wajo. Namun demikian ancaman terhadap kelestarian terumbu karang beserta penghuninya sudah cukup serius, karena tidak dipungkiri lagi banyak nelayan yang menggunakan bahan peledak untuk mengambil ikan yang ada di dalamnya. Oleh karena itu sangat pentingnya keberadaan hutan mangrove dan terumbu karang demi keberlangsungan mata pencarian nelayan/penduduk setempat.

Tabel 2. Jenis-jenis ikan yang ditemukan selama penelitian

NO	SUKU	JENIS	LOKASI			POTENSI	HABITAT
			TT	BP	PJ		
1	Acanthuridae	Acanthurus Grammoptilus		+		C-O	CR
2		Acanthurus albipectoralis	+	+		C-O	CR
3		Naso p.		+		C-O	CR
4	Anabantidae	Anabas testudineus	+			C	MT
5	Balistidae	Sufflamen fraenatus	+			O-C	CR, CW
6		Balistapus sp.	+			O-C	CR
7		Balistoides viridescens		+		O-C	CR, CW
8		Melichthys vidua	+			C-C	CR
9		Pseudobalistes sp.	+			O-C	CR
10	Bothidae	Bothus Pantherinus	+			C	CW

11	Caesionidae	Pterocaesio pisang	+			C	CR
12		Pterocaesio chrysozona			+	C	CR
13	Carangidae	Gnathodon spicuosus		+		C	CR, CW, OS
14		Carangoides malabaricus		+		C	CW
15		Carangoides sp. 1	+			Cc	CW
16		Carangoides sp. 2		+		cC	CW
17		Chironomus tala		+		C	CW
18		Caranx sexfasciatus	+			C	CW, OS, CR
19		Lates calcaifer		+		C	CW, FW
20	Centropomidae	Chaetodon trifasciatus	+			O-C	CR
21	Chaetodontidae	Chaetodon vogabondus	+			O-C	CR
22		Chaetodon baronessa	+			O-C	CR
23		Chaetodon auriga	+			O-C	CR
24		Chaetodon ephippium	+			O-C	CR, CW
25		Chaetodon sp.	+			O-C	CR
26		Chelmon rostratus	+			O-C	CR, CW
27	Chandidae	Ambassis interrupta	+	+		O-C	E, M, T, R
28		Ambassis sp.		+		C-O	E, M, T, R
29	Chanidae	Chanos chanos	+	+	+	C	CW, CR
30	Chirocentridae	Chirocentrus cf dorab	+			C	CW
31	Cichlidae	Oreochromis mossambica	+	+	+	C(?)	MT

32	Clupeidae	Spratelloides gracilis			+	C	CW, E
33	Drepanidae	Drepane punctata	+			O	CR
34		Drepane punctata		+		O	CR
35	Echeneidae	Echeneis sp			+	ND	MT, OS, I, S
36	Eleotrididae	Ophiocara porocephala	cf	+	+	ND	MT
37		Butis butis	+	+		ND	MT
38		Butis sp.1	+	+		ND	MT
39		Butis sp.2	+			ND	MT
40		Eleotris cf. Melanosoma		+	+	ND	MT
41		Eleotris sp.1	+	+	+	ND	MT
42		Eleotris sp.2		+		ND	MT
43	Elopsidae	Megalops syprinoides		+	+	C	CW, MT
44		Megalops sp.			+	C	CW, MT
45	Engraulidae	Stolephorus indicus			+	C	CW
46	Fistulariidae	Fistularia petimba	+			C	CW, OS
47	Gerridae	Gerres filamentosus		+		C	CW, E
48		Gerras poeti	+			C	CW, E
49		Gerres macracanthus		+		C	CW, E
50		Gerres sp.		+		C	CW, E
51	Gobiidae	Glossogobius sp.			+	ND	E, M, T
52		Glossogobius cf. Aureus	+			ND	MT
53		Succyopterus sp.		+		ND	E, M, T
54		Periophthalmus cf. argentimaculatus	+	+	+	ND	E, M, T, F, W
55		Stenogobius lachneri	cf	+			ND, MT
56		Periophthalmus sp	+				ND, MT, E
57	Haemulidae	Plectorhinchus goldmani		+			C, CR
58		Plectorhincus gibbosus			+		C, CR
59	Hemiramphida	Zenarchopterus buffonis			+		O, MT, CW
60		Hemiramphodon sp.		+			C, MT, CW
61	Holocentridae	Ostichthys kaianus			+		C, MT, CW
62		Sargocentrum sp			+		C, OS
63	Labridae	Cheilinus fasciatus	+				C, CR
64		Hologymnosus doliatus		+			C, CR
65		Cheilinus digramus(*)			+		C, CR
66		Epibulus sp.		+			C, CR
67		Bodianus sp.		+			C, CR
68		Cheilinus sp.1		+			C, CR
69		Cheilinus sp.2		+			C, CR
70	Leiognathidae	Gazza sp		+	+	+	C, CW-CR
71		Leiognatus egulus			+		C, CW-E
72		Leiognatus dussumieri			+		C, CW-E
73		Leiognatus sp.			+		C, CW-E
74		Secutor indicus			+		C, CW-E
75	Lethrinidae	Lethrinus harax			+		C, CW-E, FW
76		Lethrinus variegatus		+			C, M-CR
77	Lobotidae	Lobotes surinamensis			+		C, CW

78	Lutjanidae	Lutjanus rivulatus		+		C	IS,CR
79		Lutjanus russelli		+		C-O	IS,CR
80		Lutjanuskasmira	+			C-O	IS,CR
81		Lutjanusquinquelineatus	+			C-O	ME
82		Lutjanus quilcheri	+			C	IS,CR
83		Lutjanus argentimacullatus	+	+		C	IS,OSE
84		Lutjanus decussatus			+	C-O	IS,CR
85		Lutjanus lutjanus			+	C	OS,CR,CW
86		Lutjanus bohar	+			C	CR
87		Lutjanus sp.1	+			C	IS,CR
88		Lutjanus sp.2		+		C	IS
89	Menidae	Mene sp.			+	CC	CW,E
90	Monacanthidae	Cantherines pardalis	+			C	CR
91	Mugillidae	Mugil cephalus		+		C	CW-E,F,W
92		Liza vaigiensis	+			C	CW,E
93		Liza subviridis			+	C	CW-E
94		Liza sp.1	+			C	CW-E
95		Pseudomugil paludicola		+		C	CW
96		Pseudomugil sp.	+			C	CW
97	Mullidae	Upeneus vittatus		+	+	C-O	SW
98		Upeneus sulphureus		+	+	C-O	SW

99		Parupeneus indicus		+		C-O	SW,CR
100		Parupeneus cyclostoma	+			C-O	CR
101		Parupeneus multifasciatus	+			C-O	SW,CR
102		Parupeneus sp.1	+			C-O	SW,CR
103	Nemipteridae	Nemipterus isacanthus	+	+		C	CW
104		Nemipterus sp.	+			C	CW,CW
105		Pentapodus nagasakiensis		+		C	CW
106	Poecillidae	Oryzias cf celebensis	+	+		D	MT
107	Polynemidae	Eleurheronema tetradactylus		+		C	CW,
108	/	Chaetodontoplus mesoleucus					
109		Abudefduf sexatiliwaigiensis					
110		Amblygiphidodon curacao		+		O	IS,CW
111		Pomacentrus sp.		+		C	CR,CW
112	Priacanthidae	Priacanthus taeinus		+		C	CR
113	Psetodidae	Psetodes erumei	+			C	SM
114	Scaridae	Scarus bleekeri	+			C	CR,OS
115		Scarus sp.1		+		C	CR,OS
116		Scarus sp.2	+			C	CR,OS
117	Scatophagidae	Scatophagus argus		+		C-OC	CR
118	Scianidae	Otolithes sp	+			ND	CW
119	Scombridae	Scomberomaorus lineatus	+			C	CW
120		Rastreliger cf kanagurta	+			C	CW,IS

121		<i>Scomberomorus queenlandicus</i>	+			C	CW,IS
122		<i>Auxis</i> sp. 1			+	C	CW
123		<i>Auxis</i> sp. 2			+	C	CW
124	Serranidae	<i>Epinephelus areolatus</i>	+		+	C-O	IS
125		<i>Epinephelus sexfasciatus</i>	+			C-O	OS
126		<i>Epinephelus microprion</i>	+			C-O	IS
127		<i>Epinephelus</i> sp. 1	+			C	IS
128		<i>Epinephelus ambycephalus</i>	+			C-O	OS
129		<i>Epinephelus tauvina</i>		+		C-O	CR
130		<i>Epinephelusfasciatus</i>	+			C	CR
131		<i>Cephalopholis</i> sp. 1	+			C	IS
132		<i>Cephalopholis</i> sp. 2	+			C	IS
133	Siganidae	<i>Siganus</i> sp. 1	+			O-C	IS
134		<i>Siganus canalicutus</i>			+	O-C	SW
135	Sillaginidae	<i>Sillago analis</i>		+		C	SW
136		<i>Sillago</i> sp.		+		C	SW
137	Sphyraenidae	<i>Sphyraena baracuda</i>	+		+	C	CW,OS
138		<i>Sphyraena flavicuda</i>			+	C	CW
139		<i>Sphyraenasp.</i>			+	C	CW
140	Syngnathidae	<i>Microphis</i> sp. 1		+		O	MT
141		<i>Microphis</i> sp. 2		+		O	MT
142		<i>Microphis leiaspis</i>	+			O	MT
143	Synodontidae	<i>Synodus dermatogenys</i>	+			C	CW
144		<i>Synodus</i> sp. 1	+			C	CW
145		<i>Synodus</i> sp. 2	+			C	CW

146	Terapontidae	<i>Terapon jarbua</i>	+	+		C-O	CW,E,FW
147		<i>Terapo theraps</i>			+	C-O	CW,E
148		<i>Pelates quadrilineatus</i>			+	C-O	MT,CW
149	Tetraodontidae	<i>Arothon</i> sp.	+			ND	MT,CW
150	Toxotidae	<i>Tylerius spinosissimus</i>		+		ND	MT,CW
151	Triacanthidae	<i>Toxotes jaculatrix</i>	+	+		O	MT,E
152		<i>Triacanthus biaculatus</i>		+		O	CW
153		<i>Pseudotriacanthus</i> sp.		+		O	CW

Note: TT= Tongke-tongke ; BP= Bonepute ; PJ= Paojepe

CR: Coral reef (terumbu karang), CW: coastal water (perairan pantai), IS: inshore (dekat pantai), OS: Offshore (lepas pantai), E: estuarin, FW: freshwater (perairan tawar), MT: mangrove dan tambak, SW: sand and mud (pasir berlumpur), ND: belum diketahui, C: konsumsi, O: hias, C-O/O-C: konsumsi dan hias, +: ditemukan

Berdasarkan keanekaragaman suku yang ditemukan, Lutjanidae merupakan suku yang paling dominan dengan jumlah anggota sebanyak 11 jenis, diikuti Serranidae dengan 9 jenis, dan Chaetodontidae, Eleotrididae, serta Labridae yang menempati urutan ketiga dengan anggota masing-masing 7 jenis (gambar 1).

Jenis-jenis yang berpotensi sebagai ikan konsumsi sebanyak 83 jenis (54,25%), sebagai ikan hias sebanyak 14 jenis (9,15%), berpotensi ganda 38 jenis (24,84%), dan belum diketahui secara jelas sebanyak 18 jenis (11,76%) (Tabel 2) Gambar 1. Keanekaragaman suku dominan

Jenis fauna akuatik lain yang terkoleksi di ketiga lokasi penelitian ditampilkan ke dalam tabel 3 berikut:

Tabel 3. Jenis fauna lain yang ditemukan selama penelitian

Class	Group	No	Family	Species	Location		
					PJ	BP	TT
Molusca		1	Arcidae	Onadara antiquata	X	X	X
		2	Cerithiidae	Clava Vergatus	X	X	X
		3		Clypomorus monileferum	X	X	X
		4	Conidae	Clypomorus breviculum	X	X	X
		5		Conus litteratus	X	X	X
		6		Conus striatus	--	X	X
		7	Littoriidae	Littorina scabra	--	X	X
		8		Littorina sp.	--	X	--
		9	Melongiidae	Melongena pugilina	X	X	X
		10		Melongena paradisiaca	X	X	X
		11	Muricidae	Chicoreus adustus	X	X	X
		12		Chicoreus capucinus	--	X	X
		13	Nassariidae	Alectrion picta	--	X	X
		14		Nassa alovaccea	X	X	X
		15		Nassa sp	--	X	--
		16	Naticidae	Polynices manila	X	X	X
		17	Ostreidae	Crassostrea cuculata	X	X	X
		18	Potamididae	Telescopium telescopium	X	X	X
		19		Telescopium sp.	--	X	--
		20		Terebralia sulcata	X	X	X
		21	Strombidae	Cerithidea cingulata	--	X	X
		22		Strombus urceus	X	X	X
		23		Strombus canarium	--	X	X
		24		Strombus luhuanus	X	X	X

		25	Turbinidae	Turbo porphyrites	X	X	X
		26	Veneriidae	Gafrarium gibbia	X	X	X
		27		Tapes verginia	X	X	X
		28		Tapes sp.	--	X	--
Reptil	Ular	29	Volutidae	Voluta vespertilio	X	X	X
		30		Voluta sp.	--	X	--
		1		Voluta sp.	X	X	X
		2		Enhydriis cf matamensis	X	X	X
	Buawak	3		Ahaetulla prasina	X	X	X
4			Varanus salvator	X	X	X	
Crustacea							
	a.Scrim p	1	Penaeidae	Penarus monodon	X	X	X
		2		Peneaus merguensisii	X	X	X
		3		Peaeus indicus	X	X	X
		4		Panarus sp.	--	X	--
		5		Metapeneaus sp.	--	X	X
	b.Crape	1	Portunidae	Portunus pelagicus	X	X	X
		2		Chorydis sp.1	--	X	X
		3		Chorydis sp.2	--	X	--
		4		Scylla serrata	X	X	X
		5	Occypodidae	Occypoda sp.	X	X	X
		6		Uca sp.1	X	X	X
		7		Uca sp.2	--	X	X
		8		Sesarma sp.1	X	X	X
		9		Sesarma sp.2	--	X	--
		10	Grapidae	Plagusia dentipes	X	X	X
		11		Grapus albidinestus	X	X	X
		12	Xanthidae	Pseudisquilla eraspinosa	--	X	X
Bintang laut	c.Mentis	1	Squillidae	Lysiosquilla sp	X	X	X
		1	Astropectinida	Astropecten polyacanthus	X	--	X

Keterangan: PJ=Paojepe; BP=Boepute; danTT=Tongketongke

Sedikitnya jenis yang ditemukan, salah satu sebabnya disebabkan penangkapan yang hanya mencakup daerah

yang sempit dan kondisi lingkungan yang mendapat tekanan berat dari aktivitas manusia berupa penangkapan ikan dengan bahan kimia dan bomrangkitan di lepas pantai, penambangan batu karang dan konversi hutan bakau untuk tambak. Sehingga ada kemungkinan di kawasan tersebut masih terdapat banyak jenis yang belum ditemukan. Bila kita membandingkan kekayaan jenis di ketiga lokasi penelitian, terlihat kawasan Bonepute yang masih memiliki hutan bakau alami (*greenbelt*), mempunyai keanekaragaman jenis fauna non ikan yang lebih banyak dibandingkan dengan kawasan hutan buatan *Rhizopa mucronata* di Tongke-tongke dan kawasan konversi di Paojepe.

Dari hasil pengamatan terhadap keanekaragaman jenis fauna di teluk bone dapat disarikan sebagai berikut:

- Jenis-jenis ikan yang ditemukan sangat beragam, dan wilayah pantai Tongke-tongke, Sinjai memiliki kekayaan jenis yang paling beragam dibandingkan dengan pantai Bonepute, Bone dan kawasan Paojepe, Wajo.
- Terdapat korelasi antara keberadaan hutan mangrove (luas dan kondisinya) dengan kekayaan jenis ikannya.
- Kelangsungan hidup berbagai jenis ikan tersebut sangat tergantung dengan keberadaan hutan mangrove di sekitarnya.
- Jenis-jenis tersebut menghuni berbagai tipe habitat dengan kekhasannya masing-masing.
- Jenis-jenis ikan yang ditemukan sebagian besar berpotensi sebagai ikan konsumsi, sebagian lagi berpotensi sebagai ikan hias, dan berpotensi ganda (ikan konsumsi sekaligus ikan hias)
- Selain itu masih ada beberapa jenis yang belum diketahui potensinya secara pasti, sehingga perlu dikaji lebih lanjut.

Keanekaragaman jasad renik

Dari hasil pengamatan dan indentifikasi kekayaan jenis jasad renik di perairan pantai teluk bone (Paojepe, Bonepute, dan Tongke-tongke), menunjukkan bahwa kawasan tersebut memiliki kekayaan jenis jasad renik yang cukup terutama plankton (fitoplakton dan zooplakton). Tabel berikut menampilkan kekayaan jasad renik di ketiga lokasi tersebut :

Tabel 3. Kekayaan Jenis Jasad Renik di Perairan Teluk Bone

No	Site Study	Species	Genus	Family
1	Paojepe	61	46	6
2	Bonepute	53	41	6
3	Tongke-tongke	62	45	6

Dari pengamatan di ketiga lokasi yang memiliki kondisi lingkungan yang sangat berbeda tampak tidak terdapat perbedaan kekayaan jenis jasad renik yang berarti. Kekayaan jasad renik yang hampir merata di beberapa tempat perairan

teluk bone ini diduga disebabkan oleh arus laut yang terdapat di pantai tersebut. Akibat adanya arus laut yang berputar di teluk Bone, membawa pula kekayaan jenis yang dikandungnya. Keadaan alamiah inilah yang menyebabkan keberadaan ikan tetap ada, walaupun sebenarnya kawasan ini telah mengalami kerusakan yang hebat baik hutan mangrove yang disebabkan oleh upaya konversi maupun kerusakan terumbu karang akibat dari penambangan batu karang dan penangkapan ikan dengan menggunakan Cyanida dan bahan peledak rakitan.

Tingkat Kesuburan Kawasan Pantai Kualitas Perairan

Tingkat kualitas perairan di lokasi penelitian dilihat dari parameter biologi dapat dikatakan baik, yang diindikasikan melimpahnya kandungan fitoplakton maupun zooplakton, seperti yang telah dikemukakan diatas (lihat keanekaragaman jasad renik). Sedangkan secara fisik kualitas perairan secara umum dapat dikatakan cukup baik, terutama salinitas perairan payau berkisar antara 1.2-2.8%. Kandungan oksigen terlarut (DO) berkisar 2.18-9.01 ppm. Fluktuasi kandungan oksigen terlarut cukup tinggi ini berhubungan erat dengan kedalaman kolam tambak yang dangkal (1.2 m), sehingga terjadi perpindahan kandungan oksigen atmosfer dan air relatif cepat. Sedangkan hasil dari pengukuran turbiditas relatif kecil (tabel 4), menunjukkan bahwa kandungan materi terlarut baik yang bersifat organik maupun anorganik relatif rendah. Secara umum kualitas fisik perairan ketiga lokasi cukup memadai untuk usaha perikanan tambak, seperti yang ditampilkan di tabel berikut ini.

Tabel 4. Karakteristik Fisik Perairan Paojepe, Bonepute, dan Tongke-tongke

No.	Parameter	Lokasi Studi		
		Paojepe	Bonepute	Tongke-tongke
1.	PH	7-8.45	7.82-9.09	7.65-8.91
2.	Turbidity (ntu)	40-931	8-68	8-177
3.	Conductivity	0.15-250	0.22-73.4	0.22-45.3
4.	DO (ppm)	2.33-8.63	2.18-11.89	2.91-10.10
5.	Temperature(°C)	24.9-35.4	27.3-32.0	27.7-32.6
6.	Salinity (%)	0-2.81	0-3.02	0-3.06

Hasil pengamatan yang ditampilkan di tabel tersebut diatas merupakan hasil pengamatan kualitas air yang dilakukan pada perairan dengan kadar garam 0% ((air tawar), air payau (1.2-2.8%) hingga air laut (>2.8%). Sehingga fluktuasi parameter kualitas fisik yang terukur sangat bervariasi.

Keberadaan populasi mangrove di kawasan pantai berpengaruh terhadap fluktuasi temperatur air tambak. Hal ini terbukti di kawasan pantai Paojepe yang tidak lagi mempunyai hutan mangrove memiliki fluktuasi temperatur lebih tinggi dibandingkan dengan kawasan pantai Bonepute dengan *greenbelt* dan Tongke-tongke dengan hutan

buatannya. Kemungkinan fluktuasi tempertur yang tinggi ini disebabkan pula oleh terlalu dangkalnya kolam tambak. Keadaan fluktuasi temperatur yang besr tersebut kurang baik untuk usaha perikanan tambak. Namun demikian dengan memperdalam kolam tambk, fluktuasi temperatur perairan di kawasan Paojepe dapat dikurangi.

Kualitas periran secara kimiawi di ketiga lokasi pengamatan ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Hasil analisis N-total, P-total, Nitrit dan kadar Amonia di kawasan periran Paojepe, Bonepute dan Tongke-tongke

No.	Parameter Analisa	Lokasi		
		Paojepe	Bonepute	Tongke-tongke
		1.	N-Total (ppm)	1.9-9.3
2.	P-Total (ppm)	0.2-4.0	0.145-0.758	0.133-0.261
3.	Nitrit, N-NO ³⁻ (ppm)	Ud	0.0104-0.0208	0.0035-0.0550
4.	Amonia, N-NH ₄ ⁺ (ppm)	0.3-12.5	0.203-1.097	0.047-1.223
5.	Kesadahan, CaCo ₃ (mg/l)	—	1400-5800	150-5350

Kualitas perairan secara kimiawi di ketiga lokasi penelitian terlihat dengan jelas tidak ada perbedaan yang nyata, kecuali kandungan N-total tampak di kawasan Bonepute terukur memiliki kandungan N-total lebih tinggi. Terdapat indikasi bahwa peningkatan unsur N-total di Bonepute disebabkan oleh beberapa kolam tampak diupayakan secara intensif, terutama untuk tambak udang dan bandeng. Oleh karena itu, telah terjadi penambahan unsur hara N(ure) dn P(TSP). Kenyataan ini diperkuat dengan hasil analisis sedimen di perairan Bonepute memiliki kandungan unsur N-total lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan unsur hr di sedimentasi di Kwasan Pojepe dn Tongke-tongke (lihat tabel 6). Sedangkan parameter kualitas lainnya tampak similer secara kimiawi, disebakan oleh kondisi air laut yang selalu berputar di kawasan tersebut.

Hasil pengamatan di lapangan kondisi lumpur di kawasan pantai Paojepe memilki struktur lumpur dan ketebalan yng lebih baik dibandingkn dengan struktur lumpur di Tongke-tongke dan Bonepute. Secara almhiah kawasan pantai Paojepe tersusun oleh lumpur yang didominasi dengan liat dan debu. Kecuali di beberapa tempat yang mengalami abrasi cukup berat, kawasan pesisir tercemar oleh sedimentasi air laut, sehingga lahan menjadi lebih keras dan tidak subur. Sebaliknya di kawasan Tongke-tongke, kawasan pantai

didominasi oleh batuan karang, sehingg a kawasan ini dibeirkan tidak dibuka sebagai *greenbelt*. Dengan kondisi lumpur di kawasan Paojepe ini, maka sangat baik untuk pertumbuhan tumbuhan hutan mngrove. Sehingga upaya menanam kembali tumbuhan hutan bakau di kawasan ini memiliki harapan tumbuh lebih baik. Namun demikian di sisi lain dengan komposisi lahan yang didominasi liat dan debu kan lebih mudah terabrasi air laut.

Tabel 6. Hasil analisis N-total dan P-total sedimen perairan di kawasan Paojepe, Bonepute dan Tongke-tongke

No.	Lokasi	N-Total (ppm)		P-Total (ppm)	
		Wet	Dry	Wet	Dry
1.	Paojepe	3.80-14.0	12.6-46.9	15.1-2.82.5	37.6-899.2
2.	Bonepute	6.423-21.523	24.525-57.385	11.375-53.380	33.885-140.363
3.	Tongke-tongke	2.979-15.815	4.428-29.495	70.344-112.215	105.258-188.453

Tingkat Kesuburan lahan

Analisis unsur hara untuk mendapatkan gambaran tingkat kesuburan lahan tambk di ketiga lokasi penelitian. Dari tabel berikut disajikan beberapa parameter penting kesuburan lahan terutama unsur hara makro (N,P,K), pH,C-organik,KTK dan kejenuhan basa.

Tingkat kesuburan lahan diketiga lokasi penelitian dilihat dari kandungan unsur hara makro dapt dikategorikan rendah sampai sedang, terutmaa unsur hara N dan P.Sedangkan kandungan unsur hara K cukup tinggi, demikian pula kandungan unsur C-organiknya. Hal ini disebabkan oleh masih mudanya umur tambak, terutama tambak di Paojepe, sehingga proses dekomposisi bahan organik sisa hasil tebangan kayu mangrove masih berlangsung. Kondisi demikian menyebabkan pH tanah di kawasan pantai Paojepe relatif masih rendah. Selain itu dikawasan ini ditemukan pula lahan tanah gambut tepi pantai.

Bila kita kaji mendalam dari berbagai aspek fisik, kimiawi dan biologis, ketiga kawasan memang layak untuk usaha tambak bandeng dan udang. Secara fisik lahan kawasan ini berpotografi datar, secara biologis perairan kaya akan plakton dan secara kimiawi kawasan ini belum tercemar oleh limbah industri, memiliki kadar garam yang sesuai dengan budidaya tambak, serta kualitas air yang cukup baik, walaupun lahan tambak masih memerlukan penambahan unsur hara. Tetapi yang menjadi permasalahan utama kawasan ini adanya degradasi pantai terutama abrasi akibat konversi lahan bakau

No	Parameter	Lokasi		
		Paojepe	Bonepute	Tongke-tongke
1.	PH	4.0-7.3	6.5-7.30	6.10-7.50
2.	C-Organik (%)	2.98-24.12	1.77-4.33	0.90-9.53
3.	N-Total (%)	0.2-0.70	0.15-0.26	0.10-0.33
4.	P-Bray 1 Olsen (ppm)	1.5-19.7	7.0-18.5	7.9-14.7
5.	K-HCL 25%(ppm)	53.9-323.4	544.5-613.8	89.1-465.3
6.	KTK	29.74-44.12	23.93-24.49	12.10-24.21
7.	KB (%)	69.53-100	53.98-100	99.02-100

Tabel 7. Kisaran Kandungan kimiawi lahan kawasan pantai Paojepe, Bonepute dan Tongke-tongke.

menjadi layhan tambak, memelihara jalur hijau, menjaga hutan buatan tetap lestari dan berdaya guna.

Strategi Rehabilitasi Kawasan Pantai

Untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas secara biologis perlu diupayakan konservasi dengan garis pantai, melalui penanaman kembali hutan bakau(Rhizophora spp.) untuk melindungi pantai dari abrasi. Setelah membandingkan ketiga lokasi penelitian, secara prinsip konservasi kawasan Tongke-tongke dan Bonepute untuk sementara waktu mampu menjaga lahannya dari abrasi air laut. Sebaliknya kawasan Paojepe memerlukan perlakuan khusus untuk menjaga kawasan tersebut dari abrasi air laut. Hasil pengamatan baik fisik, kimiawi maupun biologis kawasan ini memungkinkan untuk ditumbuhkan kembali tumbuhan mangrove terutama jenis Rhizophora spp., yang tahan terhadap gempuran ombak. Setelah kita mengetahui aspek fisik, kimiawi dan biologi kawasan Paojepe, maka perlu disusun strategi penanggulangan abrasi secara terpadu yang dikaitkan dengan masalah sosial ekonomi di kawasan tersebut. Untuk itu di bawah ini disusun beberapa strategi penanggulangannya.

Beberapa cara yang ditempuh untuk menanggulangi kerusakan kawasan pantai di Teluk Bone antara lain:

- A. Memperbaiki dan mengkoreksi pengaturan tata ruang di wilayah pesisir dengan memperhitungkan kemungkinan kenaikan paras laut dan abrasi.
- B. Meyusun strategi dan langkah-langkah pencegahan, penanggulangan dan rehabilitasi kerusakan lingkungan

wilayah pesisir dan laut yang potensial diakibatkan oleh kenaikan paras laut dan abrasi.

- C. Pembentukan pusat iformasi tentang perubahan ilim global dengan segala dampaknya, termasuk potensi kenaikan paras laut, tingkat abrasi dan meningkatkan peran serta masyarakat.
- D. Menugasi satu kelompok Lembaga Penelitian/Pusat Studi/ LSM untuk terus memantau dan melakukan pengkajian terhadap potensi kenaikan paras laut, abrasi dan beserta dampaknya.
- E. Peyusunan peraturan/perundag-undangan yang diperlukan dan penerapan AMDAL yang lebih ketat untuk proyek-proyek pengembangan wilayah pesisir dan laut.

Berdasarkan kemungkinan dampak yang ditimbulkan sangat besar, maka dapat dilakukan 3 pilihan persiapan tanggapan:

Strategi Pencegahan

Strategi ini dilakukan dengan cara memperhitungkan saja potensi kenaikan paras laut dan tingkat abrasi serta wilayah tergenang, kemudian disusun rencana penanggulangan dengan seluruh kegiatan pencegahan dilakukan di belakang garis pantai. Misalnya penanaman bakau dilakukan 50-100 m dari garis pantai dan lain-lain.

Strategi Penanggulangan

Setelah memperhitungkan tingkat abrasi dan kenaikan paras laut, dilakukan perencanaan cara penanggulangan dengan strategi yang diadaptasi dengan kondisi lingkungan

setempat. Sebagai contoh di Paojepe, selain melakukan penanaman jenis bakau, juga dilakukan pendekatan sosial dan ekologis untuk menanggulangi laju abrasi, seperti melarang penambangan batu karang dan pasir di wilayah pantai, dan lain-lain.

Strategi Perlindungan

Dengan cara membangun bangunan pelindung dan saluran-saluran yang fungsinya bukan hanya sebagai pelindung, tetapi justru dibangun untuk memperoleh manfaat dari kemungkinan paras laut. Misalnya dengan bangunan di lepas pantai yang dapat mempercepat proses sedimentasi, suatu upaya yang dapat memperluas areal lahan pesisir.

Pengungkapan berbagai alternatif strategi penanggulangan abrasi dan peningkatan paras laut ini bertujuan untuk menentukan cara terbaik yang disesuaikan dengan kondisi pantai Paojepe. Berdasarkan pengamatan di lapangan, strategi penanggulangan abrasi yang ditempuh adalah melakukan penanaman bakau (*Rhizophora* spp.), mundur dari garis pantai sekitar 20-100 m, tergantung dari ketersediaan lahan dan kesediaan pemilik tambak, yang dikombinasikan dengan memperkuat tanggul-tanggul yang berhadapan langsung dengan laut. Bila kondisi memungkinkan, maka penanggulangan abrasi pantai selain melakukan penanaman bakau juga dilakukan pembangunan pemecah ombak, baik yang bersifat sementara, semi permanen maupun permanen.

Upaya-upaya pelaksanaan di lapangan dalam rangka mencari strategi yang tepat untuk menanggulangi kerusakan lingkungan kawasan pantai Paojepe di tempuh dengan berbagai alternatif cara penanggulangannya yang disesuaikan dengan kondisi ekologis setempat. Upaya-upaya tersebut antara lain:

Upaya Penanggulangan Abrasi dengan Penanaman Bakau dan Pembangunan Pemecah Ombak

Kenaikan paras laut dan abrasi yang terjadi pada saat ini di pantai Paojepe secara fisik akan menyebabkan meningkatnya kerusakan akibat pengaruh pasang dan keamblesan (*subsidence*) tanah, perubahan kecepatan aliran sungai dan erosi pantai. Hal ini akan mempunyai dampak terhadap hilangnya atau berkurangnya wilayah genangan (*wetland*) di wilayah pesisir, intrusi air garam, berkurangnya tanah pesisir, hilangnya habitat pesisir, dan berkurangnya lahan yang dapat dibuat lahan tambak.

Secara umum strategi persiapan untuk menghadapi kemungkinan kenaikan paras air laut dan abrasi, dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu:

Penanggulangan secara biologis

Langkah utama yang ditempuh dalam upaya penanggulangan abrasi secara biologis adalah berusaha melakukan penanaman jenis tumbuhan hutan mangrove yang mampu mencegah abrasi. Langkah-langkah yang dijalankan sebagai berikut:

Identifikasi jenis-jenis tumbuhan terhadap kenaikan paras laut dan gempuran ombak

Upaya ini bertujuan untuk mendapatkan suatu jenis tumbuhan mangrove yang tahan terhadap kenaikan paras laut dan hantaman ombak. Sebenarnya jenis *Rhizophora* spp. merupakan jenis yang memiliki kemampuan menahan gempuran ombak dan mampu mengikat lumpur, namun dalam kondisi tertentu seperti di Paojepe: hilangnya hutan mangrove, penambangan pasir dan batu karang di kawasan pantai, serta jenis tanah yang rentan terhadap gempuran ombak, maka perlu suatu cara strategi kombinasi dan teknologi alternatif untuk mendapatkan cara terbaik dalam upaya penanaman kembali jenis tumbuhan bakau tersebut. Untuk kepentingan penelitian lebih lanjut, maka upaya pengembangan jenis-jenis tahan genagan sangat dianjurkan. Upaya awal untuk penghutanan kembali kawasan pantai Paojepe dipilih jenis *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata* yang bibitnya didatangkan dari wilayah Tongke-tongke, Samataring, Kabupaten Sinai.

Pengembangan jenis *Rhizophora* spp dan jenis *Avicennia* spp

Penanaman jenis *Rhizophora* spp., di daerah yang berbatasan langsung dengan pantai telah di coba baik oleh pemerintahan maupun LSM. Namun belum memberikan hasil yang menggembirakan. Kegagalan ini lebih banyak disebabkan oleh cara penanganan jenis bakau tersebut langsung di kawasan pantai, akibatnya ombak langsung menghatam garis pantai, sehingga jenis bakau (*Rhizophora*) yang ditanam hanyut, patah atau terangkat dari tempatnya. Selain itu kondisi lingkungan pantai yang landai dan terjadi eksploitasi batu karang serta penambangan pasir dikawasan pantai menyebabkan tekana ombak menjadi lebih kuat, sehingga bibit bakau yang ditanam di garis pantai tidak mampu bertahan. Oleh karena itu usaha penanaman pada saat ini didasarkan pada kenaikan paras laut tertinggi untuk menentukan tempat tanam bibit bakau. Selanjutnya dilakukan identifikasi pola dan kekuatan ombak, sehingga kita dapat memprediksikan laju abrasi pantai. Dengan data dasar ini, maka kita dapat menentukan dimana tempat yang tepat yang dapat ditanami bibit pohon bakau. Dengan prediksi yang dapat diharapkan di saat abrasi mencapai tempat dimana ditanami pohon bakau, pohon tersebut telah tumbuh besar dan mampu menghadapi gempuran ombak. Bila berdasarkan keterangan masyarakat tentang laju abrasi sekitar 10-30 meter dari garis pantai.

Pembibitan bakau dengan pot plastik polybag

Pembibitan bakau ini bertujuan untuk ditanam di bagian lahan tambak paling depan yang langsung berhadapan dengan garis pantai. Harapannya bibit yang telah tumbuh di dalam pot yang telah memiliki sistem pengakaran yang cukup kuat dan telah berdaun akan mampu menghadapi gempuran ombak pada musim timur yang memiliki gelombang ombak besar.

Upaya pembibitan dengan pengepotan ini dilakukan

sebenarnya untuk mencapai persentase tumbuh bakau sekurang-kurangnya 90% seperti diisyaratkan untuk keberhasilan penghutan kembali hutan kawasan pantai. Pengalaman menunjukkan bahwa penanaman buah bakau langsung ditanam di lapangan mempunyai persentase kematian tinggi yaitu berkisar antara 30-40%. Sedangkan keberhasilan tumbuh bibit hasil penanaman buah bakau secara langsung di kawasan pantai Paojepe sebenarnya cukup memadai yaitu berkisar antara 70%. Namun akibat dari penanaman langsung di garis pantai, maka bibit yang telah tumbuh tersebut hanyut oleh gelombang ombak dan akibat abrasi lahan tempat dimana bakau tersebut tumbuh. Akibatnya bibit yang telah ditanam tinggal beberapa saja yang mampu bertahan hidup. Gambar berikut memperlihatkan abrasi pantai yang menghancurkan penanaman bibit bakau.

Mengembangkan sistem penanaman campuran dari berbagai jenis tumbuhan mangrove untuk mempercepat proses rekonstruksi ekosistem mangrove

Kendala yang dihadapi mungkin ketersediaan lahan, apakah para petambak merelakan lahannya untuk ditanami kembali jenis-jenis tumbuhan mangrove? Beberapa jenis tumbuhan mangrove yang memiliki nilai guna bagi masyarakat dipilih antara lain *Xylocarpus molluccensis* dimana penduduk memanfaatkan sebagai bedak (masker) wajah untuk melindungi sengatan sinar matahari. Jenis ini memiliki prospek baik untuk dikembangkan menjadi bahan kosmetika. Jenis lainnya adalah *Avicenna alba* yang dimanfaatkan sebagai sumber kayu bakar. Bibit jenis ini banyak ditemukan di bawah pohon induk yang tumbuh di bagian tengah hutan mangrove, namun untuk memenuhi kebutuhan kayu bakar, maka perlu dicoba untuk ditanam di bagian belakang penanaman bakau. Selanjutnya untuk memanfaatkan pematang, perlu di coba untuk mengintroduksi jenis kelapa hibrida yang dapat ditanam di sepanjang pematang. Beberapa petani tambak telah mencoba menanam kelapa di pematang tambaknya dan telah memberikan hasil yang cukup menggembirakan.

Penanggulangan secara teknik atau fisik

Mengingat kondisi sosio-ekonomik masyarakat petambak di Paojepe, maka penanggulangan abrasi dengan cara ini masih bersifat skeptis, karena untuk membangun sistem pemecah ombak memerlukan pembiayaan yang sangat besar. Metode ini dilakukan dengan jalan membuat konstruksi saluran pembuangan atau penyalur genangan air di wilayah pesisir, pembuatan tanggul-tanggul, kanal, bangunan pemecah ombak dan lain sebagainya. Untuk kawasan Paojepe, pembangunan saluran buangan, pembuatan kanal untuk menanggulangi kenaikan paras laut dan abrasi tidak diperlukan lagi karena telah dibangun sebelumnya. Yang perlu dipikirkan adalah pembuatan bangunan pemecah ombak dan memperkuat tanggul-tanggul yang berbatasan langsung dengan laut. Pada saat ini pembuatan bangunan pemecah ombak yang berupa pemancangan bambu di pantai telah

dicoba oleh CEPI. Bentuk bangunan pemecah ombak lainnya adalah dengan pemancangan tripoid, namun cara ini kemungkinan sulit dilakukan karena memerlukan biaya yang sangat mahal.

Bentuk partisipasi aktif (swadaya) masyarakat Paojepe dalam menanggulangi abrasi pantai secara fisik, dilakukan dengan memperkuat tanggul yang berbatasan langsung dengan garis pantai dengan cara menancapkan bambu di sisi sebelah luar tanggul. Cara ini dapat bertahan hingga 1-3 tahun tergantung dari kerapatan bambu yang ditanapkannya. Cara ini telah dikombinasikan dengan penanaman bakau di bagian sebelah dalam atau di dalam kolam. Sehingga dengan cara ini memberikan perlindungan kepada bakau muda yang ditanam dari gempuran ombak.

Berangkat dari berbagai masalah yang dihadapi dengan adanya kemunduran kualitas lingkungan kawasan pantai, masih terdapat peluang untuk meningkatkan kualitas lingkungan dalam rangka usaha pertambakan yang lebih menguntungkan. Untuk merealisasikannya diperlukan langkah-langkah inovatif seperti: (1) rehabilitasi kawasan pantai; (2) menintroduksi teknologi budidaya tambak yang disesuaikan dengan kondisi ekologi setempat; (3) meningkatkan kualitas/kesuburan lahan tambak, terutama lahan gambut; (4) perbaikan sistem pengaturan air.

Bila kita mampu mengatasi hambatan ekologis dan teknologi tersebut, pertambakan di kawasan pesisir Paojepe memiliki prospek yang sangat baik.

Kesimpulan dan Rekomendasi Pengelolaan Kawasan Pantai

Kesimpulan aspek lingkungan fisik, kimia dan biologi

Bila kita mengkaitkan dengan kondisi topografi, lahan dan sejarah, kawasan Paojepe sebenarnya merupakan habitat alami hutan mangrove. Kondisi fisik, kimia dan biologis sangat mendukung tumbuhnya tegakan jenis mangrove. Hal ini terbukti masih terdapatnya berbagai jenis tumbuhan mangrove yang tumbuh secara alamiah di sepanjang sungai atau saluran tambak serta beberapa pohon *Rhizophora* yang masih mampu bertahan terhadap gempuran ombak. Kondisi demikian merupakan indikasi bahwa kawasan ini dimungkinkan untuk dihutankan kembali.

Terdapatnya korelasi antara keberadaan hutan mangrove (luas dan kondisinya) dengan kekayaan jenis lautan fauna laut (ikan, udang, kepiting, molusca, dan jenis fauna lainnya). Hal ini menunjukkan terdapat ketergantungan beberapa jenis fauna pantai (ikan, udang dan kepiting) dengan keberadaan hutan mangrove disekitarnya.

Dari hasil pengamatan dan identifikasi kekayaan jenis jasad renik di perairan pantai teluk Bone (Paojepe, Bonepute dan Tongke-tongke), menunjukkan bahwa kawasan tersebut memiliki kekayaan jenis jasad renik yang cukup terutama plankton (fitoplankton dan zooplankton). Diketiga lokasi yang memiliki kondisi lingkungan yang sangat berbeda tampak tidak terdapat perbedaan kekayaan jenis jasad renik yang sangat

berarti. Kekayaan jasad renik yang hampir merata di beberapa tempat perairan teluk Bone ini diduga disebabkan oleh arus laut yang terdapat di pantai tersebut. Akibatnya adanya arus laut yang berputar di teluk Bone, Membawa pula kekayaan jenis yang dikandungnya. Keadaan alamiah inilah yang menyebabkan keberadaan ikan tangkapan tetap ada, walaupun sebenarnya kawasan ini telah mengalami kerusakan yang hebat baik hutan mangrove yang disebabkan oleh upaya konversi maupun kerusakan terumbu karang akibat dari penambangan batu karang dan penangkapan ikan dengan menggunakan sianida dan bahan peledak rakitan.

Tingkat kualitas perairan pantai di lokasi penelitian dilihat dari parameter biologi dapat dikatakan cukup baik, yang dindikasikan dengan melimpahnya kandungan plakton baik fitoplakton maupun zooplakton, seperti yang dikemukakan di atas. Sedangkan secara fisik kualitas perairan secara umum dapat dikatakan cukup baik, terutama salinitas perairan payau berkisar antara 1.2-2.8%. Kandungan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 2.18-9.01 ppm. Secara umum kualitas fisik perairan ketiga lokasi cukup memadai untuk usaha perikanan tambak.

Hasil pengamatan kondisi lumpur di kawasan pantai Paojepe memiliki struktur lumpur dan ketebalan yang lebih baik dibandingkan dengan struktur lumpur di Tongke-tongke dan Bonepute. Secara alamiah kawasan pantai Paojepe tersusun oleh lumpur yang didominasi dengan liat dan debu. Kecuali di beberapa tempat yang mengalami abrasi cukup berat, kawasan pesisir mengalami proses sedimentasi pasir laut, sehingga lahan menjadi lebih keras dan tidak subur. Sebaliknya di kawasan Tongke-tongke, kawasan pantai didominasi oleh pasir, sedangkan di Bonepute kawasan pantai di dominasi oleh batuan karang, sehingga kawasan ini dibiarkan tidak dibuka sebagai greenbelt. Dengan kondisi lumpur di kawasan Paojepe ini, maka sangat baik untuk pertumbuhan berbagai jenis tumbuhan mangrove. Sehingga upaya menanam kembali tumbuhan hutan bakau di kawasan ini memiliki harapan tumbuh lebih baik. Namun demikian di sisi lain dengan komposisi lahan yang didominasi liat dan debu akan lebih mudah terabrasi air laut.

Tingkat kesuburan lahan di ketiga lokasi penelitian di lihat dari kandungan unsur hara makro dapat dikategorikan rendah sampai sedang, terutama unsur hara H dan P. Sedangkan kandungan unsur hara K cukup tinggi, demikian pula kandungan unsur C-organiknya. Hal ini disebabkan oleh masih mudanya umur tambak, terutama tambak di Paojepe, sehingga proses dekomposisi bahan organik sisa hasil tebangan kayu mangrove masih berlangsung. Kondisi demikian menyebabkan pH tanah di kawasan pantai Paojepe relatif lebih rendah. Selain itu di kawasan ini ditemukan pula lahan tanah gambut tepi pantai.

Dari hasil pengamatan kondisi fisika dan kimia di lahan gambut di kawasan pantai Paojepe, menindikasikan bahwa lahan tersebut belum memenuhi syarat untuk dilakukan budidaya secara intensif. Oleh karena itu budidaya tambak

dengan teknologi semi intensif merupakan tingkatan teknologi yang sesuai dengan kondisi lahan gambut. Untuk meningkatkan kemampuan lahan gambut maka diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai upaya peningkatan kualitas lahan gambut secara biologis. Sedangkan di lahan mineral (Aluvial) terdapat kemungkinan untuk dilakukan budidaya tambak secara intensif.

Bila kita kaji lebih mendalam dari berbagai aspek fisik, kimiawi dan biologis ketiga kawasan memang layak untuk usaha tambak bandeng dan udang. Secara fisik lahan kawasan ini bertopografi datar, secara biologis perairan kaya akan plakton dan secara kimiawi kawasan ini belum tercemar oleh limbah industri, memiliki kadar garam yang sesuai dengan budidaya tambak, serta kualitas air yang cukup baik, walaupun lahan tambak masih memerlukan penambahan unsur hara. Tetapi yang menjadi permasalahan utama kawasan ini adalah adanya degradasi pantai terutama abrasi akibat konversi lahan bakau menjadi lahan tambak, memelihara jalur hijau, menjaga hutanbuatan tetap lestari dan berdaya guna.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas secara biologis perlu diupayakan konservasi kawasan pantai terutama kawasan yang berbatasan langsung dengan garis pantai, melalui penanaman kembali hutan bakau (*Rhizophora spp.*) untuk melindungi pantai dari abrasi. Setelah membandingkan ketiga lokasi penelitian, secara prinsip konservasi kawasan Tongke-tongke dan Bonepute untuk sementara mampu menjaga lahannya dari abrasi air laut. Sebaliknya kawasan Paojepe memerlukan perlakuan khusus untuk menjaga kawasan tersebut dari abrasi air laut. Hasil pengamatan baik fisik, kimiawi, maupun biologis kawasan ini masih memungkinkan untuk ditumbuhkan kembali tumbuhan mangrove terutama jenis *Rhizophora spp.*, yang tahan terhadap gempuran ombak. Setelah kita mengetahui aspek fisik, kimiawi dan biologi kawasan Paojepe, maka perlu disusun strategi penanggulangan abrasi secara terpadu yang dikaitkan dengan masalah sosial ekonomi di kawasan tersebut. Berdasarkan kemungkinan dampak yang ditimbulkan sangat besar, maka dapat dilakukan 3 pilihan persiapan strategi yaitu strategi pencegahan, strategi penanggulanga (biologi dan fisik), dan strategi perlindungan.

Berangkat dari berbagai masalah pengelolaan tradisional tambak, abrasi, lahan gambut dan konversi sawah menjadi lahan tambak, seperti tersebut di atas, masih terdapat peluang untuk meningkatkan kualitas lingkungan dalam rangka usaha pertambakan yang lebih menguntungkan. Untuk merealisasikannya diperlukan langkah-langkah inovatif seperti : (1) rehabilitasi kawasan pantai ; (2) mengintroduksi teknologi budidaya tambak yang disesuaikan dengan kondisi ekologi setempat ; (3) meningkatkan kualitas/kesuburan lahan tambak, terutama lahan gambut ; (4)perbaiki sistem pengaturan air ; dan melakukan studi yang lebih mendalam secara interdisipliner mencakup bidang studi biologi, oceanologi, pedologi dan kesesuaian lahan, sosial ekonomi dan perikanan.

Bila kita mampu mengatasi hambatan ekologis dan teknologi tersebut, pertambakan di kawasan pesisir Paojepe memiliki prospek yang sangat baik untuk kawasan pertambakan.

Rekomendasi Umum Pengelolaan Kawasan Pantai Paojepe

Hasil studi interdisipliner yang dilakukan di tiga tempat berbeda (Paojepe, Bonepute, dan Tongke-tongke) di teluk Bone, Sulawesi selatan menunjukkan bahwa peristiwa dan motif- motif yang menjadi latar belakang dari kegiatan konversi maupun konservasi sumber daya pesisir amatlah kompleks.

Melalui sejarah pemanfaatan sumber daya pesisir di ketiga lokasi yang diteliti, tampak bahwa kegiatan konversi hutan mangrove erat kaitannya dengan persoalan ekonomi, kebijakan pemerintah untuk meningkatkan kegiatan ekonomi daerah, pertambahan penduduk dan meningkatnya permintaan akan hasil tambak, sebagai akibat kemudian adalah mempercepat laju pembabatan hutan mangrove tersebut.

Upaya pemanfaatan kawasan hutan mangrove untuk pertambakan ikan bandeng, udang dan rumput laut di ketiga tempat itu, memberikan dampak lingkungan yang berbeda-beda di antara satu tempat dengan tempat lainnya. Di Paojepe, hasil akhir dari konversi hutan mangrove menjadi lahan tambak bandeng adalah hilangnya sebagian keanekaragaman hayati dan abrasi pantai. Di Bonepute, walaupun masih tersedia greebelt yang bisa melindungi tambak-tambak yang ada, tetapi keberadaannya semakin hari semakin tipis ketebalannya. Sementara itu, di Tongke-tongke, konversi hutan mangrove untuk tambak pada masa lampau telah mengakibatkan abrasi pantai, intrusi air laut dan kelangkaan kayu baklar, namun kemudian dengan upaya penanaman kembali jenis *Rhizophora spp.* Pada saat ini sudah menghasilkan hamparan hutan mangrove yang cukup luas di wilayah itu.

Suatu bukti nyata penting yang tampak dari hasil penelitian ini adalah: perbedaan "*hasil akhir*" dari proses-proses pemanfaatan sumber daya lingkungan pesisir itu tidak terlalu banyak berkaitan dengan ada atau tidak adanya kesadaran akan pentingnya lingkungan pesisir di kalangan para pelaku yang terlibat di dalam proses pemanfaatan sumber daya pesisir itu. Perbedaan hasil akhir itu berkaitan dengan variasi kondisi lingkungan fisik di masing-masing lokasi, pola-pola migrasi, corak sistem property right yang ada, motif-motif ekonomi, dan kepentingan penduduk asli terhadap lingkungan sumber daya tersebut (Tim Coastal 1999). Perbedaan sistem pengetahuan dan teknologi pertambakan tidak menjadi faktor yang signifikan, karena di ketiga tempat yang diteliti, para petambak yang terlibat kebanyakan berasal dari daerah yang sama, yaitu Kabupaten Pangkep. Mereka umumnya menyadari bahwa pantai perlu dilindungi oleh hutan bakau agar tidak terjadi abrasi yang dapat merusak tambak-tambak mereka. Namun demikian, seperti yang telah ditunjukkan oleh hasil penelitian ini, kondisi fisik dan sosial

yang dihadapi oleh petambak dari pangkep di Paojepe dan Bonepute tidaklah sama. Lebih lanjut lagi, kondisi di kedua tempat itu juga relatif berbeda dengan apa yang mereka milki di Pangkep. Dengan kata lain, praktek-praktek yang relatif sama, motif yang relatif sama di antara petambak Pangkep, telah menghasilkan kondisi yang berbeda karena lingkungan di mana mereka beroperasi di dalam kenyataannya tidak sama persis. Sebagai contoh persoalan-persoalan abrasi, pengambilan batu karang, cepat habisnya hutan mangrove di Paojepe, bisa dikatakan tidak ditemukan di daerah asal di Pangkep. Perbedaan kondisi lingkungan ini mempunyai implikasi penting terhadap cara para petambak menanggulangi persoalan-persoalan di daerah Bonepute dan Paojepe. Salah satunya adalah tidak adanya pranata atau organisasi yang secara spesifik bisa menangani persoalan-persoalan seperti itu. Hal ini mengakibatkan penanggulangan kerusakan pantai dan pemeliharaan hutan mangrove tidak dapat dilakukan secara efektif oleh para petambak sendiri. Status mereka sebagai pendatang membuat upaya penjagaan dan pemeliharaan hutan mangrove menjadi lebih kecil lagi karena daerah pertambakan lebih dilihat sebagai "tempat kerja" ketimbang "kampung halaman" yang harus dijaga lingkungannya. Lain halnya dengan kawasan Tongke-tongke, mereka berhasil menghutankan kembali kawasan pantai selain untuk melindungi kampung tempat tinggal mereka juga didukung oleh adanya bentukan organisasi spesifik dalam penanggulangan kawasan pantai.

Situasi seperti yang terjadi di ketiga tempat tersebut menyebabkan peran pemerintah desa dan lembaga pemerintah di tingkat yang lebih tinggi menjadi penting di dalam menangani upaya konservasi atau rehabilitasi hutan mangrove di sekitar daerah pertambakan. Sayangnya, lembaga-lembaga pemerintahan di berbagai level ini mempunyai keterbatasan dan kelemahan dalam menangani persoalan tersebut. Lemahnya koordinasi, adanya konflik kepentingan di antara lembaga pemerintah, lemahnya law enforcement terhadap peraturan yang mereka buat sendiri merupakan kelemahan dari pola-pola penanganan lingkungan pesisir oleh lembaga pemerintahan (Tim Coastal, 1999). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan tampak bahwa kegagalan upaya pemerintah maupun masyarakat setempat dalam menanggulangi kritisnya hutan mangrove disebabkan oleh faktor yang relatif sama, yaitu tidak adanya perangkat sosial, organisasi, peraturan, maupun kebijakan yang mementingkan sisi pemeliharaan atas hutan mangrove yang sudah ada (atau yang sudah ditanam). Di kalangan masyarakat tidak ada pranata pemeliharaan hutan mangrove yang efektif karena memang secara tradisional hutan mangrove tersedia berlimpah dan manfaatnya tidak terlalu signifikan di dalam kehidupan mereka. Di pihak pemerintah, berbagai program yang ada lebih mementingkan "penyembuhan"/rehabilitasi ketimbang "pencegahan" dan pemeliharaan karena menipisnya mangrove dan kesadaran tentang arti pentingnya bagi lingkungan memang merupakan gejala yang relatif baru di daerah yang tadinya berlimpah

dengan mangrove.

Rekomendasi untuk Strategi Penanganan Hutan Mangrove (khususnya di Paojepe)

Berdasarkan hasil-hasil temuan penelitian, maka strategi penanganan sumber daya pesisir yang akan dilakukan pada tahun mendatang perlu menekankan pentingnya aspek *penanaman* maupun *pemeliharaan* dari greenbelt yang dapat menangkai proses abrasi yang terjadi di Paojepe.

Temuan penelitian juga memperlihatkan bahwa salah satu pelaku yang paling signifikan di dalam proses konservasi hutan mangrove itu adalah orang yang aktivitasnya paling dekat dengan lingkungan mangrove tersebut, yaitu para petambak dan penduduk desa setempat. Oleh karena itu, pengeloaan lingkungan pesisir yang berbasis komunitas pantai menjadi suatu pendekatan yang relevan untuk digunakan di Paojepe.

Oleh karena itu, baik di dalam kegiatan penanaman maupun pemeliharaan, keterlibatan aktif para petambak maupun warga komunitas menjadi faktor yang penting di dalam upaya tersebut. Mengingat, lemahnya pranata sosial yang tersedia untuk keperluan tersebut, maka salah satu tugas/program yang bisa difasilitasi oleh peneliti dan LSM adalah mengupayakan terciptanya pranata konservasi di kalangan *stake-holder* terpenting di dalam komunitas di Paojepe. Upaya ini hanya bisa terjadi bila para pengambil keputusan, pelaksanaan, dan pengambilan manfaat dari upaya konservasi yang bersangkutan.

Upaya di tingkat komunitas perlu diperkuat dan didukung oleh lembaga-lembaga pemerintah yang berada di tingkat yang lebih tinggi. Dalam konteks ini, salah satu program kegiatan yang dapat dilakukan di tahun mendatang adalah melibatkan Dinas PKT dan BAPPEDA di dalam proses konservasi yang dilakukan di tingkat komunitas. Selain itu, advokasi untuk mendorong pihak pemerintah lebih serius mendukung usaha konservasi bisa dimulai dari upaya memberhentikan kegiatan-kegiatan penggalian karang dan membantu dalam menciptakan peraturan yang lebih operasional di tingkat desa maupun kecamatan dalam hal menjaga hutan mangrove yang telah dikonversi. Pihak pemerintah bersama stakeholder di tingkat komunitas juga perlu di dorong untuk mulai memikirkan secara lebih serius aturan main untuk mengatur bagaimana hutan konservasi itu dapat dimanfaatkan oleh para pelaku yang terlibat dalam proses penanaman dan pemeliharaannya. Hal itu penting mengingat akses terhadap pemanfaatan hutan konservasi merupakan insentif penting yang selalu dibayangkan oleh warga yang melakukan penanaman mangrove (lihat kasus Tongke-tongke).

Di lain pihak, untuk tahun mendatang perlu dipikirkan suatu kegiatan penelitian maupun aksi berkaitan dengan peningkatan kualitas dan kuantitas hasil pertambakan di Paojepe. Termasuk di dalamnya adalah kegiatan untuk memperkuat kapasitas bisnis para petambak di Paojepe. Perbaikan ekonomi di kalangan para petambak yang menjadi

salah satu stakeholder utama di dalam kegiatan konservasi merupakan aspek penting untuk dicapai mengingat tanpa itu, tidak adanya insentif konkret untuk mempertahankan keberadaannya di Paojepe akan menjadi salah satu kendala besar bagi usaha konservasi yang akan dilakukan.

Kepustakaan

- Aleen, G.
1997 *Marine fishes of the great barrier reef and south-east Asia*. Western Australian Museum, Perth, 292 pp.
- Allen, G.R & R. Steene
1994 *Indo-Pacific coral reef, Field Guide*. Tropical reef Research, Singapore, 378 pp.
- Hamilton, L.S & S.c. Snedaker
1984 *Handbook for mangrove area management*. UNEP, Honolulu-Hawaii, 123 pp.
- Heryanto, A. Budiman & D. Sapulete
1978 Beberapa parameter ekologi moluska hutan mangrove di saumlaki, Tanimbar Selatan. *Pros.Sem. Ekost. Hut.Mangrove*, 129-135.
- Kohno, H. & Sulistiono
1994 *Ichthyofauna in Segara Anakan Lagoon*. In: F. Takashima & K. Soewardi, eds., Ecological assesment for management planning of Segara Anakan Lagoon, Cilacap, Central Java: 77-82.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari & S. Wirjoayudjo
1993 *Freshwater fishes of wetern Indonesia and Sulawesi*. Periplus Editions 293+84 pp.
- Krebs, C.J.
1989 *Ecological Methodology*. Harper & Row, Publisher, New York. 654 p.
- Marosubroto, P. & Naamin
1977 Relationship between tidal forest (mangroves) and commercial shrimp production in Indonesia. *Marine Research in Indonesia* 18: 81-86.
- Nurkin, B.
1995 *Studi Model Pendekatan Hutan Bakau rakyat di Pantai Sinjai Timur*. PSL-UNHAS. Lembaga Penelitian Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang. 32 p.

Prioharyono, J.E., Y.Puwarto dan E.M. Choensin (eds).

- 2000 *Management of Mangrove Forest: Conversion and Reforestration of Mangrove on the Coast of Paojepe, Bonepute ang Tongke-tongke, South Sulawesi*. Annual Report of Firsh Phase Interdiciplinary Research. A Joint Effort of Depart. Anthropology, Universitas of Indonesia and The John and Catherine D. Mac Athur Foundation. 241 p.

Sampoerno

- 1990 *Geologi Kwartar dan Pengembangan Wilayah*. Puslibang Geologi-LIPI.Bandung.

Semerink, V. dan P.A.S. Wurm

- 1987 The mangroves of the Dampier Aechipelago Western Australia. *Jurnal of Royal Botany Society of Western Australia*. Vol.69 part 2, 1987:87 p.

Southwood, T.R.E.

- 1990 *Ecological Methods*. Chapman and Hall, London, 383 pp.

Suriamihardja, D., Sakka, M.A. Masinae, dan M. Ramli

- 1999 *Study of Siwa Oceanographicc Condition*. Center for Environment Study. Hasanuddin University. Ujung Pandang. 38 p+annexes.

Weber, M & L.F. Baeufort

- 1911-1940 *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago* I-XI. Brill, Leiden.

Whitten, A.J., M.Mustafa & G.S. Henderson

- 1987 *Ekologi Sulawesi*. Gadjah mada University Press., 845 pp.