

PENGELOLAAN MANGROVE DAN KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*) DI PESISIR TELUK KOTANIA, SERAM BARAT, MALUKU TENGAH

oleh

INDARTO HAPPY SUPRIYADI DAN SAM WOUTHUYZEN¹⁾

ABSTRAK

Studi tentang pengelolaan mangrove dan kepiting bakau (*Scylla serrata*) telah dilakukan di pesisir Teluk Kotania, Seram Barat, Maluku Tengah pada bulan Agustus 1998 dan Mei-Juli 1999. Analisa mangrove dilakukan dengan menggunakan data multi-temporal citra satelit LANDSAT-5 TM dan pengambilan contoh di lapangan. Lokasi penelitian dibagi atas tiga wilayah pengamatan. Pemanfaatan mangrove di Wilayah I belum mencapai titik yang optimal, tetapi sedikit lebih tangkap untuk kepiting bakau. Di wilayah II, mangrove telah mengalami lebih tebang sedangkan pemanfaatan kepiting masih dapat ditingkatkan, tetapi harus dibatasi pada panjang karapas > 15 cm. Di wilayah III, pemanfaatan baik kayu maupun kepiting bakau telah mengalami eksploitasi lebih yang berat. Rencana strategis pengelolaan untuk setiap wilayah turut dibahas dalam tulisan ini.

ABSTRACT

MANAGEMENT OF MANGROVE AND MANGROVE CRAB (*Scylla serrata*) AT KOTANIA COASTAL AREA, WEST CERAM, CENTRAL MALUKU. Study on management of mangrove and mangrove crab (*Scylla serrata*) has been carried out in the coastal areas of Kotania Bay, West Seram Island, Central Maluku on August 1988 and on May to July, 1999. Mangrove was analyzed using data multi-temporal satellite images of LANDSAT-5 TM and field surveys. The study areas divided into three regions. The utilization of mangrove in the Region I has not reach its optimum level, but slightly over-fished for mangrove crabs. In the region II, mangrove trees have over-exploited, but not for the crabs. The exploitation of crabs can be extended, but they must be limited only for the carapace length of > 15 cm. In the region III, both mangrove trees and crabs have heavily over-exploited. The strategic management plan for each region is discussed in the paper.

1) Puslitbang Oseanologi, LIPI (P3O-LIPI), Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur, Jakarta Tel. 62 (021) 683850; Fax 62 (021) 681948, E-mail : ppolipi@jakarta.wasantara.net.id

PENDAHULUAN

Ekosistem pesisir merupakan ekosistem yang sangat dinamis dan memiliki banyak keanekaragaman hayati yang potensial untuk mendukung kelangsungan hidup manusia. Teluk Kotania terletak di wilayah pesisir Pulau Seram bagian barat, Maluku Tengah. Teluk ini merupakan perairan pesisir yang agak tertutup (*semi-enclosed coastal sea*), dimana dijumpai tiga ekosistem tropis yang unik, yakni ekosistem mangrove, padang lamun (*seagrass*) dan terumbu karang (*coral reef*) yang hidup berdampingan secara harmonis. Pada ketiga ekosistem tersebut terdapat berbagai jenis sumberdaya hayati dengan keanekaragaman biota yang sangat tinggi, baik yang memiliki nilai ekonomis penting, seperti ikan, moluska, ekinodermata, krustasea, makro algae (rumpun laut), maupun yang tidak ekonomis (WOUTHUYZEN *et al.* 1994), namun memiliki arti yang penting bagi dunia ilmu pengetahuan.

Pada dua dekade terakhir ini, degradasi lingkungan di Teluk Kotania mulai tampak, sebagai akibat aktifitas manusia yang memanfaatkan sumberdaya hayati dengan cara tidak ramah lingkungan. Hal ini menyebabkan menurunnya mutu secara drastis sumberdaya yang ada, seperti berkurangnya luasan mangrove karena penebangan pohon; rusaknya terumbu karang karena pemakaian bahan peledak dan potasium sianida dalam penangkapan ikan serta berkurangnya hasil tangkapan dan mengecilnya ukuran kepiting bakau (*Scylla serrata*). Petunjuk lain menurunnya mutu serta hilangnya berbagai jenis biota bernilai ekonomis tinggi, seperti teripang (*Holothuria scabra* dan *Holothuria* spp. lainnya) dan moluska (*Anadara* sp., *Pinctada* sp., *Strombus luhuanus*, *Trochus niloticus* dan sebagainya) dari ekosistem lamun dan terumbu karang, karena penangkapan berlebihan yang melampaui daya dukungnya.

Berdasarkan kenyataan di atas, maka perlu dilakukan usaha-usaha pengelolaan agar sumberdaya hayati yang rusak atau hilang dapat pulih kembali. Penelitian ini bertujuan merumuskan usulan rencana strategis (Renstra) pengelolaan sumberdaya hayati, khususnya ekosistem mangrove dan kepiting bakau, di Teluk Kotania yang dapat dipakai oleh Pemda setempat dalam menyusun kebijakan atau pengambilan keputusan.

BAHAN DAN METODE

Lokasi penelitian

Disamping memiliki ekosistem yang unik, wilayah-wilayah tertentu ekosistem pesisir Teluk Kotania (Gambar 1) memiliki kondisi lingkungan yang khas. Untuk analisa lebih lanjut, Teluk Kotania dibagi menjadi tiga wilayah berdasarkan kekhasannya, yaitu :

Wilayah I. Wilayah ini mencakup dusun Pohon Batu hingga Dusun Pelita Jaya yang dicirikan dengan perairan yang tenang, karena adanya Pulau Marsegu yang bertindak sebagai penghalang. Perairannya tergolong perairan dalam dengan lebar pantai yang relatif pendek dan terjal. Substrat dasar perairannya lebih didominasi oleh jenis substrat lempung-lanauan (*silty-clay*) dengan komposisi fragmen biotik sebesar 82,3 % dan abiotik sebesar 17,7 %. (SUPRIYADI *et al.* 1996).

Wilayah II. Wilayah ini meliputi Dusun Pelita Jaya hingga Dusun Kotania Bawah dengan wilayah pesisirnya relatif terbuka, namun tenang karena terlindung oleh pulau-pulau kecil (P. Osi, P. Burung, P. Tatumbu dan P. Buntal) dan dengan perairan yang relatif dangkal. Substrat dasar di bagian perairan terbuka lebih didominasi oleh jenis pasir (*sandy*), dengan komposisi fragmen biotik (64,8 %) dan abiotik (35,2 %), sedangkan bagian terlindung berupa lempung (*clay*) dengan fragmen biotik lebih mendominasi.

Wilayah III. Wilayah ini merupakan wilayah yang terbuka meliputi Dusun Kotania Atas, Wael, Tamanjaya dan Masikajaya. Profil pantainya landai hingga terjal dengan kedalaman dangkal hingga dalam. Dusun Masikajaya memiliki pantai berpasir, sehingga pada musim tertentu nelayan dapat mencari nener bandeng. Substrat jenis pasir (*sand*) lebih mendominasi dengan fragmen biotik berkisar antara (75-96 %) dan adalah fragmen abiotik (4-25 %).

Pembagian wilayah ini dibuat sebagai suatu kerangka ilmiah untuk melihat pola pemanfaatan pohon mangrove dan kepiting bakau yang dilakukan di masing-masing wilayah, karena dalam pemanfaatan SDH, masyarakat Teluk Kotania masih menggunakan perahu kecil, sehingga ketercapaian (*accessibility*) suatu wilayah sangat rendah, walaupun dalam jarak yang relatif dekat. Sebagai contoh, masyarakat Dusun Pohon Batu hanya menebang pohon mangrove atau menangkap kepiting bakau di wilayah I, tidak di wilayah II atau III, demikian pula dengan dusun-dusun lainnya. Pada umumnya seluruh wilayah di Teluk Kotania dipengaruhi oleh massa air samudera (*oceanik*), terutama pada saat air pasang naik dengan kadar salinitas > 34 ‰, kecuali di wilayah I, dimana terdapat beberapa saluran sungai kecil, sedangkan di wilayah II dan III salinitas berkisar antara 31,29 ‰ (pada saat air surut) hingga 34,76 ‰ (pada saat pasang naik).

Tabel 1. Jumlah penduduk dan laju pertumbuhannya di Teluk Kotania pada tahun 1993 dan 1999.

Table 1. Population and population growth rate in Kotania Bay in 1993 and 1999

Region and hamlet	Population (individuals)		Population growth (%)
	1993	1999	
Region I			
- Pohon Batu	572	447	- 3,51
Region II			
- Pelitajaya	695	711	0,33
- Pulau Osi	650	699	1,02
Region III			
- Kotania	198	300	6,10
- Wael	525	620	2,33
- Tamanjaya dan Loupesi	687	853	3,13
- Masikajaya	396	625	5,44
Total	3.723	4.255	----
Average	----	----	2,12

Data Sosial-Ekonomi

Pengumpulan data sosial-ekonomi (Sosek) dilakukan dengan menggunakan kuesioner dan wawancara di lapangan maupun data sekunder dari berbagai sumber. Data tersebut meliputi antara lain jumlah jiwa, jumlah kepala keluarga (KK), jenis kelamin, umur, mata pencaharian, tingkat pendidikan dan sebagainya. Dari data tersebut, hanya data yang berhubungan erat dengan pemanfaatan SDH mangrove dan kepiting bakau saja yang digunakan (jumlah KK dan jiwa).

Analisa Hutan Mangrove

Analisa hutan mangrove dilakukan dengan dua cara yaitu, teknik penginderaan jauh (remote sensing) dengan menggunakan data citra satelit multitemporal LANDSAT-5, dan analisa data yang dikumpulkan dari lapangan (*ground truth check*) dengan jalan melakukan beberapa transek pada masing-masing wilayah.

Data citra satelit landsat multitemporal yang digunakan terdiri atas satu buah citra LANDSAT-5 MSS (*Multi Spectral Scanner*) tahun 1986 dan empat buah citra LANDSAT-5 TM (*Thematic Mapper*) tahun 1993, 1995, 1996 dan 1997, disamping itu, diacu pula data LANDSAT-1 MSS tahun 1972. Prosedur pengolahan data citra tersebut secara rinci dijelaskan dalam WOUTHUYZEN *et al.* (in press). Transek lapangan di masing-masing wilayah dilakukan menggunakan prosedur baku dalam pengamatan hutan bakau (COX 1967). Data yang dikumpulkan berupa zonasi dan dominasi

MANGROVE AND MANGROVE CRABS AT KOTANIA BAY

Tabel 2. Persentasi mata pencaharian penduduk di Teluk Kotania pada tahun 1993 dan 1999.

Table 2. Percentage of livelihood type of inhabitant of Kotania Bay in 1993 and 1999

Region and hamlet	Percentage of livelihood type (%)				
	1994		1999		
	Farming	Fishers	Farming	Fishers	Others
Region I					
- Pohon Batu	-	-	90	10	-
Region II					
- Pelita Jaya	94	6	24	53	23
- Pulau Osi	-	100	10	90	-
Region III					
- Kotania	-	-	65	35	-
- Wael	-	-	50	50	-
- Tamanjaya dan Loupesi	98	2	65	9	26
- Masikajaya	98	2	65	35	-

jenis sepanjang garis transek, kepadatan tegakan mangrove baik yang dikategorikan sebagai pohon (diameter batang setinggi dada >10 cm), maupun yang dikategorikan sebagai belta dengan diameter batang 2-10 cm (PUDJOARINTO 1982 dan SUNARYO 1982).

Analisa Kepiting bakau

Data kepiting bakau dikumpulkan melalui pengambilan contoh di lapangan dengan menggunakan enam bubu bambu (luas 0,25 m²) yang diberi umpan daging ikan dan diletakkan di perairan sekitar mangrove selama 12 jam.

Analisa Rencana Strategis

Rencana strategis pengelolaan mangrove dan kepiting bakau dilakukan dengan menggunakan analisa *SWOT*, yaitu analisa yang mempertimbangkan unsur-unsur dari lingkungan internal (masyarakat lokal yang memanfaatkan sumberdaya hayati) berupa kekuatan (*Strength*) dan kelemahan (*Weakness*) serta lingkungan eksternal (sumberdaya hayati itu sendiri) berupa Peluang (*Opportunity*) dan Ancaman (*Threat*) yang berperan dalam sumberdaya

Tabel 3. Jenis mangrove dan sebarannya di Teluk Kotania, 1= depan Pulau Tatumbu, 2= Pulau Tatumbu, 3= Wael I, 4 = Wael II dan 5= Tj.Lalansoi (PRAMUDJI *et al.* 1994)

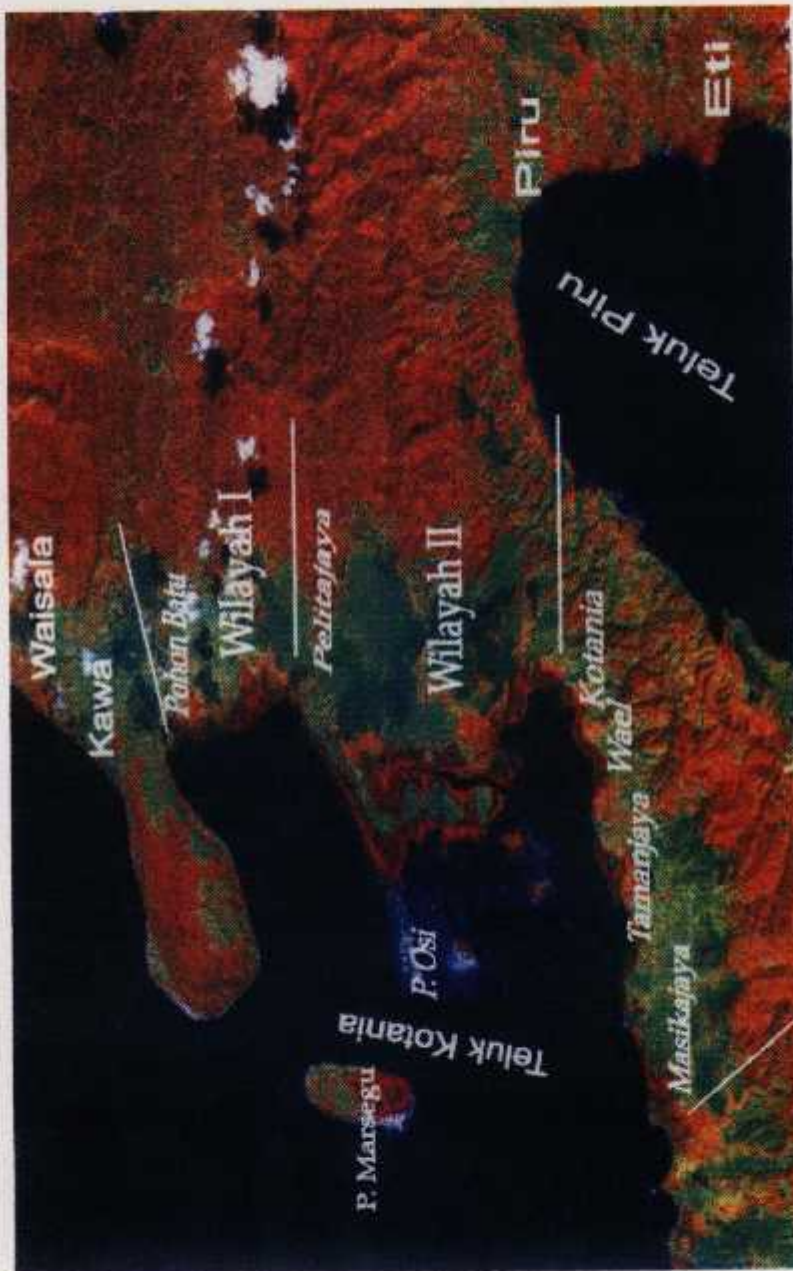
Table 3. Mangrove tree species and its distribution in Kotania Bay, 1= in front of Tatumbu Island, 2= Tatumbu Island, 3= Wael I, 4 = Wael II and 5 = Cape of Lalansoi I (PRAMUDJI *et al.* 1994)

Family	Species	Location				
		1	2	3	4	5
Achantaceae	<i>Acanthus ilicifolius</i>	+	-	-	+	+
Avicenniaceae	<i>Avicennia officinalis</i>	+	-	-	-	+
Bignoiaceae	<i>Dolicandron spathaceae</i>	+	-	-	-	-
Bombacaceae	<i>Camptostemon schultzei</i>	-	-	-	-	+
Combretaceae	<i>Lumnitzera littorea</i>	-	-	-	+	-
	<i>Terminalia catappa</i>	+	-	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Excoecaria agallocha</i>	+	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Deris trifoliata</i>	+	-	-	-	+
	<i>Instia bijuga</i>	-	-	-	-	+
	<i>Pongamia pinnata</i>	+	+	+	-	-
Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i>	-	-	-	+	+
Meliaceae	<i>Xylocarpus mollucensis</i>	+	+	-	-	-
	<i>X. granatum</i>	-	+	-	-	-
Pteridaceae	<i>Acrosticum aureum</i>	+	+	+	+	+
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora apiculata</i>	+	+	+	+	+
	<i>R. stylosa</i>	+	+	+	+	+
	<i>R. x lamarckii</i>	-	-	-	-	+
	<i>R. mucronata</i>	+	-	-	-	-
	<i>Ceriops tagal</i>	+	+	+	-	+
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	+	+	+	+	+
	<i>B. sexangula</i>	-	-	+	-	-
	<i>B. cylindrica</i>	+	-	+	-	-
Rubiaceae	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	-	-	-	+	-
Sterculiaceae	<i>Heritiera litoralis</i>	+	-	+	-	-
Pteridaceae	<i>Arostichum aureum</i>	-	-	-	-	+
Palmae	<i>Nypa fruticans</i>	-	-	-	-	+

hayati yang akan dikaji. Analisa ini didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan dan peluang, namun secara bersamaan meminimalkan kelemahan dan ancaman (RANGKUTI 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Wilayah pesisir Teluk Kotania, Kecamatan Seram Barat, Kabupaten Maluku Tengah, Propinsi Maluku memiliki delapan dusun yang merupakan *petuanan* (daerah dibawa pengaturan) dari empat desa, yakni Desa Eti (dengan Dusun Pelita Jaya, Kotania dan Pulau Osi). Desa Piru (dengan



Gambar 1. Citra satelit Landsat-5 yang memperlihatkan posisi desa (Desa Waisala, Kawa, Piru dan Eti), Posisi dusun (Pohon Batu, Pelitajaya, Kotania, Wael, Tamanjaya dan Masikajaya) dan pembagian Wilayah (I, II, dan III) di lingkungan Teluk Kotania.

Figure 1. LANDSAT-5 image that shows the position of Waisala, Kawa, Piru and Eti villages, the position of Pohon Batu, Pelitajaya, Kotania, Wael, Tamanjaya and Masikajaya hamlets and their regional classification.



16 May 1986



8 September 1993



23 April 1996



9 September 1997

Gambar 2. Mangrove Teluk Kotania hasil analisa multi-temporal citra LANDSAT-5 MSS (16 Mei 1986), dan LANDSAT-5 TM (8 September 1993, 23 April 1996 dan 9 September 1997)
Figure 2. Mangrove of Kotania Bay as the result of analysis on LANDSAT-5 MSS (May 16th 1986) and LANDSAT-5 TM (September 8th 1993, April 23rd 1996 and September 9th 1997).

Dusun Wael, Tamanjaya dan Loupessi), Desa Waisala (dengan Dusun Masikajaya) dan Desa Kawa (dengan Dusun Pohon Batu). Secara geografis, batas administrasi antara desa dan dusun tidak begitu jelas, misalnya Desa Eti yang berada di wilayah pesisir Teluk Piru memiliki petuanan (dusun) yang terpisah jauh di Teluk Kotania (Gambar 1).

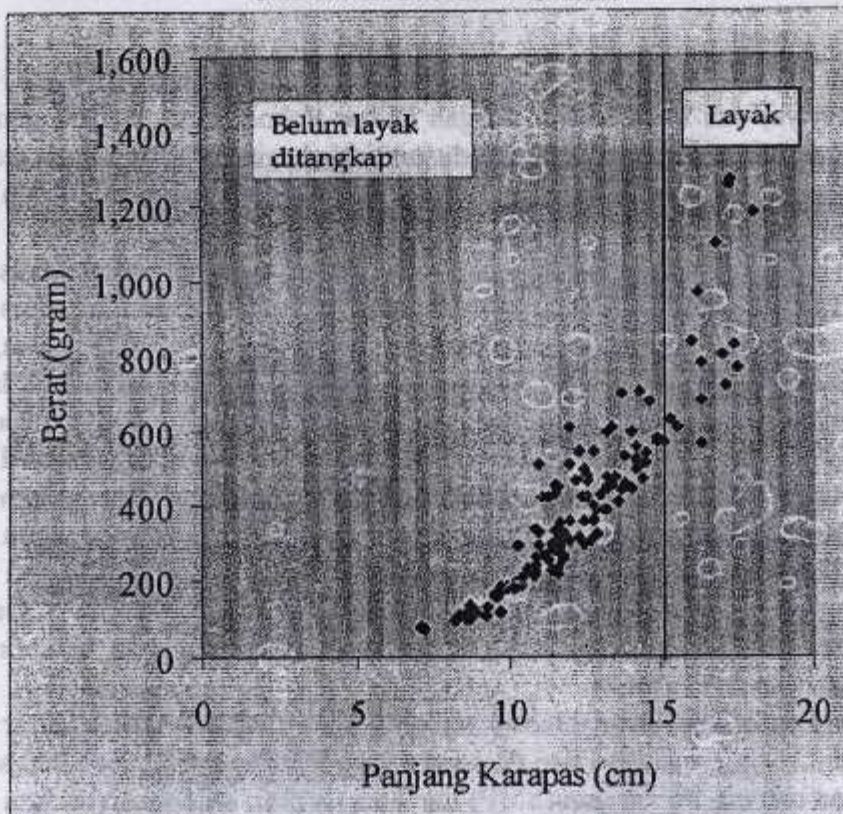
Penduduk yang menetap di Teluk Kotania sebagian besar berasal dari suku Buton (Sulawesi Tenggara) dengan total jumlah penduduk pada tahun 1993 dan 1999 masing-masing berkisar 3.723 jiwa dan 4.255 jiwa, serta jumlah kepala keluarga (KK) berkisar 927 (1999). Jumlah penduduk dan laju pertumbuhan terkecil adalah di wilayah I dengan laju pertumbuhan menurun (-3,51%), kemudian disusul wilayah II (2,5 %) dan tertinggi di wilayah III (3.6 %) (Tabel 1). Berdasarkan Tabel 1 tersebut, rata-rata laju pertumbuhan penduduk di wilayah pesisir Teluk Kotania adalah 2,12 % per tahun. Mata pencaharian penduduk Teluk Kotania adalah petani dan nelayan atau petani merangkap nelayan, kecuali penduduk di dusun Pelita Jaya dan di P. Osi yang sebagian besar (rata-rata 72 %) benar-benar bergantung hidup mereka sebagai nelayan (Tabel 2).

Pendidikan yang tersedia terbatas pada tingkat sekolah dasar (SD), kecuali Dusun Tamanjaya dan Pelitajaya yang masing-masing memiliki sekolah lanjutan menengah pertama (SMP) dan atas (SMA), sedangkan di desa P. Osi dan Loupessi tidak terdapat sekolah. Hal ini menyebabkan tingkat pendidikan sebagian besar masyarakat hanya lulus SD (72.3 %) dan SMP (1.3 %) saja.

Bahan bakar terbatas pada minyak tanah dan bensin yang pada dasarnya digunakan untuk memasak dan perahu motor, namun masih banyak penduduk yang masih menggunakan kayu, terutama kayu mangrove. Kebiasaan penggunaan kayu mangrove sudah mulai ditemukan pada tahun 1994 atau sebelumnya (PRAMUDJI *et al.* 1994). Listrik dari Kota Piru mulai ada sejak tahun 1990-an untuk seluruh dusun.

Di Teluk Kotania ditemukan 26 jenis mangrove yang tergolong kedalam 15 famili dengan jenis yang dominan adalah *Bruguiera gymnorhiza* (Tabel 3). Rekaman baru (*new record*) pohon mangrove, *Rhizophora x lamarckii* Montr yang umum dijumpai di Papua New Guinea ditemukan pula di teluk ini. (PRAMUDJI *et al.* 1994; WOUTHUYZEN & SAPULETE 1994). Hal ini menambah kekhasan Teluk Kotania. Analisa citra satelit multitemporal LANDSAT-5 tahun 1986, 1993, 1996 dan 1997 disajikan dalam Gambar 2, sedangkan perhitungan luasnya dapat dilihat dalam Tabel 4. Zonasi, dominasi jenis, kerapatan tegakan pohon dan belta dituangkan dalam Tabel 5.

Dari Tabel 5 terlihat bahwa dari tahun 1972 sampai 1986 dan dari tahun 1986 hingga 1993 ada penambahan luas mangrove masing-masing



Gambar 3. Hubungan panjang karapas dan berat kepiting bakau, *Scylla serrata* hasil sampling selama penelitian. Gambar ini menunjukkan bahwa sebagian besar kepiting belum layak untuk ditangkap (panjang karapas <15 cm).

Figure 3. Relationship or carapace length and mangrove crab weight during the study. The figure shows that some of the crab is not suitable to be capture (The carapace length < 15cm)

sekitar 16,4 ha/tahun, dan 5,8 ha/tahun. Dari tahun 1993 hingga tahun 1996 terjadi penurunan luas mangrove dengan kecepatan 24,2 ha/tahun, sedangkan dari tahun 1996 hingga tahun 1997 atau dalam kurun waktu 1,42 tahun saja terjadi penurunan yang sangat drastis sebesar 80,8 ha/tahun. Hasil ini menunjukkan adanya tekanan berat akibat aktifitas manusia yang memanfaatkan mangrove, terutama pada saat terjadinya krisis ekonomi yang melanda Indonesia pada tahun 1997, sehingga tidak ada alternatif lain, kecuali penggunaan sumberdaya hayati secara besar-besaran. Tekanan terberat pada periode 1993-1996 jatuh pada wilayah III (-12 ha/tahun) disusul wilayah II (-8 ha/tahun) dan I (-5 ha/tahun). Pada periode 1996-1997 wilayah II mendapat tekanan terberat (-45 ha/tahun) disusul wilayah III (-19 ha/tahun) dan terendah di wilayah I (-17 ha/tahun). Wilayah I selalu mendapat

MANGROVE AND MANGROVE CRABS AT KOTANIA BAY

Tabel 4. Kondisi mangrove di Teluk Kotania hasil analisa citra satelit multi temporal LANDSAT-5 (WOUTHUYZEN in press).

Table 4. Mangrove condition at Kotania Bay as the results of the analysis of multi temporal satellite image LANDSAT-5 (WOUTHUYZEN in press)

Date	Mangrove area (ha)				Average of rate of increase (+) or decrease (-) (ha / tahun)
	Region I	Region II	Region III	Total Area	
Oct-72	--	--	--	960.0	
May-86	151.1	832.7	214.7	1198.5	+ 16,4
Sep-93	164.1	841.0	235.7	1240.8	+ 5,8
Apr-96	151.6	821.3	205.6	1178.5	- 24,2
Sep-97	127.4	757.4	178.9	1063.7	- 80,8

Tabel 5. Zonasi, dominasi jenis serta kepadatan tegakan kategori pohon dan belta di tiga wilayah Teluk Kotania (C.t = *Ceriops tagal*, B.g = *Bruguiera gymnorrhiza*; R.a = *Rhizophora apiculata*; R.s = *Rhizophora stylosa*; A.a = *Avicennia alba*; A.m = *Avicennia mucronata* dan L.l = *Lumnitzera littorea*; angka dalam kurung menunjukkan panjangnya zonasi suatu jenis).

Tabel 5. Zonation, species domination and tree density and belta in the three regions of Kotania Bay (C.t = *Ceriops tagal*, B.g = *Bruguiera gymnorrhiza*; R.a = *Rhizophora apiculata*; R.s = *Rhizophora stylosa*; A.a = *Avicennia alba*; A.m = *Avicennia mucronata* dan L.l = *Lumnitzera littorea*; number in the brackets show the length of zonation of a species).

Parameter	Region I	Region II	Region III
Zonation			
- Front (Depan)	C.t (70 m)	B.g dan C.t (240 m)	R.s (110m)
- Middle (Tengah)	R.a (40 m)	---	R.a and C.t (70 m)
- Back (Belakang)	C.t (80 m)	---	A.a and A.m (40 m)
Density (stems /ha)			
- Trees	189-431, (average 310)	250-507, (average 368)	253-369, (average 318)
- Belta	2417 - 3320	2281 - 2607	1127 - 1815

tekanan yang terkecil, dimana hal ini sesuai dengan jumlah penduduk yang semakin menurun dari tahun ke tahun (Tabel 1).

Jika diasumsikan bahwa dari tahun 1972 hingga 1993 masyarakat masih sangat sedikit memanfaatkan kayu mangrove, maka pertumbuhan pada periode tersebut dianggap sebagai pertumbuhan alami yang telah mendekati pertumbuhan yang maksimum (asimptotik), karena laju pertumbuhannya makin berkurang. Pertumbuhan rata-rata dari tahun 1972 hingga 1993 adalah 11,1 ha/tahun. Setelah tahun 1993 pemanfaatan kayu mangrove mulai

11,1 ha/tahun. Setelah tahun 1993 pemanfaatan kayu mangrove mulai tampak jelas dengan laju pengurangan rata-rata 2 hingga 7 kali lebih tinggi dibandingkan dengan laju pertumbuhan rata-rata (Tabel 4).

Hasil pengamatan lapangan memperlihatkan bahwa dominasi jenis untuk masing-masing wilayah berbeda satu sama lainnya (Tabel 5). Wilayah I di dominasi oleh *C. tagal* pada bagian depan dan belakang dan *R. apiculata* pada bagian tengah. Wilayah II di dominasi oleh *B. gymnorhiza* dan *Ceriops tagal* mulai dari bagian depan hingga belakang sepanjang 240 m. Di wilayah III, *R. stylosa* mendominasi bagian depan, disusul oleh *R. apiculata* pada bagian tengah, sedangkan bagian belakang didominasi oleh *A. alba* dan *A. mucronata*. Zonasi di ketiga wilayah ini turut memperlihatkan pula kekhasan dari masing-masing wilayah.

Kepadatan rata-rata mangrove yang termasuk kategori pohon (diameter > 10 cm) di masing-masing wilayah tidak begitu jauh berbeda berkisar 310-368 tegakan/ha. Berdasarkan HUSEIN *et al.* (1999) kerapatan mangrove di Teluk Kotania dapat diklasifikasikan dalam kondisi yang kurang baik. Kondisi mangrove yang baik menurutnya, jika jumlah tegakkan pohon berkisar 500-1000 batang/ha. Kerapatan yang rendah, diikuti laju tumbuh yang tinggi serta kerapatan belta yang tinggi menunjukkan bahwa mangrove Teluk Kotania berada dalam kondisi yang sedang berkembang, sehingga pemanfaatannya harus dilakukan dengan sangat hati-hati.

Pemanfaatan kayu mangrove oleh sejumlah kepala keluarga (KK) di setiap wilayah disajikan pada Tabel 6. Dari hasil wawancara di lapangan dapat diketahui bahwa setiap KK membutuhkan rata-rata 18 batang pohon mangrove setiap tahunnya. Dengan menggunakan data terakhir yang ada (tahun 1997), maka dapat diketahui bahwa pemanfaatan kayu di Teluk Kotania untuk wilayah I masih rendah, karena penambahan pohon lebih tinggi dari pada pemanfaatan, sedangkan untuk wilayah II dan III pemanfaatan telah jauh melampaui daya dukung lingkungannya. Pemanfaatan optimal untuk wilayah I adalah 38 pohon/tahun atau dapat dimanfaatkan oleh 191 KK dari 90 KK yang ada. Pemanfaatan optimal di wilayah II adalah 10 pohon/tahun atau setara dengan 225 KK dari 397 KK yang ada, sedangkan di wilayah III pemanfaatan optimal hanya delapan pohon/tahun atau setara dengan hanya 196 KK saja yang dapat memanfaatkan kayu mangrove dari 440 KK penghuni wilayah III. Dalam perhitungan ini luasan mangrove pada wilayah II termasuk juga luasan mangrove yang berada di Pulau Marsegu, karena Pulau ini merupakan pulau terdekat dengan wilayah II dibandingkan wilayah I dan III.

Hasil analisa jumlah KK nelayan yang melakukan penangkapan kepiting bakau (*Scylla serrata*) termasuk perhitungan mengenai kepadatan rata-rata, bobot rata-rata, sediaan cadangan, tangkapan rata-rata (per hari dan per tahun) serta pemanfaatannya di Teluk Kotania disajikan dalam Tabel 8. Dari

MANGROVE AND MANGROVE CRABS AT KOTANIA BAY

Tabel 6. Jumlah KK, kerapatan, jumlah pohon yang ada dan kebutuhan pohon serta pemanfaatan optimal kayu mangrove di wilayah I, II dan III.

Table 6. Number of household, tree density, available number of trees, demand for trees and utilization of mangrove in Region I, II and III.

Region	Number of households	Tree density trees/ha	Number of existing trees *) (trees/year)	Tree Demand**) (tree/year)	Utilization (Trees/year) + / -	Optimal utilization	
						House holds	Trees/ year
I	90	310	3441	1620	- 1821	191	38
II	397	368	4085	7146	+ 3061	225	10
III	440	318	3530	7920	+ 4390	196	8

*) Assumption: Average of rate of natural growth 11,1 ha/ year (1972~1993).

**) Demand on mangrove trees for one household per year = 18 trees

- : Low utilization; + : highly utilized

per tahun) serta pemanfaatannya di Teluk Kotania disajikan dalam Tabel 8. Dari data di Tabel 8 terlihat bahwa telah terjadi pemanfaatan sedikit berlebih (*over-fishing*) di wilayah I dan sangat berlebih di wilayah III, sedangkan pemanfaatan di wilayah II masih jauh dibawah sediaan cadangan. Pemanfaatan yang optimal di wilayah I adalah hanya enam ekor kepiting saja yang dapat ditangkap jika jumlah nelayan (5 KK) tetap dipertahankan atau setara dengan 3 KK nelayan dengan hasil tangkapan bisa berkisar 10 ekor/hari. Di wilayah II, hasil tangkapan yang optimal adalah jika dilakukan oleh tujuh KK dengan jumlah tangkapan 26 ekor/hari atau setara dengan 18 KK dengan tangkapan yang diperbolehkan hanya 10 ekor/hari. Di wilayah III, tidak boleh dilakukan penangkapan sama sekali jika ke semua 53 KK nelayan beroperasi. Alternatif lain yang bisa dilakukan untuk wilayah ini ialah hanya memperbolehkan tiga KK nelayan saja yang beroperasi dengan pembatasan hasil tangkapan 6 ekor/hari.

Menurut HILL (1982), ukuran kepiting bakau yang legal untuk diperdagangkan jika memiliki panjang karapas rata-rata > 15 cm dan bobot badan berkisar 500 gram. Hal ini menunjukkan bahwa kecuali wilayah I, kepiting bakau di wilayah II dan III memiliki kualitas yang tidak memenuhi persyaratan untuk diperdagangkan. IDRUS *et al.* (1997) dalam surveinya mendapatkan bahwa 50 % kepiting bakau yang ditangkap dari Teluk Kotania belum layak untuk diperdagangkan. Pengamatan WOUTHUYZEN *et al.* (1994), memperlihatkan bahwa pada periode awal tahun 1980'an kepiting dengan panjang karapas 20 cm mudah dijumpai di wilayah II dan III, namun pada pertengahan tahun 1995 ukuran tersebut sudah sulit didapat. Hasil penelitian ini juga menunjang pendapat-pendapat di atas seperti yang terlihat

di Gambar 3. Jika hal ini terus dibiarkan, maka sumberdaya hayati kepiting bakau akan mengalami *growth over-fishing*, yaitu terlalu banyak kepiting muda yang tertangkap, sehingga sumberdaya hayati kepiting yang layak tangkap akan habis. Keadaan ini selanjutnya akan menyebabkan nelayan kehilangan lapangan pekerjaannya atau mata pencahariannya.

Berdasarkan hasil analisa status dan pemanfaatan sumberdaya mangrove dan kepiting bakau di masing-masing wilayah, maka dapat ditentukan rancana strategi (Renstra) pengelolaan terhadap kedua sumberdaya tersebut melalui analisa SWOT. Tujuan dari Renstra adalah mengupayakan agar sumberdaya mangrove dan kepiting bakau dapat pulih kembali ke kondisi tahun 1980 'an (luas mangrove Wilayah I: 151 ha, mangrove Wilayah II: 833 ha dan Wilayah III: 215 ha (Tabel 5) dan panjang karapas kepiting bakau > 15 cm), sehingga selanjutnya dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan. Adapun sasaran dari Renstra ialah meningkatnya kesejahteraan masyarakat di wilayah pesisir Teluk Kotania, dan menjadikan Teluk Kotania sebagai laboratrium hidup dalam mempelajari dan mengembangkan model-model pengelolaan wilayah pesisir.

Ada tiga kombinasi yang dapat dikembangkan, yakni : 1). melihat jumlah KK sebagai faktor luar dan sumberdaya mangrove sebagai faktor dalam; 2). melihat jumlah KK sebagai faktor luar dan sumberdaya kepiting bakau sebagai faktor dalam dan 3). Melihat sumberdaya mangrove sebagai faktor dalam dan sumberdaya kepiting bakau sebagai faktor luar. Ketiga kombinasi ini dituangkan dalam Tabel 8a, 8b dan 8c. Rincian Renstra pengelolaan sumberdaya mangrove dan kepiting bakau pada setiap wilayah dapat dijelaskan sebagai berikut :

Ada dua tipe renstra pengelolaan sumberdaya hayati untuk wilayah I, yaitu SO (Tabel 9a) dan ST (Tabel 8b dan 8c). Tipe SO adalah tipe pengelolaan, dimana faktor kekuatan berupa jumlah KK yang rendah (90 KK) dapat digunakan untuk meningkatkan peluang pemanfaatan kayu mangrove. Tipe ST adalah tipe pengelolaan dimana faktor kekuatan berupa jumlah KK yang rendah dan pemanfaatan kayu yang masih belum optimal digunakan untuk meminimalkan ancaman pemanfaatan kepiting bakau yang mulai menampakkan gejala lebih tangkap, dimana selanjutnya akan mengancam penurunan populasi kepiting bakau.

Pada wilayah ini, walaupun pemanfaatan kayu mangrove masih dapat ditingkatkan dua kali lipat dari sekarang (Tabel 7), namun pemanfaatannya harus lebih melihat pada kondisi habitat mangrove. Garis pantai yang relatif dalam (1-2 m) di wilayah ini dengan substrat lumpur dan *C. tagal* sebagai jenis mangrove yang mendominasi bagian depan dan belakang, sedangkan *R. apiculata* ada di tengah (Tabel 6), maka regenerasi alami mangrove di

wilayah ini sulit. Buah mangrove yang jatuh tidak dapat menancap dengan baik pada perairan yang dalam dan bersubstrat lumpur, sehingga mangrove sulit tumbuh, berkembang dan menyebar menjadi luas. Oleh karena itu, pemanfaatan mangrove di wilayah ini harus dilakukan dengan sangat hati-hati. Mangrove sebaiknya dipertahankan pada tingkat eksploitasi seperti sekarang ini, atau bahkan membiarkan mangrove untuk tidak ditebang sama sekali.

Sumberdaya kepiting di wilayah ini telah mengalami sedikit lebih tangkap, walaupun masih banyak dijumpai kepiting bakau berukuran besar dengan rata-rata panjang karapas berkisar 15 cm. Agar nelayan terus menangkap kepiting, maka tangkapan per harinya atau jumlah nelayan harus sedikit dikurang (Tabel 8). Ukuran panjang karapas kepiting yang diijinkan untuk ditangkap tidak boleh kurang dari 15 cm. Kepiting dengan panjang karapas < 15 cm harus dilepaskan kembali ke habitatnya. Pengelolaan kepiting bakau di wilayah ini sebetulnya tidak terlalu sulit, karena sebagian besar KK lebih cenderung memilih mata pencaharian berkebun dan adanya kecenderungan jumlah penduduk yang makin berkurang.

Untuk wilayah II ada tiga tipe Renstra pengelolaan sumberdaya mangrove dan kepiting bakau yaitu tipe ST (Tabel 8a), SO (Tabel 8b) dan tipe WO (Tabel 8c). Tipe ST adalah tipe pengelolaan yang memanfaatkan jumlah KK yang relatif rendah untuk menekan tingkat pemanfaatan mangrove yang telah lebih tebang. Tipe SO adalah tipe pengelolaan, dimana faktor kekuatan berupa jumlah KK yang relatif rendah digunakan untuk mengoptimalkan pemanfaatan kepiting bakau yang masih berpeluang untuk ditingkatkan. Tipe WO adalah pengelolaan untuk menekan pemanfaatan sumberdaya mangrove dan mengoptimalkan pemanfaatan kepiting bakau yang masih mempunyai peluang besar.

Di wilayah ini, penebangan mangrove harus dipertahankan pada tingkat yang optimal seperti tertuang di Tabel 6. Pemanfaatan harus dibatasi pula pada pohon-pohon tua yang akan mati dan berukuran besar (diameter > 30 cm), sehingga mangrove kategori belta (diameter 2-10 cm) dapat tumbuh menjadi pohon. Habitat di Wilayah II menunjang karena, pantainya landai, substrat yang berupa pasir-lumpur timbul atau kering pada saat air surut, serta dominasi jenis *B. gymnorhiza* dan *R. stylosa* pada bagian depan hingga belakang memungkinkan mangrove dapat tumbuh dan melebar dengan baik, terutama pada bagian depan dan di sekitar pulau-pulau kecil (P. Burung, Tatumbu, Buntal dan Marsegu). Belta mangrove di lokasi tersebut tumbuh melebar sejauh 50-100 m dari pohon induknya. Jika pemanfaatan optimal sumberdaya mangrove dapat diterapkan, maka tantangan dan kelemahan di

Tabel 7. Jumlah KK nelayan, kepadatan rata-rata, berat rata-rata, sediaan cadangan, tangkapan rata-rata dan skenario tangkapan optimal kepiting bakau dan jumlah KK optimal (angka dicetak tebal) di wilayah I, II dan III¹⁾

Table 7. Number of fisher households, average density, average weight, available stock, average catch and scenario for optimal catch of mangrove crabs and optimal household number (bold) in Region I, II and Area III without considering the mangrove area in Marsegu Island

Region	Number of households	Mangrove area (ha)	Average density (ind/ha)	Average weight (kg)	Available stock (kg)	Average daily catch (ind./day)	Catch per year *) (ind/year)	Utilization + / - (kg/year)	Optimal catch (ind/day)
Existing condition									
1	5	127.4	28	0.599	2137	8	2875	+ 738	6
2	7	658.6	33	0.284	6172	10	2386	- 3787	26
3	53	178.9	13	0.250	581	6	9540	+ 8959	0
Scenario									
1	3	127.4	28	0.599	2137	8	1725	- 412	10
2	18	658.6	33	0.284	6172	10	6134	- 38	10
3	3	178.9	13	0.250	581	6	540	- 41	6

¹⁾ tanpa menghitung luas mangrove di P. Marsegu.

*) catch per year is 120 operation day.

- : under fishing, + : highly over-fishing.

MANGROVE AND MANGROVE CRABS AT KOTANIA BAY

Tabel 8a. Analisa SWOT antara mangrove dan jumlah KK di masing-masing wilayah.
Table 8a. SWOT analysis between mangrove and number of household at each region

Region	No. Household (Internal Factor)		Mangrove (external factor)		Strategic Management Plan
	(S)	(W)	(O)	(T)	
I	+	-	+	-	SO
II	+	-	-	+	ST
III	-	+	-	+	WT

Tabel 8b. Analisa SWOT antara kepiting bakau dan jumlah KK di masing-masing wilayah.

Tabel 8b. SWOT analysis between mangrove crabs and number of households in every region

Region	Number household (internal factor)		Mangrove crabs (external factor)		Strategic Management Plan
	(S)	(W)	(O)	(T)	
I	+	-	-	+	ST
II	+	-	+	-	SO
III	-	+	-	+	WT

Tabel 8c. Analisa SWOT antara SDH Mangrove dan SDH kepiting di masing-masing wilayah

Table 8c. SWOT analysis between mangrove and mangrove crabs in each region

Region	Mangrove (internal factors)		Mangrove crabs (external factors)		Strategic Management Plan
	(S)	(W)	(O)	(T)	
I	+	-	-	+	ST
II	-	+	+	-	WO
III	-	+	-	+	WT

Keterangan:

SO = Utilizing the strength and opportunity (Manfaatkan kekuatan dan peluang yang ada)

WT = To minimize the weakness and threat (Minimalikan kelemahan dan ancaman yang ada)

ST = Manfaatkan kekuatan dan minimalkan ancaman yang ada (to minimize the strength and minimize the available threat)

WO = Meminimalkan kelemahan dan memanfaatkan peluang yang ada (to minimize the weakness and utilizing the opportunity)

wilayah II tertanggulangi, tetapi jika sebaliknya, maka sumberdaya kepiting bakau akan menghadapi ancaman berupa berkurangnya jumlah hasil tangkapan akibat menurunnya luasan mangrove.

Sumberdaya kepiting bakau juga masih dapat ditingkatkan lebih jauh (Tabel 7), baik dalam jumlah KK nelayan, maupun jumlah tangkapan atau hari operasi. Sama seperti wilayah I, penangkapan kepiting bakau harus dibatasi hanya pada ukuran panjang karapas sekitar 15 cm. Hal ini penting dipatuhi, karena data menunjukkan bahwa berat rata-rata kepiting bakau di wilayah ini hanya setengahnya dari wilayah I (Tabel 7). Pengelolaan wilayah ini juga tidak terlalu sulit, karena sebagian besar KK yang bekerja sebagai nelayan penangkap ikan hiu yang sering meninggalkan desa cukup lama (2-4 bulan), sehingga tidak terlalu tergantung pada sumberdaya kepiting bakau.

Analisa SWOT untuk wilayah III ini memperlihatkan bahwa seluruh kombinasi (Tabel 8a, 8b dan 8c) memberikan tipe pengelolaan yang sama, yakni WT. Pengelolaan di wilayah ini adalah menekan faktor kelemahan berupa jumlah dan laju pertumbuhan penduduk yang tinggi guna menanggulangi semakin mengecilnya luasan mangrove karena penebangan kayu berlebih dan meminimalkan ancaman berat terhadap ketersediaan kepiting bakau akibat penangkapan yang sangat berlebih pula.

Wilayah III memiliki garis pantai yang relatif dalam (1-2 m) sama seperti Wilayah I, dengan substrat lumpur-pasiran. Karakteristik pantai yang demikian menyebabkan mangrove sulit berkembang dan tumbuh dengan baik secara alami, walaupun jenis yang mendominasi bagian depan dan tengah adalah *R. stylosa* dan *R. apiculata*. Pengelolaan di wilayah ini memerlukan usaha yang lebih keras di bandingkan wilayah I dan II. Monitoring dan pelarangan yang tegas terhadap pemanfaatan kayu mangrove sesuai dengan daya dukung lingkungan harus diberlakukan. Penebangan kayu mangrove untuk dikonversikan sebagai tambak/kolam ikan harus dihentikan. Sebaliknya, penanaman kembali pohon mangrove sesuai dengan habitat aslinya perlu dilakukan.

Kegiatan penangkapan kepiting bakau di wilayah ini telah mencapai titik yang membahayakan populasi kepiting bakau. Pengelolaan di wilayah III merupakan yang tersulit karena banyak nelayan mengantungkan hidupnya pada usaha penangkapan kepiting bakau. Hasil analisa di Tabel 7 menunjukkan bahwa penangkapan kepiting sudah tidak diizinkan sama sekali untuk sementara waktu atau mengurangi secara drastis jumlah KK nelayan atau hari operasinya. Perlu diupayakan penyadaran nelayan bahwa sumberdaya kepiting bakau telah mencapai titik yang kritis, dan perlu pula dicari jalan keluar untuk mengalihkan kegiatan penangkapan kepiting ke mata pencaharian lain seperti penangkapan nener bandeng. Ukuran kepiting memperlihatkan pula bahwa daerah ini memiliki ukuran yang terkecil dari

dua wilayah lainnya, dimana ukuran tersebut tidak layak untuk ditangkap. Oleh karenanya pembatasan ketat harus pula dilakukan terhadap ukuran kepiting, dimana panjang karapas < 15 cm harus dilepaskan lagi ke alam.

Ekosistem yang ada di Teluk Kotania sesungguhnya masih berada dalam kondisi cukup baik, yang menjadi masalah adalah pemanfaatan sumberdaya hayati pada ekosistem tersebut telah sangat melampaui batas kemampuan alamnya untuk dapat berkembang biak. Pengelolaan terhadap sumberdaya mangrove, kepiting bakau dan sumberdaya hayati lainnya seperti teripang, kerang-kerangan, bulu babi yang dulu sangat melimpah perlu dilakukan dengan kesungguhan hati dari seluruh pihak (stake holder) di Teluk Kotania, seperti Pemda, masyarakat, pengusaha, lembaga penelitian, universitas, LSM dan sebagainya. Pemulihan sumberdaya hayati di teluk ini tidak terlalu sulit untuk diwujudkan, karena seluruh dusun berada di bawah petuanan Desa Eti, Kawa, Piru dan Waisala, dimana penduduknya adalah suku asli Maluku yang mengenal hukum adat *sasi*. Adat ini melarang memanfaatkan suatu komoditi tertentu dari laut pada waktu tertentu pula. Jika adat ini dihidupkan kembali oleh empat desa tersebut terhadap dusun-dusun petuanannya, maka dapat diharapkan bahwa sumberdaya hayati akan kembali pulih. Hal ini terbukti dari kejadian kerusakan yang melanda Maluku, terutama Maluku Tengah (Ambon, P.P. Lease dan Seram Barat) pada tahun 1999, dimana pada saat itu dusun-dusun di Teluk Kotania menghentikan seluruh aktifitas penangkapan kepiting. Dalam selang waktu 4-6 bulan, pada saat kerusakan agak mereda dan nelayan kembali beroperasi, ternyata ukuran panjang karapas kepiting hasil tangkapan meningkat kembali sekitar 15 cm dan berat 500 gram/ekor. Demikian pula dengan jumlah hasil tangkapan yang melimpah, sehingga menyebabkan pengumpul tidak mampu membeli hasil tangkapan nelayan dan akhirnya berimbas kepada harga kepiting relatif sedikit turun. Bagi sumberdaya hayati yang hampir hilang seperti teripang dan berbagai kerang-kerangan di ekosistem lamun dan lola (*Trochus niloticus*) di ekosistem terumbu karang dapat dilakukan pemulihannya melalui program stok ulang (*restocking*).

Sembilan puluh persen masyarakat yang menghuni kawasan Teluk Kotania berasal dari masyarakat pendatang yang tidak memiliki budaya *sasi*, sehingga agak janggal bagi mereka untuk mematuhi *sasi* serta karena tingkat pendidikan yang rendah. Kepala Desa (*Bapak Raja*) yang memiliki petuanan di Teluk Kotania dibantu oleh instansi lain (Pemda, Dewan Perwakilan Rakyat Daerah, Lembaga penelitian, Universitas, LSM) harus lebih aktif menyadarkan masyarakat di Teluk Kotania tentang peluang untuk memulihkan sumberdaya hayati yang ada melalui program *sasi* dan mensosialisasi program ini. Sangsi-sangsi berupa denda atau hukuman perlu diterapkan kembali dengan ketat bagi masyarakat yang melanggar *sasi*.

Dewan Perwakilan Rakyat Daerah bersama Pemda dapat pula membantu dengan jalan membuat Perda agar sasi dapat lebih dipahami maksudnya, dipatuhi ketentuannya dan berjalan dengan baik.

Penerapan kembali sistem sasi diharapkan dapat memulihkan sumberdaya hayati yang rusak. Selanjutnya dengan pengetahuan dari hasil penelitian untuk mengembangkan cara pengelolaan yang baik, maka sumberdaya di Teluk Kotania dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan sehingga dapat mensejahterakan masyarakat di sekitarnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kasus-kasus yang terjadi di Teluk Kotania merupakan suatu contoh yang menarik. Oleh karenanya, perlu merekomendasikan agar Teluk ini dapat dikonservasi untuk dijadikan laboratorium hidup dalam mempelajari dan mengembangkan model-model pengelolaan sumberdaya hayati wilayah pesisir.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Beberapa kesimpulan dan rekomendasi yang dapat disampaikan sebagai hasil penelitian ini antara lain adalah (1) analisa yang intensif atas data citra satelit multi-temporal LANDSAT-5 dan survey lapangan, dapat mengungkapkan luasan dan kecepatan tumbuh mangrove di Teluk Kotania, sehingga dapat dijadikan dasar perhitungan pengelolaan sumberdaya hayati di lokasi penelitian. (2) eksploitasi mangrove belum optimal untuk wilayah I, sehingga masih dapat ditingkatkan, namun pada wilayah II dan III sudah terjadi tebang lebih. (3). Kepiting bakau di wilayah I telah ditangkap sedikit di atas tingkat pemanfaatannya yang optimal, sedangkan di wilayah II pemanfaatan masih dapat ditingkatkan, namun perlu pembatasan ketat terhadap ukuran kepiting (panjang karapas > 15 cm), di sisi lain wilayah III telah mengalami lebih tangkap yang berat. (4) Menghidupkan kembali adat sasi dan upaya penebaran ulang terhadap sumberdaya hayati yang hilang serta pemberdayaan masyarakat pesisir Teluk Kotania merupakan salah satu cara yang penting untuk dapat mengembalikan keberadaan sumberdaya hayati di Teluk Kotania. (5). Aktifitas monitoring dan evaluasi masih perlu terus dilakukan terhadap sumberdaya hayati di Teluk Kotania karena teluk ini sangat baik dijadikan laboratorium hidup untuk mempelajari dan mengembangkan model-model pengelolaan sumber daya hayati wilayah pesisir.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan bagian dari bidang Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut (SPL). Untuk itu penulis utama mengucapkan terima kasih kepada berbagai

pihak, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Pertama-tama penulis ucapkan terima kasih kepada Kepala Puslitbang Oseanologi-LIPI (Dr. Kurniaen Sumadhiharta M.Sc.) yang telah memberikan ijin dan mencari beasiswa untuk menempuh program Master di Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Laut (PKSPL), IPB dibawah proyek Inventarisasi SDH laut Kawasan Timur Indonesia. Terima kasih kami tujukan kepada aparat Pemda dan penduduk lokal Teluk Kotania, Seram Barat; teman-teman: Ola, Lotje dan tiga mahasiswa dari Fakultas Perikanan, Universitas Pattimura, Ambon; Frits Pulumahunny M.Sc., Tomy Wenno dan Chris Souisa, sejawat di Balitbang Sumberdaya Laut, P3O-LIPI, Ambon.

DAFTAR PUSTAKA

- COX, G.W. 1967, *Laboratory manual of general ecology*. MWC. Brown Comp. Publishers, Dubuque, Iowa. p.165.
- IDRUS, I.H., H. PELU DAN SUBAGYO 1997, Penelitian adaptif alat tangkap dan pasca panen kepiting bakau di Maluku. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Ambon. *Laporan Penelitian*. 30 hal
- HILL B.J. 1982. *The Queensland mud crab fishery*. Queensland Fisheries Information Series F18201. Fisheries Research Branch. Qld. Dept. of Primary Industries. Queensland Australia. 24-25 pp.
- HUSEIN, A.Y., P. PRADYATMIKA, H.S. HAMADI dan O. KASIM 1999, Komposisi vegetasi hutan mangrove pada lokasi pemanfaatan permanen milik Freeport Indonesia, *Laporan Akhir*. P.T. Freeport Indonesia, Departemen Lingkungan Hidup & Pusat Penelitian Reklamasi Maurajaya (Unpublished).
- PUDJOARINTO A. 1982, The Invasion of newly formed land in the Segara Anakan area by mangrove species. *Proceeding of the Workshop on coastal resources management in the Cilacap region*. Gadjah Mada Univ. Yogyakarta, 20-24 August 1980. pp 114-131.
- PRAMUDJI, D. SAPULETE and F.S. PULUMAHUNY, 1994, Komunitas hutan mangrove di daerah Teluk Kotania, Seram Barat. *Perairan Maluku dan Sekitarnya*. Balitbang Sumberdaya Laut, P3O-LIPI Ambon, Vol. 7 : 27-33.
- RANGKUTI, F. 2001. *Analisis SWOT : Teknik membedah kasus bisnis - Reorientasi konsep perencanaan strategis untuk menghadapi abad 21*. Gramedia Pustaka Utama, 200 hal.
- SUNARYO, I. 1982. *A floristic study on mangrove forest in Segara Anakan*. *Proceeding of the Workshop on coastal resources management in the Cilacap Region*. Gadjah Mada Univ. Yogyakarta, 20-24 August 1980, pp 132-145.
- SUPRIYADI, I.H., S. WOUTHUYZEN dan SUNARTO 1996, Sebaran dan komposisi sedimen di beberapa Teluk di Seram Barat. *Perairan Maluku dan Sekitarnya*. Balitbang Sumberdaya Laut, P3O-LIPI Ambon, Vol. 11: 99-115.

WOUTHUYZEN S. and D. SAPULETE, 1994, Keadaan wilayah pesisir di Teluk Kotania, Seram Barat pada masa lalu dan sekarang. Suatu Tinjauan. *Perairan Maluku dan Sekitarnya*. Balitbang Sumberdaya Laut, P3O-LIPI Ambon, Vol. 7: 1-19.