

STUDI VEGETASI MANGROVE SEBAGAI UPAYA PENGENALAN POTENSI KEANEKARAGAMAN EKOSISTEM ESTUARI

Yetty Hastiana¹, Fachrurrozie Sjarkowie²,
Dinar DAP², M. Rasjid Ridho²

e-mail: yet_hasti@yahoo.com; dwianugerah@yahoo.co.id; rasyid_mr@yahoo.com

Dosen, Prog.Studi Pend.Biologi, P.MIPA, FKIP, Universitas Muhammadiyah Palembang¹
Dosen Jurusan Ilmu Lingkungan Pps Program Doktor, Universitas Sriwijaya Palembang²

ABSTRACT

Mangrove Ecosystem known as energy substitution, mangrove potency offering benefit, causing its existence is silent than ruining. Lowlands Coastal is potential land type to be developed, but in its development need global effect. Lowlands represent ecosystem of most degradation, its cause extended by natural factor of human being factor. On some area, degradation cause increase of sea water face (as global warming effect), sediment and change of pattern hydrology. Indonesia is included in area in Asia Pacific having lowland with high mangrove ecosystem biodiversity, one of them reside in South Sumatra. Though some of Sembilang area, Sumsel have the included in conservation area, but pressure to this area increasing. One of its activity form for example: use result of fast change and forest displace forest function become: conducting farm, fishpond, industrial area, infrastructure development (port); development of coastal area town (*city coastal*). Change of mangrove ecosystem to progressively increase by *effect global warming* in the form: increase sea water face, change tidal pattern. Change of mangrove ecosystem influence ecosystem balance, in global scale affect to totally disappeared of biodiversity aquatic, finally affect to life of society. See possibility of appearance various conflict, require to be studied by anticipatory management of exploitation level. Alternative Management of mangrove to develop concept management of have continuation to with vision of environment. The concept is show exploiting modification by giving advantage of continue, while nature like food net and ecological process remain to be looked after. New paradigm in management of resource developed to through approach entangle recognized local society with "*community development*".

Key words: biodiversity, estuarine ecosystem, coastal lowlands area, mangrove vegetation,

ABSTRAK

Salah satu ekosistem yang termasuk dalam ekosistem lahan basah pesisir (*coastal lowlands*) adalah estuari. Ekosistem ini dipengaruhi pasang surut air laut. Ekosistem estuari dengan vegetasi mangrovenya dikenal produktif, tetapi peka terhadap gangguan dan degradasi. Pada beberapa daerah, penyebab degradasi adalah kenaikan muka air laut (*global warming effect*), depresi sedimen dan perubahan hidrologis. Indonesia termasuk dalam kawasan di Asia Pasifik yang mempunyai lahan basah dengan *biodiversity* mangrove yang tinggi, salah satunya di Pantai Timur

Sumsel, khususnya kawasan Sembilang, Banyuasin. Ekosistem mangrove dikenal sebagai pensubsidi energi, potensi mangrove yang menawarkan manfaat, menyebabkan keberadaannya tidak sepi dari pengrusakkan. Meskipun sebagian kawasan, termasuk dalam kawasan konservasi, namun tekanan terhadap kawasan ini terus meningkat. Bentuk aktivitasnya antara lain: pemanfaatan hasil hutan dan perubahan laju alih fungsi hutan menjadi: lahan budidaya, tambak, kawasan industri, pengembangan infrastruktur (pelabuhan); pengembangan kawasan kota pesisir pantai (*coastal city*). Terganggunya ekosistem mangrove, dalam skala global berdampak pada punahnya *biodiversity teresterial* dan *aquatik*, berdampak pada kehidupan masyarakat. Melihat kemungkinan munculnya konflik, perlu dilakukan studi pengelolaan. Alternatif pengelolaan membangun konsep pengelolaan berkelanjutan. Konsep ini menunjukkan modifikasi pemanfaatan dengan memberikan keuntungan kontinu, sedang sifat alami seperti jaring makanan dan proses ekologis terpelihara. Pengelolaan diarahkan pada mempertahankan optimalisasi pemanfaatan dengan tetap menjaga keberlanjutan ekologi.

Kata kunci: biodiversitas, ekosistem estuari, lahan basah pesisir, vegetasi mangrove.

PENDAHULUAN

Kawasan pasang surut (*pasut*) merupakan salah satu jenis lahan basah di Indonesia, dengan luas diperkirakan 20,10 juta ha, sekitar 20–30% diantaranya berpotensi sebagai lahan pertanian (Pps. IPB, 2002; Komite Nasional Pengelolaan Ekosistem Lahan basah, 2004). Wilayah Sumatera Selatan juga memiliki kawasan pasut yang cukup strategis, berada di wilayah Pantai Timur Sumsel. Berdasarkan identifikasi dan interpretasi data spasial, kawasan Sumsel yang mendapat pengaruh pasut dominan meliputi beberapa area, antara lain: kawasan DAS Banyuasin dan Sembilang (Bappeda Kabupaten Banyuasin, 2003; Bird, *et al.*, 2004). Selain merupakan kawasan pengembangan khususnya pertanian dan perikanan, pada kawasan ini juga ditetapkan sebagai kawasan konservasi, Taman Nasional Sembilang (TNS).

Salah satu ekosistem yang dijumpai di kawasan pasut adalah ekosistem estuari. Estuari berasal dari kata *aetus* yang artinya pasang surut

(pasut), didefinisikan sebagai badan air di wilayah pantai yang setengah tertutup, berhubungan dengan laut bebas. Ekosistem ini sangat dipengaruhi oleh pola pasang surut (WIAP-IP, 2001). Ekosistem estuari sangat dinamis, ditandai dengan terjadinya perubahan luasan genangan setiap saat. Jenis vegetasi yang sangat adaptif dengan kondisi estuari adalah mangrove (Sukardjo, 2002; Ridho, 2006). Ekosistem estuari dengan vegetasi mangrovenya dikenal sangat produktif, tetapi peka terhadap gangguan.

Secara umum tipe vegetasi kawasan pasut Sumsel dipengaruhi sistem estuarin. Vegetasi didominasi hutan mangrove dengan daratan lumpur dan pasir serta delta. Di bagian hulu DAS Banyuasin, sebagian ekosistem berupa rawa payau dan rawa air tawar (Septifitri, 2003; Susanto, 2003) Mangrove sebagai ekosistem didefinisikan zona antar pasang surut (*pasut*) dan *supra* (atas) pasut dari pantai berlumpur di teluk, danau dan estuari, didominasi halofit berkayu yang beradaptasi tinggi dan terkait dengan alur air yang terus mengalir

(sungai), rawa dan kali mati (*backwater*) (Arisandi, 2002a; Arisandi, 2002b).

Mangrove mempunyai berbagai fungsi, fungsi fisik yaitu menjaga kondisi pantai agar tetap stabil, melindungi tebing pantai dan sungai, mencegah terjadinya abrasi dan intrusi air laut, serta sebagai perangkap polutan (Arisandi, 2002a; Arisandi, 2002b). Fungsi biologis sebagai habitat benih ikan, udang dan kepiting untuk hidup dan mencari makan, sumber keanekaragaman hayati (biota akuatik dan non akuatik) seperti burung, ular, kera, kelelawar, dan tanaman anggrek, serta sumber plasma nutfah (Furze, *et al.*, 1988; Arisandi, 2002b). Fungsi ekonomi mangrove sebagai sumber bahan bakar, bahan bangunan, bahan tekstil, makanan dan obat-obatan (Gossling, 1999). Mangrove mengangkut nutrien dan detritus ke perairan pantai sehingga produksi primer perairan di sekitar mangrove cukup tinggi dan penting bagi kesuburan perairan. Biomasa mangrove yang mati dimanfaatkan makrofauna, kemudian di dekomposisi mikroba dasar mangrove dan bersama-sama membentuk rantai makanan. Detritus dimanfaatkan hewan akuatik tingkatan lebih tinggi seperti bivalvia, gastropoda, berbagai jenis juvenil ikan dan udang, kepiting (Septifitri, 2003 Wardoyo, 2003).

Dengan potensi yang dimilikinya, ekosistem mangrove menawarkan begitu banyak manfaat sehingga keberadaannya di alam tidak sepi dari perusakan. Beberapa diantaranya: pemanfaatan hasil hutan; perubahan laju alih fungsi hutan menjadi: lahan budidaya, tambak, kawasan industri, pengembangan infrastruktur (pelabuhan); pengembangan kawasan kota

pantai (Navrud, *et al.* 1994; Obua, 1996; Pps. IPB. 2002). Perubahan ekosistem mangrove semakin diperparah oleh kenaikan muka air laut, perubahan pola pasang surut yang berdampak pada perubahan komposisi, struktur dan dominansi mangrove (Arisandi, 2002a; Bird, *et al.* 2004).

Meskipun saat ini sebagian kawasan Sembilang termasuk dalam kawasan konservasi lahan basah, namun tekanan pada kawasan ini semakin meningkat seiring dengan meningkatnya ketergantungan dan aksesibilitas masyarakat (Suryadiputra, 2002; Bird, *et al.*, 2004; Ridho, 2006). Daerah pantai dengan ekosistem mangrove mendapat tekanan akibat perkembangan infrastruktur, pemukiman, pertanian, perikanan dan industri, karena 60% dari penduduk Indonesia bermukim di daerah pantai (Dahuri, 2000; Komite Nasional Pengelolaan Ekosistem Lahan basah, 2004). Terganggunya ekosistem mangrove selain berdampak pada punahnya vegetasi berakibat pada hilangnya habitat, pada skala global berpengaruh pada punahnya satwa dan biota perairan. Akhirnya berdampak pada kehidupan sosial ekonomi.

Keberadaan mangrove sangat penting, karena itu pemanfaatan mangrove untuk budidaya perikanan harus rasional. Beberapa ahli menyarankan hanya 20% saja dari lahan mangrove yang dapat dikonversi menjadi pertambakan (State Ministry of Environment, 1997; The FAO Forestry Departmen, 2003; Septifitri. 2003). Beberapa komponen pendukung (*carring capacity*), seperti: ekologis, sosial dan budaya berperan dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem mangrove (Pps. IPB, 2002; Watson, *et al.*, 2003; Komite Nasional, Pengelolaan Ekosistem Lahan basah,

2004). Tetapi daya dukung ini akan dibatasi oleh kerentanan dan daya pemulihan (*recovery*).

Melihat fungsi mangrove yang sangat strategis dan semakin meluasnya kerusakkan, maka upaya pelestarian mangrove harus segera dilakukan. Alternatif pengelolaan untuk mengantisipasi eksploitasi mangrove adalah membangun konsep pengelolaan berkelanjutan berwawasan lingkungan (Haryanto, 2001; Pps. IPB, 2002; Rist, and Dahdouh, 2006). Artinya hutan mangrove mampu berfungsi menopang kehidupan manusia secara kontinu, baik dari sudut ekologi, sosial dan ekonomi (Furze, *et al.*, 1988; Dahuri, 2000).

Sebagai langkah awal dalam merancang pengelolaan ekosistem mangrove, perlu dilakukan identifikasi dan kajian terhadap: (1) potensi biodiversity ekosistem mangrove; (2) Faktor yang berperan dalam perubahan ekosistem mangrove. Hasil penelitian diharapkan berguna sebagai informasi mengenai kondisi dan potensi ekosistem mangrove kawasan Banyuasin, Sumsel. Lebih lanjut informasi ini dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam merancang rencana strategi pengembangan potensi SDA kawasan estuari dan pesisir Banyuasin, Sumsel.

BAHAN DAN METODE

Pengumpulan Data

Karakter data yang dibutuhkan mencakup dua komponen data, yaitu data utama (primer) dan data pendukung (sekunder). Pengumpulan data primer tergantung pada parameter, seperti:

1. Pengamatan struktur dan komposisi mangrove (Magguran, 2000).

2. Pengamatan potensi sosial budaya dan evaluasi potensi ekonomi masyarakat. Pengamatan dilakukan untuk melihat aktivitas penduduk dalam berinteraksi dengan kawasan mangrove (Navrud, and Mungatana, 1994; Singarimbun, 1995; Green, 2001).
3. Deskripsi geografis area studi kawasan mangrove, menggunakan pengambilan data informasi geografis baik primer dan sekunder.

Analisis Data

1. Struktur dan komposisi mangrove menggunakan ANVEG untuk memperoleh Indeks nilai penting (INP) yang menggambarkan karakter dominansi jenis maupun tingkat asosiasi vegetasi (Ludwig, and Reynolds, 1988; Magguran, 2000).
2. Deskripsi geografis area studi kawasan mangrove menggunakan data informasi geografis primer dan sekunder.
3. Karakteristik potensi sosial budaya dan evaluasi potensi ekonomi (*cost benefit*) dianalisis menggunakan statistik dan SWOT (Furze, *et al.*, 1988; Rangkuti, 1999).
4. Karakteristik potensi sosial budaya dan evaluasi potensi ekonomi (*cost benefit*) dianalisis menggunakan statistik dan SWOT (Furze, *et al.*, 1988; Rangkuti, 1999).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Kondisi dan Potensi Ekosistem Mangrove, Banyuasin

Daerah muara memiliki potensi sebagai kawasan akumulatif sedimen

deposit. Kondisi ini menjadi pendukung pertumbuhan mangrove. Semakin mengarah ke hilir dan muara akan banyak ditemukan delta, ada tiga delta yang dikembangkan menjadi kawasan produktif yaitu: Delta Telang, Upang dan Saleh (Bappeda Propinsi Sumsel, 2002; Bappeda Kabupaten Banyuasin, 2003). Pada Gambar 1. mengilustrasikan kondisi kawasan Sub DAS Banyuasin, ditunjukkan juga posisi delta dan dominansi vegetasi mangrove dan *crop plant*. Sebagian besar vegetasi merupakan hutan mangrove dengan dataran lumpur atau pasir. Pada bagian hulu sungai, sebagian berupa rawa payau dan rawa air tawar.

Ekosistem mangrove ditumbuhi sedikitnya oleh 89 jenis tumbuhan. Terdapat empat jenis yang dinamakan "strict mangrove", yaitu *Avicennia*, *Excoecaria*, *Sonneratia* dan *Rhizophora*. Ekosistem mangrove juga dihuni berbagai jenis satwa, jenis burung *Ardea cinerea* (cagak abu); *Nomenius Schopus*; *Egretta sp.* dan

Larus sp. Satwa lainnya antara lain: *Macaca fascicularis*, *Varanus salvator*, juga yang hidup di dasar hutan mangrove seperti kepiting graspid dan ikan gelodong (*Perioththalmus*) (Septifitri, 2003; Wardoyo, 2003; Ridho, 2006).

Masing-masing tipe habitat, mempunyai vegetasi yang berbeda. Pada pantai berlumpur vegetasi mangrove di dominasi genus *Avicennia* (Api api). Jenis ini menyebar dari belakang pantai berlumpur sampai ke daerah yang digenangi air laut pada saat pasang, dan berasosiasi dengan spesies lain, seperti *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata* atau *Bruguiera gymnorrhiza*. Pada tingkat tumbuhan bawah, daerah yang digenangi air pasang di belakang pantai berlumpur, umumnya merupakan spesies *Acanthus ilicifolius*. Tipe habitat dan vegetasi ini dijumpai di Semenanjung Banyuasin (Sudarmadji, 2001; Wardoyo, 2003; Ridho, 2006).



Gambar 1. Kawasan DAS Banyuasin dan Sub DAS Musi Di bagian Timur Dari Garis Tepi, Pantai Timur Sumatera Selatan (**Sumber:** Google Eart, Citra Landsat 2003).

Daerah sepanjang Sungai Sembilang merupakan daerah yang tergenang secara pasang surut. Spesies yang dominan di habitat ini adalah

Rhizophora mucronata. Semakin ke arah daratan atau ke arah hulu *Rhizophora mucronata* berasosiasi dengan *Rhizophora apiculata*,

Bruguiera gymnorrhiza dan *Ceriops tagal*. Sungai Sembilang, Terusan Dalam dan hampir semua sungai yang bermuara di Terusan Sekanak/Teluk Benawang mempunyai tipe vegetasi yang demikian. Pada tingkat tumbuhan bawah didominasi *Acrostichum* sp. (Sudarmadji, 2001; Wardoyo, 2003; Ridho, 2006).

Di sepanjang pesisir Semenanjung Banyuasin terdapat dataran lumpur, mulai dari sekitar pantai sampai ke areal yang dibuka untuk tambak. Mangrove di pesisir Semenanjung Banyuasin didominasi oleh jenis *Avicennia*, sementara kawasan di sekitar Sungai Sembilang hingga ke arah utara, vegetasi mangrove didominasi genus *Rhizophora* (Ridho, 2006).

Ancaman Degradasi Ekosistem Mangrove, Banyuasin

Degradasi mangrove secara temporal dipengaruhi oleh faktor alami dan buatan. Proses yang terjadi secara alami cenderung lebih disebabkan karena dinamika perubahan arus pasang surut. Arus pasang mempengaruhi bertambahnya ketinggian permukaan air dan dinamika arus ombak, lebih jauh kondisi ini akan mempengaruhi keseimbangan vegetasi mangrove terutama pada fase pertumbuhan. Seperti diketahui, secara umum pertumbuhan mangrove mengalami 3 (tiga) fase: yaitu: Dewasa (Pohon), Anakan dan Semai. Kondisi perairan pada saat pasang cenderung mempengaruhi fase anakan dan semai, hal ini diperburuk lagi oleh derasnya arus gelombang. Sementara faktor yang menentukan tingkat dominansi mangrove lebih dipengaruhi oleh: arus pasang, salinitas tanah, air tanah dan suhu air (Sudarmadji, 2001; Arisandi, 2002b; Ridho, 2006).

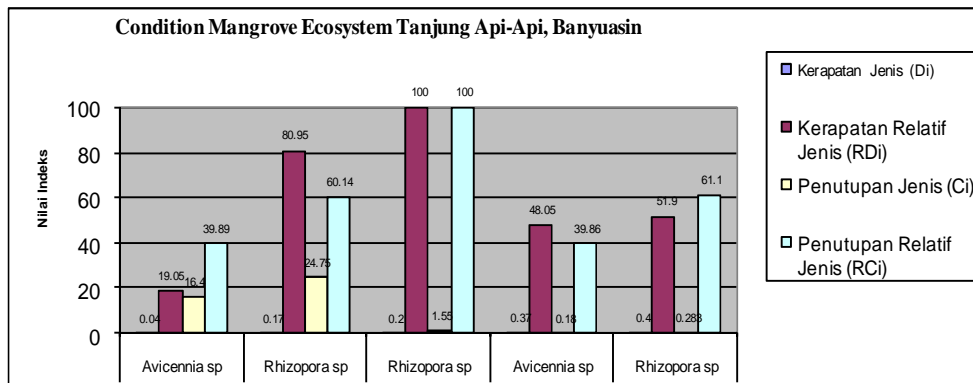
Degradasi mangrove secara temporal lebih dominan dipengaruhi oleh tingkat aktivitas dan intervensi manusia dalam bentuk eksploitasi melebihi daya dukung lahan. Berbagai kegiatan manusia tersebut, antara lain (Sudarmadji, 2001; Suryadiputra, 2002; Muslihat, 2003; Lubis, dan Suryadiputra, 2004; Ridho, 2006) (1)Pembabatan dan konversi hutan, misalnya untuk tambak, pertanian, perluasan wilayah, (2)Aktivitas transportasi air yang intens menimbulkan gerakan gelombang besar dan kontinu, (3)Sedimentasi yang disebabkan pengaruh pembukaan lahan daerah hulu dan perubahan aliran sungai, (4)Erosi dan banjir, terjadi perubahan infrastruktur pada garis pantai, (5)Pengerukan dan pembuangan lumpur, (6)Percepatan limpasan air tanah dan intrusi air asin, (7)Pencemaran organik dan kimia, (8)Pengeboran dan penambangan minyak lepas pantai, eksplorasi gas, (9)Ekstraksi dan pemrosesan timah, bauksit dan agregat di lepas pantai, (10)Minyak dari proses pembersihan tangki, air dari balast dan lambung (*bilge*) kapal laut, tumpahan minyak.

Sekitar 200 ribu ha/tahun hutan mangrove berkurang akibat konversi lahan menjadi tambak, penebangan liar. Secara garis besar ada dua penyebab kerusakan ekosistem mangrove, yaitu (Sudarmadji, 2001; Komite Nasional Pengelolaan Ekosistem Lahan basah, 2004; Rahmawaty, 2006): (1) Aktivitas manusia, misalnya: kebutuhan kayu bakar, konversi lahan, kesenjangan sosial antara petani tambak tradisional dan modern sehingga terjadi proses jual beli lahan yang sudah tidak rasional, (2) Faktor alam: banjir, kekeringan, hama penyakit. Disamping itu ada beberapa keadaan yang mempengaruhi kondisi degradasi di kawasan pesisir dan lautan, yaitu faktor kelembagaan dan pengaturan hukum,

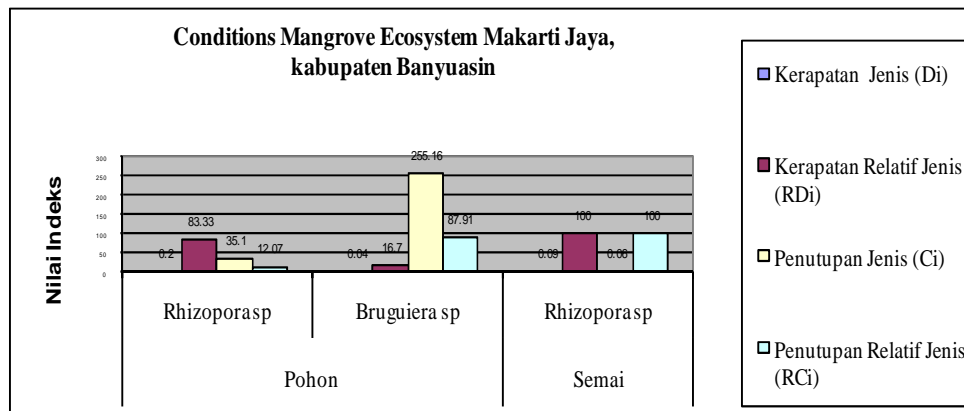
sering terjadi tumpang tindih, konflik dan ketidak jelasan kewenangan antara instansi sektoral, pusat dan daerah (Leith, 1995).

Berikut disajikan data mengenai kondisi dan potensi ekosistem mangrove di kawasan Sumsel. Berdasarkan data dari kelima lokasi yang dijadikan sampel, yaitu: Tanjung Api-Api, Makarti Jaya, Pulau Sembilang, Perairan Muara Banyuasin, Perairan Sungai Sembilang Pesisir Banyuasin, diperoleh gambaran dan

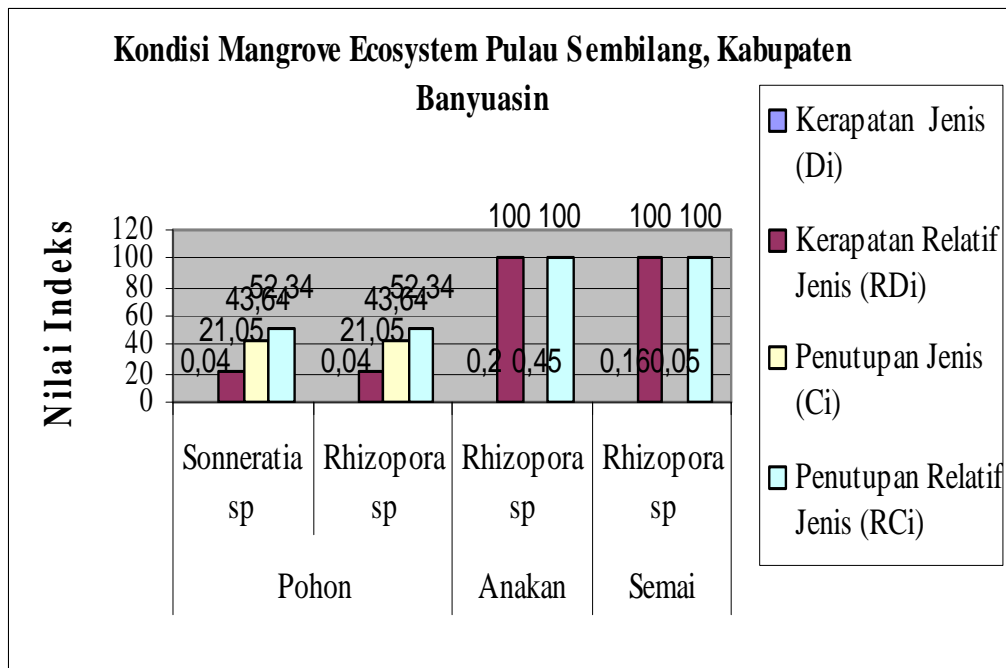
secara umum, bahwa wilayah yang memiliki nilai kerapatan lebih sedikit dan fase pertumbuhan ekosistem mangrove di dominasi tegakan pohon disusul fase semai, sedangkan fase anakan tidak ditemukan. Kondisi ini disusul wilayah Muara Banyuasin. Tingginya intervensi manusia, konversi lahan dan aktivitas penebangan mangrove di wilayah Makarti Jaya dan Muara Banyuasin diindikasikan dengan rendahnya indeks kerapatan dan dominansi fase anakan



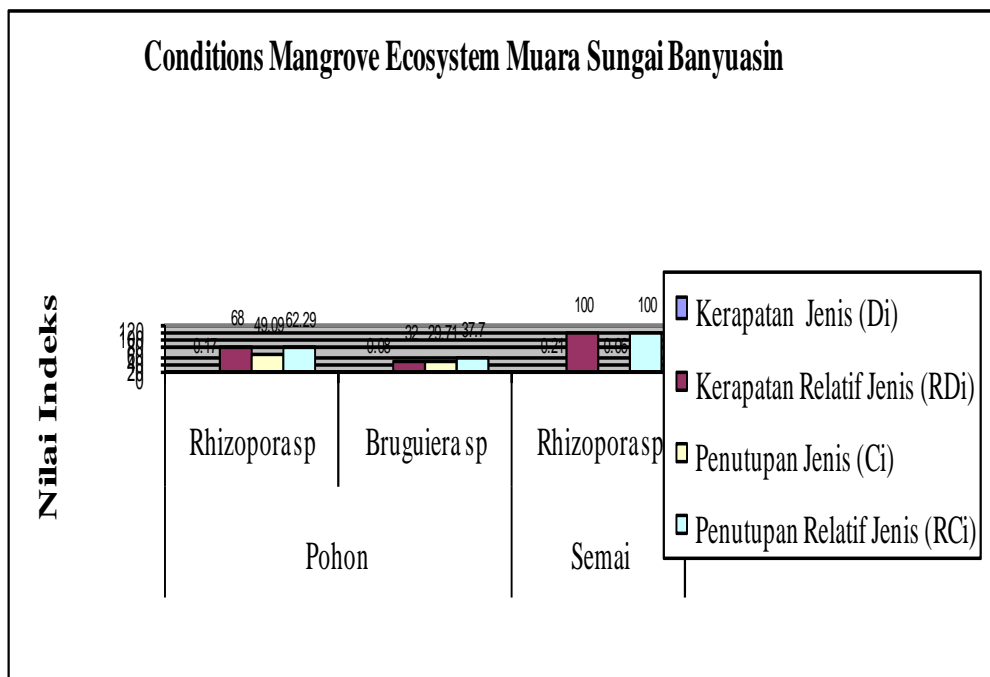
Gambar 2. Potensi dan Kondisi Ekosistem Mangrove Kawasan Pesisir Tanjung Api-Api, Kecamatan Banyuasin. Sumber: BAPPEDA Banyuasin, 2004 (data sekunder)



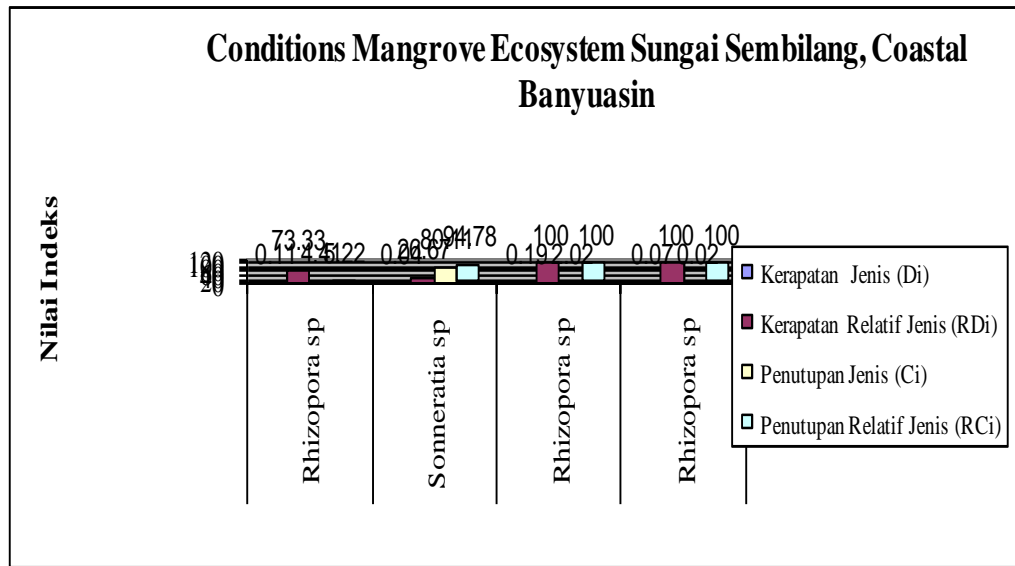
Gambar 3. Potensi dan Kondisi Ekosistem Mangrove Makarti Jaya Kawasan Pesisir, Kecamatan Banyuasin. Sumber: BAPPEDA Banyuasin, 2004 (data sekunder)



Gambar 4. Potensi dan Kondisi Ekosistem Mangrove Kawasan Pesisir Sembilang Kecamatan Banyuasin, . Sumber: BAPPEDA Banyuasin, 2004 (data sekunder)



Gambar 5. Potensi dan Kondisi Ekosistem Mangrove Kawasan Pesisir Muara Kecamatan Banyuasin. Sumber: BAPPEDA Banyuasin, 2004 (data sekunder)



Gambar 6. Potensi dan Kondisi Ekosistem Mangrove, Kawasan Pesisir Sungai Sembilang Kecamatan Banyuasin, 2004. Sumber: BAPPEDA Banyuasin, 2004 (data sekunder).

KESIMPULAN

1. Kondisi mangrove di Sumsel:

- Tumbuh pada tanah gambut dalam (>3m) & lapisan pasir dangkal (0,5m).
- Luas areal 103.000 ha.
- Berada di wilayah Kabupaten Muba dan OKI.
- Tipe mangrove terbuka, tengah dan payau.
- Vegetasi umum : *Sonneratia alba*, *Bruguiera cylindrica*, *N. fruticans*, *Cerbera sp.*, *Gluta renghas*, *Stenochlaena palustris*, dan *Xylocarpus granatum*.
- Kondisi umum terancam akibat beragam faktor penyebab.

2. Penyebab gangguan terhadap mangrove:

- Pertumbuhan penduduk yang relatif pesat.
- Pemanfaatan mangrove yang hanya difokuskan pada ekonomi.
- Perubahan iklim global.

- Perubahan kondisi ekosistem di darat.
- Kepedulian penduduk akan fungsi mangrove masih sangat rendah.

3. Pengaruh kerusakan mangrove terhadap ekosistem Pantai Timur Sumsel:

- Penurunan/hilangnya sumber protein hewani dari laut.
- Penyempitan wilayah daratan.
- Penurunan/hilangnya keanekaragaman hayati.
- Peningkatan intrusi air laut.
- Penurunan pendapatan petani dan nelayan.

4. Solusi dalam pengelolaan ekosistem mangrove:

- Aspek Sumberdaya Manusia: perubahan cara pandang manusia terhadap mangrove melalui pendidikan, pelatihan dan penyuluhan.
- Aspek Kelembagaan: penyusunan dan penetapan perangkat peraturan tentang pola pengelolaan dan pelestarian mangrove.

- c. Aspek tata ruang: penataan sesuai fungsi, peruntukan dan pemanfaatan.

Strategic Objectives and Intermediate Result. Academy for Educational Development, Washington USA.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, Prigi. 2002a. Mangrove Hilang Pencemaran Pantai Datang. *Ecoton: Ecological Observation and Wetlands Conservation* 1:1-3.
- Arisandi, Prigi. 2002b. Mangrove Akar Kehidupan Bagi Kehidupan Laut. *Ecoton: Ecological Observation and Wetlands Conservatio* 2: 1-13.
- Bappeda Propinsi Sumsel. 2002. *Proyek Konservasi Terpadu LBP-BS*. Palembang.
- Bappeda Kabupaten Banyuasin, 2003. *Data Spasial DAS Banyuasin*.
- Bird, Michael., Chua, Stephen., et al. 2004. *Evolution of The Sungai Baloh-Kranji Mangrove Coast, Singapore*. <http://www.com/locate/apgeog>.
- Dahuri, Rokhmin. 2000. *Penyusunan Konsep Pengelolaan Sumberdaya Pesisir yang berbasis Masyarakat (PBM) di Propinsi Kaltim: Kerjasama Dirjen Pembangunan Daerah Depdagri RI dengan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB, Bogor*.
- Furze, Brian., Lacy, De Terry and Birkhead, Jim. 1988. *Culture, Conservation and Biodiversity*. John Wiley and Sons.
- Green COM. 2001. *Using Strategic Environmental Communication for Behavior Change to Achieve USAID/Bolivia's*
- Gossling, Stefan. 1999. Ecotourism: a means to safeguard biodiversity and ecosystem functions. *Ecological Economic* 29 (199): 303-320.
- Haryanto, Dermawan. 2001. Biodiversity Planning Support Programme Integrating Biodiversity into the Forestry Sector. *International Workshop "Integration of Biodiversity in National Forestry Planning Programme" held in CIFOR Headquarters, Bogor, Indonesia on 13-16 August 2001*.
- Komite Nasional Pengelolaan Ekosistem Lahan basah. 2004. *Strategi Nasional dan rencana Aksi Pengelolaan Lahan Basah Indonesia*. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Leith, Jennifer. 1995. Partisipasi Masyarakat dalam Perencanaan dan Pengelolaan Wilayah Pesisir. *Pedoman Pelatihan Rapid Appraisal untuk Masyarakat Pesisir*. Proyek Pengembangan Pusat Studi Lingkungan. Dikti, Diknas. Jakarta.
- Lubis, Irwansyah., dan Suryadiputra, I.N.N. 2004. *Upaya pengelolaan Terpadu Hutan Rawa Gambut Bekas terbakar di wilayah Berbak Sembilang. WI-IP (2004): 105-127*.
- Ludwig, A. John and Reynolds, F. James. 1988. *Statistical Ecology a Primer Methods and*

- Computing Interscience. John Willey and Sons, United State of American.
- Magguran, E. Anne. 2000. *Ecological Diversity and Measurement*. Chapman and Hall, United States of American.
- Muslihat, Lili. 2003. Aspek Kesesuaian Lahan Di Kawasan Lahan Basah Sembilang. *Wetlands International (WI)* 11 (1): 26-28.
- Navrud, Stale., Mungatana, E.D. 1994. Environmental valuation in developing countries: The recreational value of wildlife viewing. *Ecological Economic* (1994)11: 135-151.
- Obua, Joseph. 1996. The Potential Development and Ecological Impact of Ecotourism in Kibale National Park, Uganda. *Journal of Environmental Management* (1997) 50: 27-38.
- Pps. IPB. 2002. *Pengelolaan Lahan Basah Pesisir (Coastal Wetland) secara Terpadu dan Berkelanjutan*. IPB, Bogor.
- Rahmawaty, 2006. *Upaya Pelestarian Mangrove Berdasarkan Pendekatan Masyarakat*. Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Rangkuti, Fredy. 1999. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ridho, Rasjid. 2006. Analisis Perubahan Luasan Mangrove pada Pantai Timur OKI, Propinsi Sumatera Selatan dengan Menggunakan Data Satelit. *Bulletin Riset*. No. 11. Tahun 2006.
- Rist, Stephen., Dahdouh, F. 2006. *Ethnoscience A Step Towards the Integration of Scientific and Indigenous Forms of Knowledge in The Management of Natural Resources for The Future*. Spring Science.
- Septifitri. 2003. *Pengelolaan Sumberdaya Udag di Estuari Sungai Sembilang*. Pps IPB, Bogor.
- Singarimbun, Masri. 1995. *Metode Penelitian Survei*. LP3ES, Jakarta.
- Sudarmadji. 2001. Rehabilitasi Hutan Mangrove dengan Pendekatan Pemberdayaan Masyarakat Pesisir. *Jurnal Ilmu Dasar* 2(2): 68-71.
- Sukardjo, Sukritijono. 2002. Integrated Coastal Zone Management (ICZM) in Indonesia: A View from a Mangrove Ecologist. *Southeast Asian Studies* 40 (2): 200-218.
- Suryadiputra, I.N.N. 2002. Bahaya kebakaran di Berbak-Sembilang. *Wetlands International (WI)* 10 (4): 2-15.
- Susanto, Robiyanto. 2003. Masalah Kebakaran dan Solusi Berkaitan dengan Pengembangan Pertanian di Areal Rawa/Gambut. *Semi Loka "Kebakaran di Lahan Rawa/Gambut di Sumatera: Masalah dan Solusi*. Palembang 10-11 Desember 2003.

- State Ministry of Environment. 1997. *Agenda 21-Indonesia: a national strategy for sustainable development*. UNDP, Jakarta.
- The FAO Forestry Department. 2003. *State of The World's Forest*.
- Wardoyo, A.S. Kepiting Bakau di Taman Nasional Sembilang. 2003. *Wetlands International (WI) 11 (1)*: 13.
- Watson, Alan., Alessa, Lilian., Glaspell, Brian. 2003. The relationship between traditional ecological knowledge evolving cultures, and wilderness protection in the circumpolar north. *Conservation Ecology* 8(1): 2-14. <http://www.consecol.org/vol8/iss3/art2>.
- WIAP-IP, 2001. *Wetlands Database in Indonesia*. <http://wetlands.or.id/wdh.htm>.