

Studi Ekologi Hutan Mangrove di Pantai Timur Sumatera Utara

Ecological study on mangrove forest in East Coast of North Sumatra

ONRIZAL^{1, A}, CECEP KUSMANA²

¹Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara (USU) Medan 20155.

²Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor 16680.

Diterima: 27 Desember 2007. Disetujui: 30 Januari 2008.

ABSTRACT

Ecological studies on mangrove forest in East Coast of North Sumatra have been carried out with field work in transect method and laboratory analyses. This study would be covered on floristic composition, abrasion, green belt, soil properties, and water quality of mangroves. Land system map and landsat TM imagery (year 1996 coverage) as main material in this study were used and overlay to determine training area. Based on vegetation inventory found that 20 mangrove species and by vegetation analyses, we known that *Avicennia marina* was as dominant tree species of seedling and sapling stage. Tree stage was not found in the area, yet. Environment properties of the mangrove area were suitable for mangrove growth and rehabilitation with the exception of pyrite content in the mangrove soil. Average of mangrove green belt was 25 m with range from 10 to 80 m in KJP (Kajapah) land system and 30 m with range 10 to 50 m in PTG (Putting) land system. Abrasion rate in the area was very high, i.e. 6 m per year in KJP land system, and 10 m per year in PTG land system.

© 2008 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Key words: mangrove, abrasion, green belt, soil properties, water quality, North Sumatra.

PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan, Indonesia terdiri atas lebih dari 17.508 pulau dengan panjang garis pantai sekitar 81.000 km (Soegiarto, 1984), dimana sebagian daerah pantai tersebut ditumbuhi hutan mangrove dengan lebar beberapa meter sampai beberapa kilometer. Walaupun dari segi luasan kawasan, mangrove Indonesia merupakan yang terluas di dunia (FAO, 1992), namun kondisinya semakin menurun baik dari segi kualitas dan kuantitas dari tahun ke tahun. Pada tahun 1982, hutan mangrove di Indonesia tercatat seluas 4,25 juta ha, sedangkan pada tahun 1993 menjadi 3,73 juta ha (Departemen Kehutanan, 1997) sehingga dalam kurun waktu 11 tahun tersebut hutan mangrove berkurang seluas 0,52 juta ha

Menurunnya kualitas dan kuantitas hutan mangrove telah mengakibatkan dampak yang sangat mengkhawatirkan, seperti abrasi yang meningkat, penurunan tangkapan perikanan pantai, intrusi air laut yang semakin jauh ke arah darat, dan meningkatnya angka kejadian malaria. Bahkan di pantai timur Sumatera Utara, kerusakan mangrove di pulau Tapak Kuda yang terletak di pantai timur Langkat, mengakibatkan pulau tersebut sekarang sudah hilang/tenggelam. Purwoko (2005) melaporkan bahwa kerusakan mangrove di pantai kecamatan Secanggang, kabupaten Langkat, Sumatera Utara berdampak pada penurunan volume dan keragaman jenis ikan yang

ditangkap, dimana 56,32% jenis ikan menjadi langka/sulit didapat, dan 35,36% jenis ikan menjadi hilang/tidak pernah lagi tertangkap, disertai penurunan pendapatan sebesar 33,89% dimana kelompok yang paling besar terkena dampak adalah nelayan, dan sekitar 85,4% responden kesulitan dalam berusaha dan mendapatkan pekerjaan dibandingkan sebelum kerusakan mangrove. Konversi hutan mangrove di pantai Napabalano, Sulawesi Tenggara menyebabkan berkurangnya secara nyata kelimpahan kepiting bakau (*Scylla serrata*) (Amala, 2004). Salah satu penyebab utama kondisi tersebut adalah pemanfaatan mangrove yang tidak didasarkan pada kondisi ekologi/daya dukungnya. Dengan demikian masalah utama yang sangat penting dalam pengelolaan mangrove di Indonesia adalah kurangnya data dan pengetahuan tentang ekosistem mangrove.

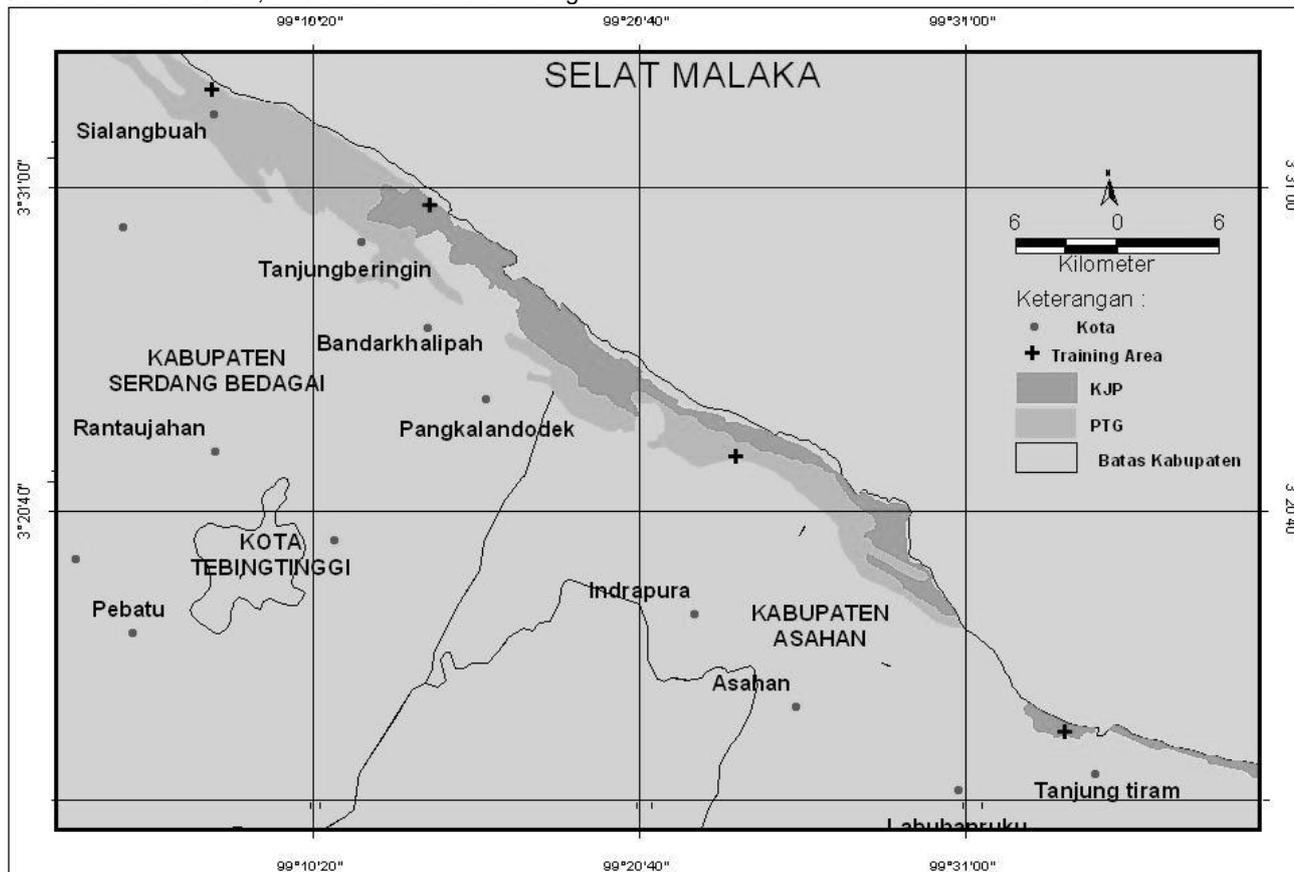
Oleh karena itu, penelitian tentang ekologi hutan mangrove di pantai timur Sumatera Utara ini menjadi sangat penting dilakukan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dan pertimbangan untuk kegiatan (i) rehabilitasi mangrove yang sudah rusak, (ii) pengelolaan mangrove untuk masa kini dan masa mendatang, dan (iii) memperkaya data dan pengetahuan tentang hutan mangrove.

BAHAN DAN METODE

Mengingat cukup luasnya areal yang diteliti, maka pengamatan dan pengukuran di lapangan dilakukan pada lokasi terpilih (*training area*) berdasarkan kombinasi informasi (i) kesesuaian lahan dari peta sistem lahan (*land system*) yang dikeluarkan oleh Bakorsultanal dan (ii)

▼ **Alamat korespondensi:**
Jl. Tri Dharma Ujung No. 1 Kampus USU Medan 20155.
Tel. +62-61-8220605, Facs. +62-61-8201920
e-mail: onrizal03@yahoo.com; onrizal@usu.ac.id

penutupan lahan (*land cover*) dari peta Landsat TM. Setelah dikombinasikan, diketahui bahwa hutan mangrove



Gambar 1. Lokasi pencuplikan data ekologi mangrove di pantai timur Sumatera Utara.

pantai timur Sumatera Utara tumbuh pada sistem lahan KJP (Kajapah) dan PTG (Putting) dengan posisi lokasi terpilih untuk pencuplikan data adalah $3^{\circ}30'22,44''$ LU, $99^{\circ}14'06,0''$ BT dan $3^{\circ}13'0,00''$ LU, $99^{\circ}34'12,5''$ BT pada sistem lahan KJP, dan $3^{\circ}34'3,24''$ LU, $99^{\circ}07'11,06''$ BT dan $3^{\circ}22'24,09''$ LU, $99^{\circ}23'47,03''$ BT pada sistem lahan PTG (Gambar 1). Data yang dikumpulkan dalam survei lapangan meliputi keanekaragaman jenis, lebar jalur hijau, abrasi, kondisi tanah dan kualitas air.

Pencuplikan data flora pada setiap sistem lahan dilakukan dengan dua cara, yaitu inventarisasi flora dan analisis vegetasi. Inventarisasi flora dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara umum keadaan vegetasi di daerah penelitian, sedangkan analisis vegetasi untuk mengetahui struktur dan komposisi jenis. Analisis vegetasi dilakukan dengan metoda petak, dimana petak ukur (PU) berukuran 10 m x 100 m sebanyak 10 jalur pada setiap lokasi terpilih. Di dalam setiap PU secara *nested sampling* dibuat sub-sub PU untuk permudaan, yakni 2 m x 2 m untuk tingkat semai, 5 m x 5 m untuk tingkat pancang dan 10 m x 10 m untuk pohon. Kriteria tingkat permudaan yang digunakan adalah: (i) semai adalah anakan pohon mulai kecambah sampai tingginya $\leq 1,5$ m, (ii) pancang adalah anakan pohon dengan diameter < 10 cm dan tinggi $> 1,5$ m, dan (iii) pohon adalah pohon muda dan dewasa yang memiliki diameter ≥ 10 cm (Kusmana, 1997).

Pada setiap sub-PU semai dan pancang dilakukan identifikasi jenis dan dicatat jumlah setiap jenisnya,

sedangkan pada setiap sub-PU pohon dilakukan identifikasi jenis dan diukur diameter dan tinggi setiap individu pohon. Indeks nilai penting (INP) (Cox 1985) digunakan untuk mengetahui jenis pohon dominan di setiap tingkat permudaan. Pengambilan data fisik-kimia tanah dan kualitas air dilakukan pada lokasi yang sama dengan pencuplikan data vegetasi. Selain pengukuran dan pengambilan langsung di lapangan, beberapa parameter tanah dan kualitas air dianalisis di laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik mangrove pada sistem lahan KJP **Struktur dan komposisi jenis**

Hasil inventarisasi flora menunjukkan bahwa pada sistem lahan KJP dijumpai 16 jenis flora mangrove. Berdasarkan pengelompokan flora mangrove oleh Tomlison (1986), flora mangrove yang dijumpai tersebut terdiri dari 11 jenis mangrove sejati, 4 jenis mangrove pendukung dan 1 jenis asosiasi mangrove (Tabel 1). Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa pada sistem lahan KJP dijumpai 6 jenis pohon mangrove, yaitu *Avicennia marina*, *A. alba*, *Bruguiera sexangula*, *B. cylindrica*, *Ceriops tagal* dan *C. decandra*. Berdasarkan tingkat permudaannya, jenis-jenis yang dijumpai berada pada tingkat semai dan tingkat pancang, sedangkan pada tingkat pohon sudah tidak dijumpai lagi.

Jenis *A. marina* merupakan jenis yang mendominasi di semua tingkat permudaan. Pada tingkat semai, *A. marina* sebagai jenis dominan pada tingkat semai memiliki kerapatan 4.575 ind/ha dengan INP 91,68%, sedangkan pada tingkat pancang, *A. marina* memiliki kerapatan 1.212 ind/ha dengan INP 66,96%. Jenis kodominan pada kedua tingkat permudaan tersebut berbeda, dimana pada tingkat semai jenis kodominannya adalah *A. alba* dengan kerapatan 2.125 ind/ha dan INP 48,32%; dan pada tingkat pancang adalah *Bruguiera cylindrica* dengan kerapatan 1.748 ind/ha dan INP 55,05%. Kerapatan total seluruh jenis adalah 10.275 ind/ha untuk tingkat semai dan 4.184 ind/ha pada tingkat pancang (Tabel 2). Berdasarkan kriteria yang dikemukakan Kusmana (1995), seluruh jenis yang dijumpai tersebar secara tidak merata, dimana sebarannya kurang dari 75%.

Tabel 1. Jenis-jenis tumbuhan mangrove yang dijumpai pada pantai timur Sumatera Utara.

Kelompok dan nama jenis	KJP	PTG
Mangrove sejati		
<i>Avicennia alba</i>	v	v
<i>A. marina</i>	v	v
<i>A. officinalis</i>	v	v
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	v	v
<i>B. cylindrica</i>	v	-
<i>B. sexangula</i>	v	v
<i>Ceriops tagal</i>	v	-
<i>C. decandra</i>	v	-
<i>Nypa fruticans</i>	v	v
<i>Rhizophora apiculata</i>	v	v
<i>R. mucronata</i>	v	-
<i>Lumnitzera littorea</i>	-	v
Mangrove pendukung		
<i>Aegiceras corniculatum</i>	v	v
<i>Acrosticum aureum</i>	v	v
<i>Excoecaria agallocha</i>	-	v
<i>Xylocarpus granatum</i>	v	v
<i>X. moluccensis</i>	v	-
Asosiasi mangrove		
<i>Acanthus ilicifolius</i>	v	v
<i>Terminalia catappa</i>	-	v
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	-	v

Keterangan: ms = mangrove sejati, mp = mangrove pendukung, am = asosiasi mangrove, v = dijumpai, - = tidak dijumpai.

Tabel 2. Indeks nilai penting (INP) tingkat semai di sistem lahan KJP dan PTG di pantai timur Sumatera Utara.

Jenis	Sistem lahan KJP			Sistem lahan PTG		
	K (ind/ha)	F (%)	INP (%)	K (ind/ha)	F (%)	INP (%)
<i>A. marina</i>	4.575	58	91,68	11.850	92	173,83
<i>A. alba</i>	2.125	34	48,32	675	9	13,26
<i>B. sexangula</i>	2.175	8	27,67	-	-	-
<i>B. cylindrica</i>	550	9	12,67	-	-	-
<i>C. tagal</i>	375	5	7,72	-	-	-
<i>C. decandra</i>	475	9	11,94	-	-	-
<i>E. agallocha</i>	-	-	-	400	11	12,91
Jumlah	10.275			12.925		

Tabel 3. Indeks nilai penting (INP) tingkat semai dan pancang pada sistem lahan PTG di pantai timur Sumatera Utara

Jenis	Sistem Lahan KJP			Sistem Lahan PTG		
	K (ind/ha)	F (%)	INP (%)	K (ind/ha)	F (%)	INP (%)
<i>A. marina</i>	11.850	92	173,83	3.300	94	166,26

<i>A. alba</i>	675	9	13,26	156	11	13,10
<i>E. agallocha</i>	400	11	12,91	168	20	20,64
Jumlah	12.925			3.624		

Jalur hijau mangrove

Hutan mangrove pada sistem lahan KJP pantai timur Sumatera Utara ini terdapat pada kiri-kanan sungai dan tepi pantai dengan lebar rata-rata sekitar 25 m, yang bervariasi dari 10-80 m dengan pola tumbuh terpencar-pencar. Secara umum vegetasi pohon yang ada merupakan sisa hutan mangrove yang telah dikonversi menjadi tambak sejak tahun 1980. Vegetasi mangrove yang dijumpai saat ini merupakan permudaan yang tumbuh pada areal bekas tambak. Berdasarkan informasi dari masyarakat, diketahui bahwa pengkonversian mangrove menjadi tambak terbuka di sistem lahan ini terjadi sejak tahun 1977 dan hanya bertahan 3-5 tahun, kemudian ditinggalkan karena banyaknya serangan penyakit. Berdasarkan Keppres No. 32 Tahun 1990, ditetapkan lebar jalur hijau mangrove (LJHM) suatu daerah ditentukan dengan formula 130 x pps (perbedaan pasang tertinggi dan surut terendah). Pantai timur Sumatera Utara yang memiliki pps rata-rata 1,5 m, maka seharusnya lebar minimum LJHM adalah 195 m. Sehingga dengan LJHM sebesar 80 m pada sistem lahan KJP jauh dari batas minimum LJHM yang diperkenankan.

Abrasi

Berdasarkan hasil wawancara terhadap tokoh masyarakat dan masyarakat di sekitar kawasan, pada sistem lahan KJP, diperkirakan garis pantai pada tahun 1982 mencapai 100 m dari garis pantai yang dijumpai saat penelitian (1997). Dengan demikian, laju abrasi rata-rata adalah 6 m/tahun dalam kurun waktu 15 tahun tersebut. Besarnya laju abrasi yang terjadi dapat dipahami, oleh karena tipisnya LJHM yang tersisa. Sehingga fungsi mangrove sebagai penyangga (*buffer*) yang salah satunya berupa perlindungan pesisir pantai dari abrasi menjadi berkurang atau malah hilang sama sekali.

Kondisi fisik-kimia tanah

Sistem lahan KJP ini memiliki *landform* dataran lumpur antar pasang surut di bawah mangrove dengan kemiringan lereng < 2% dan relief < 2 m. Tanah yang dijumpai adalah sulfaquents yang berbahan induk campuran estuarine dan marine yang masih muda. Tanah sulfaquents dengan kondisi mangrove rapat memiliki tekstur lempung berpasir sampai liat berlempung dengan konsistensi agak lekat sampai sangat lekat. Drainase tanah umumnya sangat buruk dengan kedalaman perakaran 0-48 cm dan kedalaman air tanah 0-30 cm. Warna tanah umumnya abu-abu dengan chroma 1. Derajat keasaman tanah umumnya tinggi yaitu sebesar 7. Potensi pirit dijumpai pada kedalaman 22-56 cm dan 56-108 cm yang ditunjukkan oleh penurunan pH H₂O sebesar dua satuan setelah tanah tersebut dioksidasi dengan H₂O₂. Berdasarkan analisis laboratorium, kandungan pirit pada masing-masing kedalaman tanah tersebut adalah 2,09% dan 0,82%. Pada kondisi mangrove yang telah gundul, tanah sulfaquents memiliki tekstur lempung berpasir sampai liat berlempung dengan konsistensi agak lekat sampai sangat lekat. Drainase tanah umumnya sangat buruk dengan kedalaman air tanah 0-45 cm. Warna tanah pada setiap lapisan adalah abu-abu dengan chroma 2 atau kurang. Derajat keasaman tanah berkisar 6-7. Potensi pirit terdapat pada kedalaman 17-70 cm, yang ditunjukkan oleh penurunan pH H₂O sebesar dua satuan setelah tanah tersebut dioksidasi dengan H₂O₂. Berdasarkan analisis laboratorium,

kandungan pirit pada kedalaman tanah tersebut adalah 0,78%.

Kualitas air

Hasil pengukuran parameter fisik-kimia air pada sistem lahan KJP menunjukkan bahwa untuk parameter suhu (31°C), kecerahan (10 cm), kekeruhan (64,0 NTU), pH (6,5), salinitas (30‰), amonium (0,659 mg/L), Hg (0,002 mg/L), Cd (0,001 mg/L) dan deterjen (0,001 mg/L) telah sesuai dengan baku mutu lingkungan. Parameter COD (198,25 mg/L) dan DO (2,92 mg/L) tidak memenuhi baku mutu lingkungan.

Karakteristik mangrove pada sistem lahan PTG

Struktur dan komposisi jenis

Pada sistem lahan PTG dijumpai 15 jenis flora mangrove penyusun hutan mangrove. Berdasarkan klasifikasi Tomlison (1986), jenis flora mangrove tersebut terdiri dari 8 jenis mangrove sejati, 4 jenis mangrove pendukung, dan 3 jenis asosiasi mangrove (Tabel 1). Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa pada sistem lahan PTG hanya dijumpai 3 jenis pohon mangrove, yakni *A. marina*, *A. alba* dan *E. agallocha* yang berada pada tingkat semai dan pancang. Jenis *A. marina* merupakan jenis yang sangat dominan pada dua tingkat permudaan tersebut, dimana INP pada tingkat semai mencapai 173,83% dan tingkat pancang mencapai 166,26% dari 200% nilai maksimum INP (Tabel 3). Selain jenis *A. marina* yang tersebar secara merata, kedua jenis lain yang dijumpai pada sistem lahan PTG tersebar secara tidak merata.

Jalur hijau mangrove

Hutan mangrove pada sistem lahan PTG ini tumbuh pada kiri-kanan sungai dan pesisir pantai dengan lebar rata-rata sekitar 30 m yang bervariasi dari 10-50 m. Secara umum mangrove yang ada merupakan permudaan yang tumbuh pada areal bekas tambak. Berdasarkan informasi dari masyarakat, sebagaimana pada sistem lahan KJP diketahui bahwa pengkonversian mangrove menjadi tambak terbuka di sistem lahan ini terjadi sejak tahun 1977 dan hanya bertahan 3-5 tahun, kemudian ditinggalkan karena banyaknya serangan penyakit. Berdasarkan Keppres No. 32 Tahun 1990, dengan LJHM 50 m pada sistem lahan PTG, maka LJHM tersebut jauh dari batas minimum LJHM yang diperkenankan, yakni 195 m dengan perbedaan pasang surut rata-rata sebesar 1,5 m.

Abrasi

Berdasarkan hasil wawancara terhadap tokoh masyarakat dan masyarakat di sekitar kawasan, pada sistem lahan PTG, diperkirakan garis pantai pada tahun 1982 mencapai 150 m dari garis pantai yang dijumpai saat penelitian. Informasi tersebut menunjukkan bahwa abrasi yang terjadi mencapai 10 m/tahun, didasarkan pada perhitungan tahun 1997. Sebagaimana pada sistem lahan KJP, besarnya laju abrasi yang terjadi pada sistem lahan PTG dapat dipahami, oleh karena tipisnya LJHM yang tersisa. Sehingga fungsi mangrove sebagai penyangga (*buffer*) yang salah satunya berupa perlindungan pesisir pantai dari abrasi menjadi berkurang atau malah hilang sama sekali.

Kondisi fisik-kimia tanah

Sistem lahan PTG memiliki *landform* endapan pasir pesisir pantai dengan keadaan relief 2-10 m dan kemiringan lereng < 2%. Tanah yang dijumpai adalah tropopsamments

dengan bahan induk tanah berasal dari batuan aluvium dan pasir pantai marine muda. Tanah tropopsamments pada sistem lahan PTG ini memiliki tekstur lempung berpasir sampai pasir dengan konsistensi agak lekat sampai tidak lekat. Drainase tanah umumnya sangat buruk dengan kedalaman perakaran 0-90 cm dan kedalaman air tanah 0-5 cm. Warna tanah umumnya abu-abu dengan chroma 1 pada setiap lapisannya. Derajat keasaman tanah berdasarkan H₂O berkisar antara 6-7. Potensi pirit diduga terdapat pada kedalaman 9-33 cm dan 66-120 cm, yang ditunjukkan oleh penurunan pH H₂O sebesar dua satuan setelah tanah tersebut dioksidasi dengan H₂O₂. Berdasarkan analisis laboratorium, kandungan pirit pada masing-masing kedalaman tanah tersebut adalah 1,05% dan 1,39%.

Kualitas air

Hasil pengukuran parameter fisik-kimia air pada sistem lahan PTG menunjukkan bahwa untuk parameter suhu (32°C), kecerahan (10 cm), kekeruhan (91,0 NTU), pH (6,5), salinitas (10‰), COD (44,56 mg/L), amonium (0,631 mg/L), Hg (0,001 mg/L), Cd (0,001 mg/L) dan deterjen (0,000 mg/L) telah memenuhi baku mutu lingkungan. Sehingga semua parameter kualitas air di sistem lahan PTG yang dianalisis memenuhi baku mutu lingkungan.

Pembahasan

Kekayaan jenis yang dijumpai berbeda dengan mangrove di pantai Morowali, Sulawesi Tengah (Darnedi dan Budiman, 1982), kepulauan Aru, Maluku (Pramudji, 1986), teluk Ambon (Setiadi dan Pramudji, 1986), dan Grajakan, Banyuwangi (Soeroyo dan Sukardjo, 1990) dan Gosong Telaga, Singkil, Aceh Selatan (Soehardjono, 1999). Selain berbeda dalam kekayaan jenis, juga berbeda dalam kerapatan masing-masing jenis pada daerah yang berbeda. Kerapatan total tingkat pancang di Gosong Telaga, yakni 5.820 ind/ha dan 4.863 ind/ha masih yang tertinggi dari daerah lain, termasuk mangrove di lokasi penelitian yang memiliki kerapatan sebesar 4.184 ind/ha dan 3.624 ind/ha.

Berdasarkan tingkat permudaannya, jenis-jenis yang dijumpai di kedua sistem lahan tersebut berada pada tingkat semai dan tingkat pancang, sedangkan tingkat pohon sudah tidak dijumpai lagi. Oleh karena itu, hutan mangrove tersebut berada pada taraf perkembangan setelah mengalami gangguan sebelumnya, sama seperti hutan mangrove di Gosong Telaga, Singkil, Aceh Selatan yang dilaporkan oleh Soehardjono (1999).

Pada hutan mangrove pantai timur Sumatera Utara, gangguan utama perkembangan mangrove adalah konversi lahan untuk tambak dan pengambilan pohon mangrove untuk kayu arang. Jenis utama yang dijadikan arang adalah kelompok *Rhizophora* spp. dan *Bruguiera* spp. mulai pohon berdiameter 5 cm. Penggunaan kedua jenis tersebut untuk arang karena kandungan kalornya yang tinggi, sebagaimana dilaporkan oleh FAO (1994). Kayu dari jenis *Avicennia* spp., *Ceriops* spp. dan *Xylocarpus* spp. dijadikan sebagai kayu bakar pada tungku arang atau kayu bakar untuk rumah tangga. Penggunaan jenis-jenis tersebut sebagai bahan bakar juga dilaporkan di Mida Creek, Kenya (Dahdouh-Guebas *et al.*, 2000) dan Andhra Pradesh, India (Dahdouh-Guebas *et al.*, 2006). Oleh karena itu, pada areal tersebut vegetasi mangrove sangat sulit mencapai tingkat pohon karena sebelum mencapai tingkat pohon telah ditebang untuk industri arang.

Jenis *A. marina* diperkirakan akan merajai populasi tingkat pohon mangrove di lokasi penelitian di masa

mendatang jika faktor gangguan dapat diatasi. Hal ini ditunjukkan dengan tingginya populasi dan suksesi tingkat semai dan pancang di lokasi penelitian. Apabila dibandingkan dengan hutan mangrove di Ciasem, Pamanukan (Saleh, 1986), Kuala Mandah, Riau (Setiabudi, 1986; Silalahi, 1995; Irmansyah, 1997), pulau Batam (Barus, 1998) dan Gosong Telaga, Singkil, Aceh Selatan (Soehardjono, 1999) kecenderungan dominasi pohon juga berbeda.

Secara umum faktor lingkungan (tanah dan kualitas air) di kedua sistem lahan mendukung pertumbuhan mangrove dalam kegiatan rehabilitasi mangrove, kecuali kandungan pirit tanah. Kandungan pirit tanah yang dijumpai di kedua sistem lahan tersebut akan berakibat fatal bagi pertumbuhan mangrove, jika tidak segera diatasi. Pemicu utama potensi pirit tersebut adalah terhambatnya aliran air pasang surut, terutama akibat keberadaan tanggul bekas tambak. Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat mengurangi potensi pirit tersebut adalah mengupayakan agar berbagai hambatan yang menyebabkan air pasang masuk untuk menggenangi kawasan tersebut dapat dihilangkan, sehingga aliran air saat pasang dan surut dapat mengalir dengan lancar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hutan mangrove di pesisir pantai timur Sumatera Utara yang terletak di sistem lahan KJP dan PTG disusun oleh 20 jenis flora mangrove, dengan jenis paling dominan adalah *A. marina* yang merupakan jenis pionir. Tumbuhan mangrove yang dijumpai hanya berada pada tingkat semai dan pancang, sedangkan tingkat pohon tidak dijumpai, sehingga tergolong hutan mangrove muda. Parameter tanah dan kualitas air yang penting bagi pertumbuhan mangrove, secara umum tidak melampaui ambang batas yang diperkenankan, kecuali potensi pirit yang terdapat di kedua sistem lahan yang dapat mengancam pertumbuhan mangrove jika tidak segera diatasi, karena bersifat racun bagi tumbuhan. Oleh karena itu, dalam rangka kegiatan rehabilitasi, upaya mengurangi potensi pirit merupakan prioritas utama. Potensi pirit tersebut dapat dikurangi jika penghalang aliran air pasang surut dapat dihilangkan, sehingga kawasan tersebut akan digenangi aliran air pasang surut secara teratur. Prioritas utama areal untuk direhabilitasi adalah areal yang seharusnya berupa jalur hijau mangrove, baik di pesisir pantai maupun di areal kirkanaan sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Amala, W.A.L. 2004. *Hubungan Konversi Hutan Mangrove dengan Kemelimpahan Kepiting Bakau (Scylla serrata) di Pantai Napabalanu Sulawesi Tenggara*. [Tesis]. Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Barus, S. 1998. *Studi Mengenai Lebar Jalur Hijau Mangrove di Wilayah Pesisir Pulau Batam*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB..
- Cox, G.W. 1985. *Laboratory Manual of General Ecology*. 5th ed. Dubuque: WCM Brown.
- Dahdouh-Guebas, F., C. Mathenge, J.G. Kairo, and N. Koedam. 2000. Utilization mangrove wood products around Mida Creek (Kenya) among subsistence and commercial users. *Economic Botany* 54 (4): 513-527.
- Dahdouh-Guebas, F., S. Collin, D. Lo Seen, P. Rönnbäck, D. Depommier, T. Ravishankar, and N. Koedam. 2006. Analysing ethnobotanical and fishery-related importance of mangroves of the East-Godavari Delta (Andhra Pradesh, India) for conservation and management purposes. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2: 24. www.ethnobiomed.com/content/2/1/24
- Darnedi, D. dan A. Budiman. 1982. Analisa vegetasi hutan mangrove Morowali, Sulawesi Tengah. *Prosiding Seminar II Ekosistem Mangrove*. Panitia Nasional Program MAB-LIPI, Baturraden, 3-6 Agustus 1982.
- Departemen Kehutanan. 1997. *Strategi Nasional Pengelolaan Mangrove di Indonesia. Jilid 1: Mangrove di Indonesia: Status Sekarang*. Jakarta: Departemen Kehutanan.
- FAO. 1992. *Management and Utilization of Mangrove in Asia and the Pasific*. FAO Environmental Paper III. Rome: FAO.
- FAO. 1994. *Mangrove Forests Management Guidelines*. FAO Forestry Paper 117. Rome: FAO.
- Irmansyah. 1997. *Mintakat dan Komposisi Hutan Alam Mangrove di Kuala Mandah Areal HPH PT. Bina Lestari I, Riau*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Keppres No. 32 Tahun 1990 tentang *Pengelolaan Kawasan Lindung*.
- Kusmana, C. 1995. *Manajemen Hutan Mangrove di Indonesia*. Bogor: Laboratorium Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan IPB.
- Kusmana, C. 1997. *Metode Survey Vegetasi*. Bogor: IPB Press..
- Pramudji. 1986. Studi pendahuluan hutan mangrove di beberapa pulau Kepulauan Aru, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar III Ekosistem Mangrove*. Panitia Nasional Program MAB-LIPI, Denpasar, 5-8 Agustus 1986.
- Purwoko, A. 2005. *Dampak Kerusakan Ekosistem Hutan Bakau (Mangrove) terhadap Pendapatan Masyarakat Pantai di Kecamatan Secanggang, Kabupaten Langkat*. [Tesis]. Medan: Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara.
- Saleh, M.F.A. 1986. *Komposisi dan Struktur Hutan Mangrove Ciasem-Pamanukan*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Setiabudi, E. 1986. *Pengaruh Penebangan terhadap Suksesi Hutan Mangrove di Propinsi Riau (Studi kasus di HPH PT. Bina Lestari, Riau)*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Setiadi, A. dan Pramudji. 1986. Penelitian kecepatan gugur daun dan penguraiannya dalam hutan bakau teluk Ambon. *Prosiding Seminar III Ekosistem Mangrove*. Panitia Nasional Program MAB-LIPI, Denpasar, 5-8 Agustus 1986.
- Silalahi, W.R. 1995. *Pengaruh Penebangan terhadap Permudaan Hutan Mangrove di Propinsi Riau (Studi kasus di HPH PT. Bina Lestari, Riau)*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Soegiarto, A. 1984. The mangrove ecosystem in Indonesia: Its Problems and management. In: Teas, H.J. (ed). *Physiology and Management of Mangroves*. The Hague: W. Junk Publishers.
- Soehardjono. 1999. Permudaan alami hutan mangrove di Gosong Telaga, Singkil, Aceh Selatan. *Dalam: Partomihardjo, T., Y. Purwanto, S. Handini, Koestanto, H. Julistiono, D. Agustiyani, F. Sulawesty, dan T. Widiyanto (ed.). Laporan Teknik 1998/1999: 7-18*. Bogor: Proyek Penelitian, Pengembangan dan Pendaayagunaan Biota Darat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-LIPI.
- Soeroyo dan S. Sukardjo. 1990. Struktur dan komposisi hutan mangrove di Grajagan, Banyuwangi. *Prosiding Seminar IV Ekosistem Mangrove*. Panitia Nasional Program MAB Indonesia-LIPI. Bandar Lampung, 7-9 Agustus 1990
- Tomlison, P.B. 1986. *The Botany of Mangroves*. London: Cambridge University Press.