

Struktur Vegetasi dan Nilai Ekonomi Hutan Mangrove Teluk Youtefa, Kota Jayapura, Papua

NURTANTI HANDONO^{1*}, ROSYE H.R. TANJUNG², DAN LISYE I. ZEBUA²

¹Mahasiswa Pascasarjana Biologi, Universitas Cenderawasih, Jayapura

²Staf Pengajar Pascasarjana Biologi, FMIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura

Diterima: tanggal 19 Desember 2013 - Disetujui: tanggal 8 Februari 2014

© 2014 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRACT

Increasing population may result in excessive changes of land use and natural resource utilization. Local communities of mangrove forest areas have been dependent heavily on forest conditions to survive. Conversion of forest to development requirements is apparently to affect the structure and income of local communities who live traditionally in the region. The purpose of the study is to understand the structure of mangrove forest vegetation and changes of people's income depending their live on mangrove forests in the Bay of Youtefa, Jayapura. Sampling method was purposive sampling of respondents and mangrove vegetation analysis was conducted using line transect method. The plot size were 10 x 10 m²; 5 x 5 m²; and 2 x 2 m² used for viewing the ecological importance value index (IVI) of tree, stake and seedling. The results showed that there were 10 known species of mangrove dominated by *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata* and *R. stylosa* respectively. *R. mucronata* dominated the area and has the highest importance value index (IVI) level. Development structure including means of transportation (*flying bridge*) have a major impact on the local community economic losses. There is a decrease of direct income of communities as much as 2.05 billion per year (from 5.65 billion to 3.61 billion per year).

Key words: mangrove ecosystem, vegetation structure, economic value, Jayapura

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan yang terdiri dari 17.508 pulau besar dan kecil memiliki ekosistem mangrove terluas di dunia yaitu sekitar 3,24 juta hektar atau sekitar 27% dari total hutan mangrove dunia yang mencapai 16,9 jt ha. Di Indonesia, penyebaran hutan mangrove terluas berada di Papua yang mencapai 1,6 jt ha (Kusmana, 2012). Menurut Kustanti (2011) dalam kurun waktu 20 tahun terakhir terjadi

pengurangan luasan mangrove yang mencapai 25% dari tahun 1980.

Ekosistem mangrove merupakan salah satu sumberdaya pesisir yang mempunyai peranan dan fungsi penting ditinjau dari sudut fisik, ekonomi dan ekologis. Fungsi fisik adalah sebagai penahan angin, penahan ombak dan pencegahan intrusi air laut ke daratan. Fungsi biologi adalah sebagai daerah pemijahan (*spawning ground*), daerah asuhan (*nursery ground*) dan sebagai daerah mencari makan (*feeding ground*) bagi ikan dan biota laut lainnya. Fungsi ekonomis adalah sebagai penghasil kayu, bahan makanan dan obat-obatan. Besarnya fungsi dan manfaat yang ada pada ekosistem mangrove, memberikan konsekuensi bagi ekosistem hutan mangrove itu sendiri (Supardjo, 2008; Kustanti, 2011). Semakin tinggi pembangunan ekonomi dan penambahan penduduk yang terus meningkat mengakibatkan

*Alamat korespondensi:

1) Alumni Pascasarjana Biologi, Uncen. d/a. Jur. Biologi
Jl. Kamp. Wolker, Uncen-Waena, Jayapura, Papua.
Kode Pos: 99581. e-mail: tina_handono@yahoo.com

2) Staf Pengajar Program Pascasarjana Biologi, FMIPA
Uncen. Jl. Kamp. Wolker, Perumnas III Uncen-Waena
Jayapura, Papua. Kode Pos 99582. Telp. 0967-572116

perubahan tata guna lahan dan pemanfaatan sumberdaya alam secara berlebihan. Akibatnya, daya dukung lingkungan terhadap aktivitas manusia semakin berkurang yang berdampak tingginya tingkat degradasi lingkungan (Pursetyo *et al.*, 2013).

Berkurangnya luas ekosistem mangrove di kawasan Teluk Youtefa Kota Jayapura selama beberapa tahun terakhir ini sebagian besar disebabkan oleh adanya aktivitas pembukaan lahan baik oleh masyarakat untuk dijadikan pemukiman ataupun pembukaan lahan oleh pemerintah untuk pembangunan jalan lingkar yang melintasi hutan mangrove (Jerisetouw, 2005; Tebay *et al.*, 2007). Saat ini, hutan mangrove Teluk Youtefa menjadi perhatian serius akibat pengaruh negatif lingkungan dengan adanya pembangunan jalan lingkar.

Besarnya tingkat degradasi hutan mangrove yang disebabkan oleh pembangunan jalan lingkar berpengaruh terhadap perkembangan hutan mangrove baik secara langsung maupun tidak langsung. Selain itu, mangrove sebagai pendukung suatu ekosistem pantai, dapat berubah secara drastis akibat adanya perkembangan pembangunan suatu kawasan. Oleh karena itu perlu adanya penelitian secara komprehensif identifikasi eksternalitas lingkungan akibat adanya pembangunan Kota Jayapura, tingkat degradasi hutan mangrove dan analisa perubahan pendapatan masyarakat lokal sejak adanya pembangunan jalan lingkar.

METODE PENELITIAN

Data Ekologi Hutan Mangrove

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Agustus 2012 di kawasan hutan mangrove Teluk Youtefa Kota Jayapura, Provinsi Papua. Penentuan lokasi penelitian dipilih dengan pertimbangan bahwa kawasan ini memiliki ekosistem mangrove yang akhir-akhir ini perkembangan semakin menurun. Populasi dan sampel adalah masyarakat setempat yang mengambil manfaat langsung dari hutan mangrove. Metode pengambilan sampel melalui

responden dengan *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel tidak secara acak melainkan berdasarkan pertimbangan jenis pemanfaatan. Metode ini digunakan untuk menilai kondisi biologis hutan mangrove dan pemanfaatan ekonomi baik langsung dan tidak langsung dari ekosistem mangrove. Masyarakat sebagai responden adalah pencari kayu bakar, pengumpul kerang/bia, nelayan yang berhubungan dengan mangrove baik secara langsung maupun tidak.

Pengambilan contoh untuk analisis vegetasi dilakukan dengan menggunakan transek garis (*line transect*) (Barbour *et al.*, 1987; Indriyanto, 2006). Tahapan dalam membuat transek yaitu menarik alat ukur ke arah laut (arah Timur ke Barat) dengan menetapkan posisi awal dan menentukan blok (petak contoh) disebelah kiri dan kanan garis transek berbentuk bujursangkar dengan ukuran 10 x 10 m untuk pengamatan tingkat pohon, 5 x 5 m untuk tingkat pancang dan 2 x 2 m untuk tingkat semai.

Analisis Data

Gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis mangrove dapat diketahui dengan menggunakan beberapa jenis perhitungan, yaitu kerapatan jenis, frekuensi jenis, dan indeks nilai penting (INP) dari tiap jenis. Untuk mencari INP digunakan tiga perhitungan, yaitu nilai kerapatan tiap jenis, nilai frekuensi, penutupan relatif tiap jenis. Untuk tingkat semai dan pancang, dihitung dengan rumus: $INP = KR$ (kerapatan relatif) + FR (frekuensi relatif), sedangkan untuk tingkat pohon, $INP = KR + FR + \text{dominansi relatif (DR)}$.

Kerapatan suatu jenis (K), dihitung dengan rumus:

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

Kerapatan Relatif (KR) suatu jenis, dihitung dengan rumus:

$$KR = \frac{\text{Kerapatan Suatu Jenis}}{\text{Kerapatan Seluruh Jenis}} \times 100\%$$

Frekuensi (F) suatu jenis, dihitung dengan rumus:

$$F = \frac{\text{Jumlah petak ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak contoh}}$$

Frekuensi relatif (FR) suatu jenis dihitung dengan rumus:

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Dominansi (D) suatu jenis, dapat dihitung dengan rumus:

$$D = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

Dominansi Relatif (DR) suatu jenis, dapat dihitung dengan rumus:

$$DR = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Selanjutnya Indeks Keragaman (H') dihitung dengan Indeks Shannon-Wiener:

$$H' = - \sum p_i (\ln p_i)$$

dimana:

- H' = Indeks Shannon Wiener
- p_i = Kelimpahan relatif dari spesies ke-i
= (n_i/N)
- n_i = jumlah individu suatu jenis ke-i
- N = jumlah total untuk semua individu

Menurut Barbour *et al.* (1987) nilai H' dengan kriteria 0-2 tergolong rendah, 2-3 tergolong sedang, dan >3 tergolong tinggi. Untuk ketebalan mangrove, diukur mulai dari surut terendah sampai pasang tertinggi dari garis pantai. Pengukuran parameter lingkungan termasuk salinitas, diambil dari sampel tanah

yang berada pada 500 m dibelakang sampel hutan mangrove yang dianalisis untuk mengetahui pengaruh hutan mangrove dalam menghambat intrusi air laut.

Nilai Ekonomi Hutan Mangrove

Identifikasi dan penilaian eksternalitas dapat dilakukan melalui identifikasi manfaat dan biaya (Supriyadi & Wouthuyzen, 2005). Pembukaan jalan lingkar telah memberikan eksternalitas negatif berupa hilangnya nilai ekonomi ekosistem mangrove secara langsung dan tidak langsung. *Manfaat yang hilang secara langsung* diidentifikasi sebagai manfaat yang hilang akibat pembukaan jalan lingkar merupakan output (barang dan jasa) yang terkandung dalam suatu sumberdaya yang secara langsung dapat dimanfaatkan (Oktawati, 2008) antara lain: ML = MLH + MLP
dimana;

MLH: manfaat langsung, total hasil hutan seperti kayu bakar; dan MLP: manfaat langsung, total hasil perikanan seperti kepiting, udang, ikan, dan lain sebagainya.

Untuk *manfaat yang hilang secara tidak langsung*, dapat diestimasi menggunakan pendekatan produktivitas yang diaplikasikan untuk fungsi ekosistem mangrove sebagai penahan gelombang (*buffer zone*) dan pengurangan pencemaran untuk melindungi aktivitas ekonomi atau sebagai jasa lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Jayapura tahun 2010, secara administratif Teluk Youtefa berada dalam wilayah Kota Jayapura, Provinsi Papua dengan batas-batas sebagai berikut: *sebelah barat*, berbatasan dengan pantai timur Teluk Youtefa; perbukitan gunung Mer dan gunung Tiahnuh; sebagian ruas

Tabel 1. Penyebaran mangrove di Teluk Youtefa, Jayapura.

No	Jenis	Stasiun I			Stasiun II		
		S	P	Ph	S	P	Ph
1.	<i>Rhizophora mucronata</i> Lmk.	+	+	+	+	+	+
2.	<i>Rhizophora apiculata</i> BI.	+	+	+	+	+	+
3.	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	+	+	+	+	+	+
4.	<i>Sonneratia alba</i> J.E. Smith.	+	+	+	+	+	+
5.	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl.	+	+	+	+	+	+
6.	<i>Sonneratia ovata</i> Back.	+	+	+	+	-	+
7.	<i>Avicennia alba</i> BI.	+	-	+	-	-	+
8.	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i> (L.) Lamk.	+	-	+	+	-	+
9.	<i>Xylocarpus granatum</i> Koen.	+	-	+	+	-	+
10.	<i>Ceriops tagal</i> Perr.	+	-	+	+	-	+

Ket.: S= semai, P= pancang, Ph= pohon, (+) ditemukan, dan (-) tidak ditemukan.

Tabel 2. Indeks Nilai Penting (INP) hutan mangrove di Teluk Youtefa, Kota Jayapura.

St	Jenis	KR (%)			FR (%)			DR (%)		INP (%)		
		S	P	Ph	S	P	Ph	P	Ph	S	P	Ph
I	<i>Rhizophora mucronata</i> Lmk	22.37 ⁽²⁾	52	21.51	20.75	56.25	18.96	83.87	28.64	43.12	192.12	69.12
	<i>Rhizophora apiculata</i> BI	16.45	14	18.02	18.87	12.5	17.24	11.05	31.02	35.32	37.55	66.28
	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff	4.60	8	7.55	5.66	6.25	6.89	0.79	1.62	10.27	15.05	16.08
	<i>Sonneratia alba</i> J.E. Smith	23.69 ⁽¹⁾	20	13.37	16.98	18.75	15.51	4.14	15.04	40.67	42.89	43.93
	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L) Engl	1.97 ⁽³⁾	6	8.72	3.77	6.25	8.62	0.13	0.19	5.75	12.38	5.97
	<i>Sonneratia ovata</i> Back	5.92	-	2.32	5.66	-	3.44	-	6.84	11.58	-	24.18
	<i>Avicennia alba</i> BI	8.55	-	4.06	7.55	-	5.17	-	4.07	16.09	-	16.78
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L) Lamk	5.92	-	5.81	5.66	-	6.89	-	2.38	11.58	-	15.67
	<i>Xylocarpus granatum</i> Koen	8.55	-	6.39	11.32	-	6.89	-	8.90	19.87	-	31.45
	<i>Ceriops tagal</i> (Perr)	1.97 ⁽³⁾	-	12.20	3.77	-	10.34	-	1.29	5.75	-	10.53
II	<i>Rhizophora mucronata</i> Lmk	30.77 ⁽¹⁾	34.09	15.17	26.67	31.58	46.93	60.2	15.09	57.44	125.87	46.93
	<i>Rhizophora apiculata</i> BI	25 ⁽²⁾	31.82	31.25	23.33	31.58	109.71	33.33	52.28	48.33	96.72	109.71
	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff	9.61	4.55	20.53	6.67	10.53	50.61	0.31	13.40	16.28	15.38	50.61
	<i>Sonneratia alba</i> J.E. Smith	13.46	27.27	11.61	20	21.05	36.41	6.11	10.51	33.46	54.43	36.41
	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L) Engl	5.77	2.27	6.25	6.67	5.26	10.10	0.06	0.69	12.44	7.59	11.69
	<i>Sonneratia ovata</i> Back	3.85	-	4.46	3.33	-	11.69	-	0.88	7.18	-	10.10
	<i>Avicennia alba</i> BI	1.92 ⁽³⁾	-	1.78	3.33	-	19.48	-	0.09	5.26	-	4.26
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L) Lamk	3.85	-	1.78	3.33	-	4.21	-	0.04	7.18	-	6.58
	<i>Xylocarpus granatum</i> Koen	5.77	-	5.36	6.66	-	4.25	-	6.99	12.44	-	19.49
	<i>Ceriops tagal</i> (Perr)	-	-	1.78	-	-	6.59	-	0.04	-	-	4.21

Ket.: St= stasiun, KR= kerapatan relatif, FR= frekuensi relatif, DR= densitas relatif, INP= indeks nilai penting S= sapling, P= pancang, Ph= pohon.

Tabel 3. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener pada tingkat semai, pancang dan pohon di kawasan hutan mangrove Teluk Youtefa, Jayapura.

No.	Stasiun Pengamatan	Indeks keanekaragaman		
		S	P	Ph
1.	Stasiun I	2,03	1,31	2,13
2.	Stasiun II	1,86	2,70	1,91

Tabel 4. Perubahan luasan dan laju degradasi tutupan hutan mangrove pada kawasan Teluk Youtefa berdasarkan tahun degradasi (1967–2008).

Vegetasi mangrove	1967		2000		2004		2008	
	P	S	P	S	P	S	P	S
Luas areal vegetasi (ha)	364,95	146,29	134,67	146,26	112,81	146,29	96,13	146,29
Areal yg berkurang (ha)	0	0	224,77	0	21,86	0	16,68	0
Laju degradasi (ha/tahun)	0	0	6,81	0	5,47	0	1,33	0

Sumber : BPKH Wilayah X Papua. Ket.: P =Primer, dan S =sekunder.

Tabel 5. Intensitas kerusakan hutan mangrove di Teluk Youtefa, Kota Jayapura.

Tahun	Luas area (ha)	Intensitas kerusakan (%)
1967	505,73	-
2000	280,95	44,45
2004	259,10	4,32
2008	16,68	3,29

Sumber: BPKH Wilayah X Papua.

jalan raya Entrop Abepura, sebelah timur, berbatasan dengan perbukitan gunung Sesekokyamokoh, sebelah selatan, berbatasan dengan sebagian ruas jalan raya Abepura, dan

sebelah utara, Tanjung Pie hingga pesisir Pantai Yos Sudarso.

Di kawasan Teluk Youtefa, terdapat dua kampung dengan jumlah penduduk sekitar 454

jiwa, masing-masing Kampung Tobati (215 jiwa) dan Kampung Enggros (239 jiwa) yang hampir menyebar merata pada kedua kampung tersebut. Tingkat pendidikan masyarakat Kampung Tobati dan Enggros adalah 3,08% berpendidikan sarjana, 13,44% SLTA, 18,06% SLTP, 43,17% berpendidikan SD, dan sekitar 1,32% berpendidikan TK. Jumlah penduduk yang bekerja di kedua kampung ini adalah 149 orang (32,82%), dan sekitar (22,91%) bermata pencaharian sebagai nelayan.

Kondisi Ekosistem Mangrove

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua jenis mangrove ditemukan pada lokasi penelitian, namun beberapa jenis tidak ditemukan pada tingkat pancang. Jenis-jenis mangrove yang tidak ditemukan pada kedua stasiun untuk tingkat pancang adalah *Avicennia alba* BI, *Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Lamk, *Xylocarpus granatum* Koen, *Ceriops tagal* (Perr.) C.B.Rob. dan *Sonneratia ovata* Back tidak ditemukan pada stasiun II, sedangkan untuk tingkat semai adalah *Avicennia alba* BI yang tidak ditemukan juga pada stasiun II. Penyebaran jenis-jenis mangrove yang banyak ditemukan pada lokasi penelitian adalah jenis *Rhizophora mucronata* Lmk, *Rhizophora apiculata* BI, *Rhizophora stylosa* Griff, *S. alba*, *S. caseolaris* dan *S. ovata* (Tabel 2).

Tabel 2 menunjukkan variasi kelimpahan pohon pada stasiun I dan II. *R. apiculata* lebih mendominasi, sedangkan mangrove yang paling sedikit dijumpai adalah *C. tagal*. Kerapatan relatif (KR) mangrove didominasi oleh *S. alba* (KR= 23,69%), dan *R. mucronata* (KR= 30,77%). Pada tingkat pancang didominasi oleh *R. mucronata*, sedangkan kerapatan relatif tingkat pohon

didominasi oleh *R. mucronata* dan *R. apiculata*.

Hasil analisa terhadap nilai kerapatan relatif dan frekuensi relatif menunjukkan bahwa kondisi vegetasi mangrove di Teluk Youtefa telah mengalami degradasi. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa ada kecenderungan penurunan jumlah maupun kerapatan individu terutama pada jenis *B. gymnorrhiza* dan jenis *X. granatum* karena jenis-jenis tersebut memiliki tingkat regenerasi yang kurang baik. Hasil analisis dominansi menunjukkan *Rhizophora* merupakan salah satu jenis tumbuhan mangrove yang dominan pada kawasan hutan mangrove. Dominansi relatif (DR) pada tingkat pancang menunjukkan bahwa *R. mucronata* merupakan yang tertinggi, sedangkan pada tingkat pohon adalah jenis *R. apiculata*.

Indeks nilai penting (INP) tertinggi pada tingkat pohon adalah *R. mucronata* (69,12%) dan jenis *R. apiculata* (109,71%). Untuk tingkat pancang tertinggi terdapat pada jenis *R. mucronata*, sedangkan terendah adalah *S. caseolaris*. Untuk tingkat semai INP tertinggi di stasiun I terdapat pada jenis *R. mucronata* sedangkan indeks nilai penting terendah terdapat pada jenis *S. caseolaris*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa jenis *Rhizophora* sangat penting dalam ekosistem mangrove. Jenis ini sangat dominan di sepanjang pesisir pada barisan bagian depan yang langsung berhadapan dengan perairan teluk dengan ukuran pohon yang cukup besar.

Selanjutnya, hasil analisis vegetasi pada kedua stasiun baik pada tingkat semai, pancang maupun pohon terlihat bahwa *R. mucronata* mendominasi pada kedua stasiun dan juga

Tabel 6. Nilai manfaat secara langsung hutan mangrove di Teluk Youtefa, Kota Jayapura, Papua.

No	Jenis pemanfaatan	Jumlah RT	∑ pengambilan (kali/bln)		Harga (Rp.000)		Total Nilai (Rp.000)	
			Bl.	St.	Bl.	St.	Bl.	St.
1.	Kayu Bakar	64	60	40	20	20	76.800	51.200
2.	Ikan	64	50	30	50	50	160.000	96.000
3.	Kepiting	64	40	30	50	50	128.000	96.000
4.	Kerang / Bia	64	55	30	30	30	105.600	57.600
Jumlah total nilai manfaat							470.400	300.800

Ket.: Bl = sebelum ada jalan lingkar, St.= setelah ada jalan lingkar.

menjadi jenis yang dominan berdasarkan hasil perhitungan INP. Menurut Tebay *et al.* (2007) INP merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan pentingnya peranan suatu vegetasi dalam ekosistemnya. Apabila INP suatu jenis vegetasi bernilai tinggi, maka jenis itu sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem tersebut.

Indeks keanekaragaman pada tingkat semai di lokasi penelitian sebesar 2,03–1,86 (Tabel 3). Nilai tersebut masuk dalam kategori sedang–rendah. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa ekosistem mangrove untuk tingkat semai di Teluk Youtefa sudah mulai mendapat tekanan secara ekologis. Untuk tingkat pancang sebesar 1,31–2,70. Menurut klasifikasi Barbour *et al.* (1987) indeks keanekaragaman ini termasuk kategori rendah–sedang. Hal tersebut terjadi karena ekosistem mangrove pada tingkat pancang mulai mendapat tekanan secara ekologis akibat adanya pembangunan jalan lingkar, selain itu rendahnya keragaman diduga karena kondisi lingkungan yang tidak cocok bagi pertumbuhan mangrove.

Keanekaragaman jenis yang tinggi merupakan indikator dari kemantapan atau kestabilan dari suatu lingkungan pertumbuhan dalam menghadapi gangguan terhadap komponen-komponennya (Ningsih, 2008). Hasil penelitian terhadap indeks keanekaragaman tingkat pohon berkisar antara 2,13–1,91 yang menunjukkan kategori rendah sampai sedang. Hutan mangrove di Teluk Youtefa sudah mulai mendapat tekanan ekologis yang lebih besar, sehingga terjadi perubahan lingkungan. Selain itu rendahnya keanekaragaman diduga karena kondisi lingkungan yang tidak cocok bagi pertumbuhan mangrove. Hasil pengukuran di lapangan, ketebalan hutan mangrove Teluk Youtefa yang diukur dari jalan utama sampai dengan batas *ring road* adalah 608 m (arah Timur menuju ke Barat). Ketebalan ini termasuk dalam kriteria sangat baik.

Secara umum, adanya kerusakan ekosistem mangrove di Teluk Youtefa seharusnya dapat dihindari dengan perencanaan pembangunan yang baik dan pemahaman akan fungsi ekologis dan ekonomi mangrove oleh semua pihak. Arsyad (1999) dan Supriyadi & Wouthuyzen (2005) menjelaskan bahwa ekosistem mangrove penting

sebagai penopang pembangunan ekonomi daerah adalah suatu proses dimana pemerintah dan masyarakat mengelola sumberdaya yang ada dan membentuk suatu pola kemitraan antara pemerintah, masyarakat dan swasta. Lebih lanjut menurut Supriyadi & Wouthuyzen (2005) keberadaan sumberdaya ini mampu memberikan sumbangsih berbagai bentuk serasah daun terhadap kelimpahan biota seperti kepiting bakau (kepiting lumpur/kepiting hijau), ikan dan kesuburan perairan.

Selain itu, pembukaan hutan tersebut dapat menyebabkan abrasi pantai. Air laut dapat dengan mudah merembes melalui pori-pori tanah. Keadaan ini bisa menimbulkan pencemaran air sumur maupun air sungai serta memberikan dampak terhadap kehidupan dan penghidupan penduduk asli suku Tobati dan Enggros. Menurut Suwoyo (2011), terjadinya perubahan penurunan kualitas lingkungan dapat menyebabkan masyarakat harus menyesuaikan diri dan beradaptasi dengan lingkungan yang baru agar bisa bertahan untuk memenuhi kebutuhannya.

Kondisi Hutan Mangrove

Hutan mangrove merupakan sumber bahan baku berbagai jenis kebutuhan masyarakat dan jenis fauna (Zaitunah, 2005). Namun kenyataan di lapangan sering terjadi kurang tepatnya kebijakan pembangunan menyebabkan kerusakan hutan mangrove, seperti perubahan hutan menjadi penggunaan fungsi lain. Savitri & Khazali (1999) menjelaskan, kerusakan hutan mangrove secara besar-besaran akan menyebabkan terputusnya siklus hidup sumberdaya ikan, udang, kepiting dan bia/kerang disekitarnya. Berkurangnya ikan, udang, kepiting, bia/kerang berarti mengurangi pendapatan masyarakat sekitar lokasi mangrove. Bagi masyarakat di sekitar Teluk Youtefa, selain berdampak pada berkurangnya pendapatan masyarakat, kerusakan mangrove juga berdampak pada nilai sosial budaya. Kawasan hutan bakau atau mangrove ini sangat penting artinya bagi kaum perempuan, karena merupakan lumbung makanan dan tempat berinteraksi sosial dan budaya bagi kaum perempuan pada saat mencari kerang rawa, siput, udang dan kayu bakar.

Dampak pembangunan jalan lingkar pada kualitas hutan mangrove diketahui dari aspek kerapatan pohon yang menggambarkan struktur dan keragaman jenis. Dari analisa vegetasi diketahui bahwa vegetasi mangrove pada setiap plot sudah mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena luasan hutan mangrove telah dibuka untuk pembangunan jalan lingkar. Dampak yang diakibatkan oleh pemanfaatan ekosistem mangrove yang tidak terkendali adalah kerusakan ekosistem mangrove sehingga dapat memutus mata rantai kehidupan antara ekosistem mangrove dengan ekosistem lain ataupun dalam ekosistem itu sendiri.

Total jumlah vegetasi yang ditemukan untuk seluruh jenis adalah 273 individu, dimana spesies yang paling dominan adalah jenis *Rhizophora* (*R. mucronata*, *R. apiculata* dan *R. stylosa*) yaitu 145 tegakan atau 53% dari jumlah total sebelumnya. Nilai kerapatan jenis *Rhizophora* memiliki nilai rusak berat karena kurang dari kriteria baku yaitu <1000 tegakan/ha, hal ini disebabkan karena sebagian besar hutan mangrove sudah dipengaruhi kegiatan manusia (antropogenik).

Menurut Idriyanto (2006), kerapatan tingkat vegetasi mangrove menentukan tingkat kerusakan hutan mangrove seperti terdapat dalam kriteria baku kerusakan mangrove. Kriteria baku kerusakan mangrove adalah ukuran batas perubahan fisik dan/atau hayati mangrove yang dapat ditenggang dan dapat menentukan kondisi atau status kondisi mangrove, yang diklasifikasikan menurut Kepmen LH No. 201 tahun 2004 dengan kategori baik >1.500 tegakan/ha, rusak sedang > 1000 dan rusak berat < 1000 tegakan/ha, dimana kerapatan hutan mangrove diketahui dari perbandingan antara jumlah tegakan jenis dan jumlah total tegakan seluruh jenis.

Berdasarkan zonasi kawasan mangrove Teluk Youtefa, Jenis *Rhizophora* merupakan jenis yang dapat ditemukan pada daerah yang dekat dengan lumpur yang dalam dan kaya bahan organik. Untuk mendapatkan oksigen dari lingkungan yang berlumpur tebal dan kaya bahan organik, jenis ini mempunyai pola adaptasi pada akar, yaitu akar tongkat yang dilengkapi oleh lentisel. Jenis mangrove lain pada perairan yang

terlindung yaitu *C. tagal* ditemukan dalam jumlah yang sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa bentuk adaptasi yang unik yaitu memiliki akar tunjang yang kecil dan hidup pada tepi daratan serta menyukai substrat tanah liat. Komunitas mangrove Teluk Youtefa tergolong tipe komunitas tua, komunitas mangrove yang ada di dominasi oleh *R. apiculata* yang tumbuh pada habitat lumpur. Komposisi jenis mangrove terlihat relatif konstan dengan diameter 10–35 cm tinggi kerapatan 2000 pohon/ha dengan penutupan tajuk 80–100%.

Rendahnya keanekaragaman jenis menunjukkan bahwa telah terjadi tekanan oleh faktor luar yang mengakibatkan rusaknya jenis-jenis tertentu akibat pembukaan lahan untuk pembangunan jalan lingkar, sehingga persentasi perkecambahan biji akan rendah akibat tingginya genangan air atau naiknya suhu tanah akibat tingginya intensitas matahari yang masuk ke lantai hutan. Jenis vegetasi yang kurang mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan atau substrat menyebabkan banyak tegakan mangrove yang mati pada tingkat semai, selain itu disebabkan oleh tingginya aktifitas masyarakat masuk ke dalam kawasan untuk mengambil dan menebang vegetasi mangrove untuk dijadikan bahan baku rumah (Aksornkoal, 1993; Pramudji & Purnomo, 2003).

Keragaman vegetasi mangrove tidak hanya bergantung pada iklim ataupun pengaruh musiman (Tomlinson, 1986) tetapi keberadaan mangrove yang baik, bergantung pada 7 (tujuh) faktor dasar (Chapman, 1977) antara lain: suhu, arus air, perlindungan, pantai yang dangkal, air asin, kisaran pasang surut dan substrat lumpur.

Keanekaragaman jenis yang tinggi merupakan indikator dari kemantapan atau kestabilan dari suatu lingkungan pertumbuhan dalam menghadapi gangguan terhadap komponen-komponennya (Tomlinson, 1986; Ningsih, 2008; Supardjo, 2008). Perlu adanya rencana pengembangan yang terpadu dari pihak yang berwewenang sehingga terjadi interaksi positif antara masyarakat dan pengembangan kawasan. Jika tidak dilakukan segera, dengan mempertimbangkan laju rata-rata degradasi 1,33

ha/tahun dan laju kerusakan 3,29% per tahun diperkirakan 18 tahun ke depan kawasan ini akan kehilangan vegetasi mangrove.

Faktor Lingkungan Hutan Mangrove Teluk Youtefa

Parameter fisik lingkungan hutan mangrove yang diukur meliputi parameter suhu, pH air, dan salinitas. Suhu di lokasi penelitian berkisar 29°C hingga 38°C. Suhu terendah terdapat pada kedua stasiun yang kondisi vegetasinya masih baik (29°C), sedangkan suhu tertinggi terdapat di perairan sekitar jalan lingkar (38,4°C).

Derajat keasaman (pH) air yang terdapat pada lokasi penelitian ini berkisar antara 7,01–7,22. Menurut Pratiwi (2009), kisaran pH 7,01–7,22 tergolong dalam kondisi normal dan baik untuk kehidupan mangrove maupun biota lainnya. Untuk tingkat salinitas dilokasi penelitian berkisar antara 4,55–24,48 ppt. Menurut Pratiwi (2009) kisaran salinitas <32 ppt merupakan kisaran yang masih dapat mendukung kehidupan mangrove dan biota lainnya.

Menurut Tebay *et al.* (2007), suhu sangat mempengaruhi tingkat kelarutan oksigen dalam air, karena ada kecenderungan semakin tinggi suhu perairan, maka semakin menurun tingkat kelarutan oksigen dan demikian pula sebaliknya. Nilai salinitas pada perairan teluk Youtefa >33%. Kisaran nilai salinitas yang diperoleh masih tergolong dalam batas kriteria untuk tumbuh dan berkembangnya tanaman mangrove. Menurut Aksornkoal (1993) tanaman mangrove dapat tumbuh dengan baik pada salinitas dengan kisaran 5–35%. Kusmana (2012) menyatakan bahwa perairan mangrove berupa air asin akibat proses pasang surut, sehingga salinitas di tempat tersebut cenderung payau ke arah tawar. Tanaman mangrove memiliki tingkat adaptasi terhadap salinitas yang beragam sesuai jenisnya. Selain pengukuran salinitas diukur juga tingkat kecerahan adalah 100% dengan kedalaman 2,5 m. Tingkat kesuburan dikatakan baik untuk vegetasi mangrove dan kehidupan biota, bila kadar oksigen pada siang hari dapat mencapai 7–10 ppm.

Degradasi Pada Hutan Mangrove

Terjadi perubahan luasan dan laju degradasi tutupan hutan mangrove pada kawasan teluk Youtefa mulai tahun 1967 samapai 2008 (tabel 4). Secara biofisik hutan mangrove yang berada pada kawasan Teluk Youtefa terbagi menjadi hutan mangrove primer berada pada kampung Tobati dan hutan mangrove sekunder berada pada kampung Enggros (Jarisetouw, 2005). Menurut Onrizal (2008; 2010) perubahan luasan dan tutupan hutan mangrove seringkali terjadi.

Di Teluk Youtefa kondisi hutan secara ekstrim berkurang, dimana terjadi pembukaan areal di daerah mangrove primer seluas 364,95 ha di tahun 1967 menjadi 112,81 ha ditahun 2004, dengan laju degradasi pertahun seluas 6,81 ha/tahun dan 5,47 ha/tahun. Tahun 2008 laju degradasi pertahun seluas 1,33 ha/tahun. Terjadinya degradasi pada hutan mangrove lebih banyak disebabkan oleh aktivitas masyarakat yang berada di sekitar kawasan dan masyarakat yang berinteraksi dengan hutan mangrove. Ketika dalam pelepasan hak milik oleh pemilik hak ulayat yaitu suku Tobati mereka hanya memikirkan keuntungan jangka pendek, sehingga tidak memikirkan pengembangan tata kota ke depan. Pembukaan areal hutan mangrove tersebut semakin diperparah dengan perencanaan pengembangan Kota Jayapura yang sejalan dengan memanfaatkan beberapa areal tertentu untuk transportasi jalan lingkar (*ringroad*). Pada tahun 2000, kerusakan hutan ini mencapai 44,45%. Kepedulian dari berbagai elemen masyarakat dan pemerintah saat itu masih tergolong kecil, sehingga tingkat kerusakan sangat tinggi. Sejalan dengan kepedulian berbagai pihak, hingga saat ini tingkat kerusakan dapat ditekan (Tabel 5).

Nilai Ekonomi Hutan Mangrove

Kawasan hutan mangrove di Teluk Youtefa diketahui mampu menopang hidup masyarakat Tobati dan Enggros setara dengan penghasilan Rp 5,65 milyar per tahun. Jika dihitung berdasarkan nilai ekonomi secara langsung, peranan hutan mangrove Teluk Youtefa cukup tinggi bagi kehidupan masyarakat setempat. Namun, hingga saat ini mengakibatkan penurunan pendapatan

masyarakat dari 5,65 milyar menjadi 3,61 milyar per tahun, sehingga terjadi penurunan sebesar 2,05 milyar.

Kegiatan pengambilan biota di sekitar hutan mangrove Teluk Youtefa memberikan nilai manfaat langsung, yaitu: (1) menghasilkan kayu bakar; (2) menghasilkan sumberdaya, terdiri atas udang, kepiting, ikan, bia, kerang; (3) sebagai tempat habitat satwa, seperti ular; habitat anggrek dan juga jamur mikroskopis; (4) sebagai tempat obyek wisata.

Tabel 6 menunjukkan adanya aktivitas pembangunan jalan lingkar menyebabkan hilangnya nilai ekonomi dan ekosistem mangrove tersebut. Secara aktual nilai manfaat yang hilang dapat mencapai Rp. 169,6 juta per bulan. Masyarakat mengetahui bahwa sejak adanya pembangunan jalan lingkar umumnya mereka merasakan adanya penurunan hasil ini. Namun, tidak banyak yang menyadari bahwa penurunan hasil tersebut terkait langsung dengan kerusakan ekosistem hutan mangrove.

Di lain pihak, beberapa kegiatan yang sering dilakukan oleh masyarakat dan berpotensi merusak ekosistem mangrove adalah sebagai berikut: *Potensi Kayu Bakar*, Pengambilan kayu untuk kayu bakar sering dilakukan oleh masyarakat. Kayu-kayu kering tersebut dijual dengan harga Rp. 20.000,- per ikat. Dalam sebulan dapat mencapai Rp. 800.000,- (\pm 40 ikat). Hasil wawancara dengan masyarakat sebelum pembangunan jalan lingkar penjualan harga kayu tidak semahal sekarang dan kayu bakar yang dihasilkan sangat banyak jumlahnya, namun sesudah pembangunan jalan lingkar ada hasil kayu bakar yang didapat sangat berkurang. *Penangkapan ikan, udang, kepiting dan bia/kerang*, Penangkapan ikan dilakukan dengan menggunakan alat berupa pancing dan jaring (zero). Nilai manfaat penangkapan ikan per bulan didapat dari hasil penjualan ikan sebesar Rp. 50.000,- per tumpuk. Dalam sebulan tangkapan ikan yang didapat mencapai 30 tumpuk. Sehingga hasil pendapatan masyarakat perbulan sebesar Rp. 1,5 juta. Namun berdasarkan wawancara dengan masyarakat, sebelum pembangunan jalan lingkar pendapatan mereka dapat mencapai Rp. 2

juta/bulan. Selain ikan, manfaat yang kedua adalah penangkapan kepiting. Manfaat penangkapan kepiting diperoleh pendapatan sebesar Rp. 1,5 juta per bulan.

Manfaat yang ketiga yaitu *pengumpulan kerang/bia*. Harga jual kerang Rp. 3000/tusuk (1 tusuk berisi 15 kerang). Dijual pertumpuk, dimana satu tumpuk 10 tusuk dijual dengan harga Rp. 30.000,-/tumpuk sehingga manfaat pengumpulan bia/kerang ini diperoleh sebesar Rp 900.000,- per bulan. Nilai ini didapat dengan cara mengalihkan hasil pengumpulan bia/kerang per bulan sebanyak 30 tumpuk, dengan harga jual rata-rata yaitu Rp. 30.000,-. Sebelum adanya pembukaan jalan lingkar hasil yang didapat sebanyak 70 tumpuk/bulan dengan hasil harga jual Rp. 2,1 juta/bulan. *Pengambilan Daun Nipah dan Kayu*, Jenis pemanfaatan yang terakhir adalah pengambilan daun nipah untuk jenis pemanfaatan yang terakhir adalah pengambilan daun nipah untuk dijadikan atap rumah. Pemanfaatan daun nipah ini lebih banyak digunakan sendiri dan tidak dijual. Menurut Mulia & Sumardjani (2001) selain itu, beberapa informasi kayu yang berasal dari hutan mangrove yang ada di Indonesia juga dimanfaatkan sebagai Serpih-Pulp-Kertas, tiang pancang dan juga arang. Bahkan menurut Pursetyo *et al.* (2013) potensi ekonomi beberapa jenis tanaman termasuk *Sonneratia* sp cukup menguntungkan secara ekonomi melalui studinya di daerah Surabaya.

Hasil pengamatan nilai manfaat tidak langsung dari hutan mangrove terdiri dari fungsi ekologis, fungsi fisik dan fungsi biologis, yaitu sebagai penahan intrusi dan abrasi air laut, penjaga kestabilan siklus makanan dan penyediaan karbon. *Penahan Intrusi dan Abrasi Air Laut*, Intrusi air laut dapat terjadi secara alami melalui proses abarasi dan sedimen. Selain itu, berbagai bentuk kegiatan manusia seperti pengambilan batu karang, pembukaan lahan pemukiman dan pengambilan air tanah yang tidak terkontrol juga menjadi penyebab utama terjadinya intrusi air laut (Alfian, 2004; Onrizal & Kusmana, 2008; Picaulima *et al.*, 2011). Fungsi fisik dapat diestimasi melalui *replacement cost* dengan pembangunan pemecah gelombang (*break water*).

Panjang garis pantai yang dilindungi hutan mangrove sudah dapat digantikan dengan bangunan pemecah gelombang (*break water*) yang berguna untuk menahan hantaman ombak ke bibir pantai, sehingga terjadinya abrasi pantai dapat dikurangi. Manfaat tidak langsung lainnya adalah manfaat biologis sebagai penyediaan siklus makanan.

Disamping upaya dalam melestarikan mangrove, tersedianya sumber penghasilan dari hutan mangrove akan meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar. Oleh karena itu, untuk menjaga sistem penyangga kehidupan disekitar perlu diterapkan hutan kemasyarakatan melalui kelompok masyarakat hutan mangrove, pengembangan pemanfaatan ganda hutan mangrove, peraturan perundang-undangan secara tegas, menjalin kerjasama antar instansi terkait untuk keberhasilan pengelolaan mangrove. Menurut Kustanti (2011) pengelolaan tersebut berkaitan dengan hubungan antara fungsi hutan mangrove dari fungsi bioekologi, sosial, dan ekonomi yang tidak dapat terpisahkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap struktur vegetasi, jumlah vegetasi yang ditemukan untuk seluruh jenis adalah 273 individu. Jenis mangrove paling dominan adalah *R. apiculata*, diikuti oleh *R. mucronata* dan *R. stylosa*. Disamping itu, jenis *R. mucronata* mendominasi pada kedua stasiun dan juga menjadi jenis yang mempunyai indeks nilai penting (INP) tertinggi.

Hasil kajian nilai ekonomi menunjukkan bahwa konversi ekosistem mangrove untuk pembangunan sarana transportasi (jembatan layang) berpengaruh terhadap kerugian ekonomi, baik dari aspek lingkungan maupun masyarakat. Jika dihitung berdasarkan nilai ekonomi, peranan hutan mangrove Teluk Youtefa cukup tinggi terhadap kehidupan masyarakat setempat. Namun, hingga saat ini mengakibatkan penurunan pendapatan masyarakat dari 5,65 milyar menjadi 3,61 milyar per tahun, sehingga terjadi penurunan sebesar sebesar 2,05 milyar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksornkoal, S. 1993. *Ecology and management of mangroves*. IUCN, Bangkok.
- Alfian. M. 2004. Valuasi ekonomi konversi hutan mangrove untuk budidaya tambak di Kecamatan Tinanggea Sulawesi Tenggara [Thesis]. Bogor; Sekolah Pascasarjana. Intitut Pertanian Bogor. 170 hal.
- Arsyad, 1999. *Keberadaan ekosistem mangrove sebagai penopang perekonomian*.
- Barbour, M.G., J.H. Burk., and W.P. Pitts. 1987. *Terrestrial plant ecology*. The Benjamin/Cumming Publishing Company Ins, California.
- Chapman, V.J. (Ed). 1977. *Wet coastal ecosystems. Ecosystems of the World: I*. Elsevier Scientific Publishing Company, 428 hal.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi hutan*. Jakarta: Bumi Aksara. Jakarta.
- Jarisetouw, Y.M.G. 2005. *Analisa degradasi hutan mangrove pada kawasan wisata Teluk Youtefa Kota Jayapura*. [Skripsi] Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Kusmana, C. 2012. Management of mangrove ecosystem in Indonesia. *Presented in Workshop on Mangrove Replantation and Coastal Ecosystem Rehabilitation*, Faculty of Forestry, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia. 7 February 2012.
- Kustanti, A. 2011. *Manajemen hutan mangrove*. Penerbit IPB Press. Bogor.
- Mulia, F. dan L. Sumardjani. 2001. Hutan tanaman mangrove: Prospek masa depan kehutanan indonesia. *Paper untuk Kongres Kehutanan Indonesia III*. Jakarta, 25-28 Oktober 2001.
- Ningsih, S.S. 2008. *Inventarisasi hutan mangrove sebagai bagian dari upaya pengelolaan wilayah pesisir Kabupaten Deli Serdang*. [Tesis]. Universitas Sumatera Utara.
- Oktawati, N. 2008. *Analisis eksternalitas pada pemanfaatan ekosistem mangrove di Kecamatan Muara Badak Provinsi Kalimantan Timur* [Tesis]. Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Onrizal dan C. Kusmana. 2008. Studi Ekologi Hutan Mangrove di Pantai Timur Sumatera Utara. *Biodiversitas*. 9(1): 25-29.
- Onrizal. 2008. *Panduan pengenalan dan analisis vegetasi hutan mangrove*. Bahan kuliah. Praktek Pengenalan dan Pengelolaan Hutan pada Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Onrizal. 2010. Perubahan tutupan hutan mangrove di pantai timur Sumatera Utara Periode 1977-2006. *J. Biol. Indon*. 6(2): 163-172.
- Picaulima, S.M., N.V. Huliselan, D. Sahetapy, dan J. Abrahamsz. 2011. Pengelolaan ekosistem mangrove berbasis ekonomi sumberdaya dan lingkungan di negeri Rutong, Kota Ambon. *Ichthyos*. 10(1): 49-56.
- Pramudji dan L.H. Purnomo. 2003. *Mangrove sebagai tanaman penghijauan pantai*. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta : 1-6.

- Pratiwi, R. 2009. Komposisi Keberadaan Krustasea di Mangrove Delta Mahakam Kalimantan Timur. *Makara Sains*. 13: 65-76.
- Pursetyo, K.T., W. Tjahjaningsih dan S. Andriyono. 2013. Analisis potensi *Sonneratia* sp. di wilayah pesisir pantai timur Surabaya melalui pendekatan ekologi dan sosial-ekonomi. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 5(2): 129-137.
- Savitri, L. A. dan M. Khazali. 1999. *Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan wilayah pesisir*. PSKPL-IPB. Bogor.
- Supardjo, M.N. 2008. Identifikasi vegetasi mangrove di Segoro Anak Selatan, Taman Nasional Alas Purwo, Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Saintek Perikanan*. 3(2): 9-15.
- Supriyadi, H.I. dan S. Wouthuyzen. 2005. Penilaian ekonomi sumberdaya Mangrove di Teluk Kotania, Seram Barat, Provinsi Maluku. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 38 : 1-2.
- Suwoyo, H.S. 2011. Kajian kualitas air pada budidaya kerapu macan (*Epinephelus tuscoguttatus*) sistem tumpangsari di aeral mangrove. *Berkala Perikanan Terubuk*. 39(2): 25-40.
- Tebay, S., S.R. Zain., dan V. Sabariah. 2007. *Potensi sumberdaya Teluk Youtefa berkelanjutan berbasis masyarakat di Kota Jayapura*. Penerbit Pemerintah Kota Jayapura.
- Tomlinson, P.B. 1986. *The Botany of Mangroves*. Cambridge University Press. Cambridge, U.K., 419 hal.
- Zaitunah, A. 2005. *Meninjau keberadaan hutan mangrove di Indonesia*. [Disertasi]. SPS IPB. Bogor.