

Roger R. Tabalessy

EKOSISTEM MANGROVE KOTA SORONG

Kajian Kondisi Ekosistem, Nilai Manfaat, dan
Prioritas Pengelolaan



PENERBIT RUANG TENTOR

EKOSISTEM MANGROVE KOTA SORONG

Kajian Kondisi Ekosistem, Nilai Manfaat, dan Prioritas Pengelolaan

Sumber daya ekosistem mangrove di Kota Sorong terancam rusak jika pemanfaatan yang berlebihan tanpa memikirkan keberlanjutan dari pada ekosistem itu sendiri, untuk itu dibutuhkan suatu pengelolaan yang baik agar keberadaan ekosistem mangrove dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Untuk itu perlu menganalisis kondisi ekosistem mangrove, menghitung nilai manfaat langsung sumberdaya ekosistem mangrove dan menganalisis stakeholder yang memiliki prioritas dalam pengelolaan ekosistem mangrove.

Dalam buku ini berdasarkan kajian yang dilakukan menunjukkan bahwa kondisi mangrove mengalami penurunan dari tahun ke tahun, keterlibatan masyarakat dalam kegiatan rehabilitasi sangat rendah, kurangnya kegiatan monitoring, tidak efektifnya kegiatan konservasi dan tidak efektifnya kegiatan pemantauan pemanfaatan dan pengelolaan hutan mangrove. Hasil sampling pada empat (4) titik pengamatan menunjukan INP rata-rata 192,99% untuk jenis *Rhizophora mucronata*, 102,01% untuk jenis *Bruguiera gymnorrhiza* dan untuk jenis *Sonneratia alba* 20%. Nilai guna langsung dari ekosistem mangrove adalah Rp. 165.197.833.491. Prioritas pengelolaan berada pada pemerintah daerah dengan tujuan pengelolaan pada aspek ekologi dengan tetap memperhatikan dimensi ekonomi, sosial, dan kelembagaan. Untuk menunjang upaya pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan, strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang diusulkan yaitu : 1) Memberdayakan masyarakat pesisir baik yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung pada pengelolaan ekosistem mangrove, 2) Mengurangi laju degradasi hutan mangrove, 3) Menekan laju abrasi, intrusi air laut dan perubahan fisik, 4) Memberikan sosialisasi dan informasi kepada masyarakat tentang pentingnya ekosistem mangrove jika tetap dilestarikan untuk dimanfaatkan secara berkelanjutan, 5) Memberikan pelatihan, 6) Peningkatan ekonomi masyarakat, 7) Penentuan kawasan yang tepat dalam pengembangan wilayah, 8) Memperhatikan status kepemilikan lahan, 9) Membuat perda tentang pemanfaatan hutan mangrove, 10) Mencari dukungan dana, dan 11) Membuat bank data ekosistem mangrove. Pengelolaan ekosistem mangrove yang tepat agar menghasilkan suatu ekosistem mangrove yang berkelanjutan di Kota Sorong dengan cara meningkatkan pemahaman masyarakat, pembuatan peraturan daerah yang mengatur pelarangan penggunaan kayu mangrove dalam kegiatan pembangunan infrastruktur dan menciptakan lapangan kerja baru.



Penerbit : CV. Ruang Tentor
Alamat : Jln. Borong Sapiri, Perum. Grand Mas
Blok B3 No. 5, Kec. Bontomarannu
Kab. Gowa, Sulawesi Selatan
Email : penerbitruangtentor@gmail.com
Website : www.penerbitruangtentor.com

ISBN: 978-623-09-2112-4



**EKOSISTEM MANGROVE
KOTA SORONG
(Kajian Kondisi Ekosistem, Nilai Manfaat
dan Prioritas Pengelolaan)**

**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 19 TAHUN 2002
TENTANG HAK CIPTA**

**PASAL 72
KETENTUAN PIDANA
SANKSI PELANGGARAN**

1. Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu Ciptaan atau memberikan izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

**EKOSISTEM MANGROVE KOTA SORONG
(Kajian Kondisi Ekosistem, Nilai Manfaat dan
Prioritas Pengelolaan)**

Roger R. Tabalessy



**CV. RUANG TENTOR
2023**

EKOSISTEM MANGROVE KOTA SORONG (Kajian Kondisi Ekosistem, Nilai Manfaat dan Prioritas Pengelolaan)

Penulis:

Roger R. Tabalessy

ISBN: 978-623-09-2112-4

Editor:

Amran Hapsan

Penyunting:

Amran Hapsan

Desain Sampul dan Tata Letak:

Tim Kreasi CV. Ruang Tentor

Penerbit:

CV. RUANG TENTOR

Alamat Redaksi:

Jl. Borong Sapiri, Komp. Perum. Bukit Grand Mas 2
Blok B3 No. 5, Kec. Bontomarannu, Kab. Gowa, 92171.

WhatsApp: 082347347967

Website: www.penerbitruangtentor.com

E-mail: penerbitruangtentor@gmail.com

Cetakan Pertama, Februari 2023

144 halaman, 23 cm x 15,5 cm

Copyright © 2023 CV. RUANG TENTOR

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penulis dan penerbit

KATA PENGANTAR

Wilayah pesisir merupakan salah satu sumber daya potensial di Indonesia. Salah satu sumber daya pesisir yang penting ialah ekosistem mangrove, yang mempunyai fungsi ekonomi dan ekologi. Secara ekologi, ekosistem mangrove berfungsi sebagai penyangga bagi kehidupan biota yang ada di pesisir dan lautan. Selain sebagai penyangga mangrove juga memiliki peran sebagai pelindung wilayah pesisir dari terjadinya abrasi akibat dari terpaan angin, arus dan gelombang. Mangrove juga sebagai filter terhadap pengaruh yang di timbulkan dari laut maupun dari darat dimana mangrove dapat mencegah terjadinya intrusi air laut. Secara ekonomi ekosistem mangrove memiliki nilai jual baik itu dari buah bahkan sampai pada kayu mangrove. Selain itu juga Kawasan mangrove memiliki nilai jual sebagai Kawasan wisata jika dikelola dengan baik. Pengelolaan Kawasan yang baik akan memungkinkan terjadinya peningkatan ekonomi bagi masyarakat yang ada di sekitar Kawasan tersebut.

Berdasarkan dari apa yang telah di gambarkan di atas maka perlu di tingkatkan pemahaman kepada masyarakat tentang betapa pentingnya ekosistem mangrove. Buku ini membahas tentang kondisi tutupan ekosistem mangrove, nilai ekonomi dan prioritas pengelolaan ekosistem mangrove ke depan sehingga pengelolaan ekosistem mangrove dapat berkelanjutan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu tersusunya buku ini. Khususnya bagi dosen dan pembimbing serta penguji saya sewaktu menyelesaikan studi strata dua di universitas Sam Ratulangi Manado. Pihak Universitas Kristen Papua yang boleh memberikan ijin tugas belajar serta Lembaga-lembaga pemerintah yang dapat memberikan informasi guna penyelesaian penulisan ini. Disamping itu ucapan terima kasih diberikan juga kepada Istri yaitu Disabella Dayera dan Anak Beryl Verliefd Tabalessy yang boleh memberikan motivasi untuk tersusunnya buku ini.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga buku ini ada manfaatnya terutama bagi pecinta lingkungan dan para mahasiswa yang memiliki bidang penelitian maupun perkuliahan yang ada kaitannya dengan topik ini.

Sorong, Februari 2023

Penulis

Roger R. Tabalessy, M.Si

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II EKOSISTEM MANGROVE.....	5
A. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kehidupan Mangrove.....	10
B. Zonasi dan Struktur Vegetasi Ekosistem Mangrove	16
C. Fungsi dan Manfaat Ekosistem Mangrove.....	20
BAB III KONSEP NILAI EKONOMI SUMBER DAYA ALAM	25
A. Metode Valuasi Ekonomi	29
B. Analisis Kelembagaan.....	33
C. Pengelolaan Ekosistem Mangrove yang Berkelanjutan	35
D. Sosial Ekonomi Masyarakat Pesisir.....	39
E. Metode dalam Penentuan Kebijakan.....	41
F. Framework DPSIR	43
BAB IV PENGAMATAN EKOSISTEM MANGROVE	47
BAB V DESKRIPSI PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE	67
A. Pengetahuan dan Keterlibatan Masyarakat	71
B. Kondisi Ekosistem Mangrove di Kota Sorong.....	89
C. Analisa Sumber Daya Mangrove	99
D. Analisa Stakeholder dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove.....	106
E. Analisis DPSIR Ekosistem Mangrove	113
F. Kebijakan Pengelolaan Mangrove.....	120

G. Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove	123
BAB VI PENUTUP.....	125
DAFTAR PUSTAKA.....	127
TENTANG PENULIS.....	135

BAB I

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan salah satu sumberdaya potensial di Indonesia, dimana kawasan ini mencakup wilayah pertemuan antara daratan dan lautan. Sumberdaya ini sangat besar dan didukung oleh adanya garis pantai sepanjang sekitar 81.000 km (Dahuri, 2008). Garis pantai yang panjang ini menyimpan potensi kekayaan yang bersumber dari alam dan sangat besar. Potensi yang tersimpan diantaranya potensi hayati dan non hayati. Potensi hayati misalnya : perikanan, hutan mangrove, lamun, dan terumbu karang, sedangkan potensi non hayati misalnya: mineral dan bahan tambang serta pariwisata.

Salah satu sumberdaya pesisir yang penting ialah ekosistem mangrove, yang mempunyai fungsi ekonomi dan ekologi. Hutan mangrove dengan memiliki variasi bentuk akar yang dapat menahan sedimen sehingga dapat terbentuk areal rawa. Rawa yang terdapat pada hutan mangrove dapat menyaring dan menetralkan senyawa kimia yang beracun sebelum masuk ke perairan bebas. Di sisi lain, hutan mangrove dapat berfungsi sebagai bangunan alami yang dapat menahan garis pantai dari terpaan gelombang sehingga tidak terjadinya abrasi dan dapat meredam terjangan angin sebelum sampai ke pemukiman penduduk.

Kerangka pengelolaan hutan mangrove terdapat dua konsep utama. Pertama, perlindungan hutan mangrove yaitu suatu upaya perlindungan terhadap hutan mangrove menjadi kawasan hutan mangrove konservasi. Kedua, rehabilitasi hutan mangrove yaitu kegiatan penghijauan yang dilakukan terhadap lahan-lahan yang dulunya merupakan lahan mangrove yang bertujuan bukan saja mengembalikan nilai estetika, tapi paling utama ialah mengembalikan fungsi ekologis kawasan ekosistem mangrove yang telah di tebang dan telah dialihkan fungsinya kepada kegiatan lain (Patang, 2012).

Kondisi mangrove di Indonesia semakin banyak mendapat tekanan baik fisik maupun ekologis, diantaranya karena masih rendahnya kesadaran masyarakat untuk menjaga kelestarian hutan mangrove dan meningkatkan kebutuhan ekonomi sebagai pemicu terhadap penurunan luas dan kualitas lingkungan hutan mangrove (Mangindaan, 2012). Luas hutan mangrove di Indonesia turun dari 5,21 juta hektar antara 1982-1987 menjadi 3,24 juta hektar dan makin menyusut menjadi 2,5 juta hektar pada tahun 1993 (Widigdo, 2000). Kerusakan mangrove di Indonesia sudah mencapai 70%, hal tersebut terjadi karena kurangnya pemahaman masyarakat mengenai pentingnya fungsi dan manfaat ekosistem mangrove secara ekonomi. Suatu upaya pengelolaan ekosistem mangrove secara ekonomi adalah menggunakan instrumen berupa penghitungan nilai dengan valuasi ekonomi (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2011).

Kota Sorong merupakan satu-satunya kota yang terdapat di Provinsi Papua Barat dan terletak pada kawasan pesisir pantai. Sebagian masyarakat Kota Sorong beraktivitas dengan memanfaatkan sumberdaya alam pesisir. Hutan mangrove yang ada dimanfaatkan kayu-kayunya untuk pembangunan fisik Kota Sorong. Pemanfaatan tanpa melakukan rehabilitasi kembali tentunya akan memberi dampak negatif terhadap ekosistem tersebut, untuk itu dibutuhkan suatu pengelolaan yang baik agar keberadaan ekosistem mangrove dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Mangrove sejak dahulu telah dimanfaatkan oleh masyarakat Kota Sorong untuk berbagai kepentingan. Selain untuk bahan bangunan, juga digunakan sebagai kayu bakar untuk kegiatan konsumsi rumah tangga. Kegiatan pemanfaatan mangrove mulai mengalami peningkatan dengan adanya permintaan kayu mangrove untuk dipakai sebagai penyangga dalam pembangunan perumahan, ruko dan bahkan sampai pada pembangunan hotel. Selain itu juga kayu mangrove digunakan sebagai bahan bakar dalam pembuatan batu bata.

Cepatnya pembangunan infrastruktur di Kota Sorong maka, diikuti pula dengan tingginya permintaan akan kayu mangrove sehingga ini merupakan salah satu penyebab terjadinya degradasi hutan mangrove. Dampak yang dapat ditimbulkan akibat degradasi mangrove yaitu, intrusi air laut, hilangnya fungsi ekologi dan ekonomi sebagai penyedia barang dan jasa, abrasi

dan lain-lain. Degradasi juga dapat terjadi karena perubahan fungsi hutan mangrove menjadi fungsi lain secara tidak wajar sehingga akan mengakibatkan keadaan yang tidak sesuai dengan skenario pembangunan berkelanjutan (Indradjaja, 1992).

Perhatian dari pemerintah untuk kondisi ekosistem mangrove yang ada di Kota Sorong masih sangat kurang sehingga, penebangan mangrove masih saja berlangsung untuk menopang kegiatan pembangunan. Hal ini jika berlangsung secara terus menerus maka mangrove di Kota Sorong satu saat akan punah.

Melihat permasalahan yang terjadi maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana pemahaman masyarakat tentang keberadaan ekosistem mangrove sesuai dengan karakteristik masyarakat.

BAB II

EKOSISTEM MANGROVE

Menurut Aksomkoe (1996) dalam Onrizal (2008), mangrove adalah tumbuhan *halophit* yang hidup di sepanjang area pantai yang dipengaruhi oleh pasang tertinggi sampai daerah mendekati ketinggian rata-rata air laut yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Hutan mangrove meliputi pohon-pohonan dan semak yang terdiri atas 12 genera tumbuhan berbunga (*Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Xylocarpus*, *Lumnitzera*, *Laguncularia*, *Aegiceras*, *Aegiatilis*, *Snaeda*, dan *Canocarpus*), yang termasuk dalam delapan family.

Vegetasi mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi, dengan jumlah jenis tercatat sebanyak 202 jenis yang terdiri atas 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 19 jenis liana, 44 jenis epifit dan 1 jenis sikas. Namun demikian hanya terdapat kurang lebih 47 jenis tumbuhan yang spesifik hutan mangrove. Paling tidak di dalam hutan mangrove terdapat salah satu jenis tumbuhan penting/dominan yang termasuk ke dalam 4 famili : Rhizophoraceae (*Rhizophora*, *Bruguiera* dan *Ceriops*), Sonneratiaceae (*Sonneratia*), Avicenniaceae (*Avicennia*) dan Meliaceae (*Xylocarpus*) (Bengen 2002).

Dennis (1992) dalam Tobias (2001), menggambarkan habitat mangrove berupa sistem akar tunjang atau akar napas yang berada di penggir pantai, laguna, dan teluk yang berasal dari

mangrove. Karakteristik habitat mangrove yakni (1) umumnya tumbuh di daerah intertidal yang jenis tanahnya berlumpur atau berpasir, (2) daerah yang tergenang air laut secara berkala baik setiap hari maupun yang hanya tergenang pada saat pasang purnama, frekuensi genangan menentukan komposisi vegetasi mangrove, (3) terlindung dari gelombang besar dan arus pasang yang kuat. Air yang bersalinitas (2-22 per mil) hingga asin (mencapai 38 per mil) (Bengen 2002)

Tumbuhan mangrove mempunyai kemampuan khusus untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ekstrim, seperti kondisi tanah yang tergenang, kadar garam yang tinggi serta kondisi tanah yang kurang stabil. Adanya kondisi lingkungan seperti ini beberapa jenis mangrove mengembangkan mekanisme yang memungkinkan aktif mengeluarkan garam dari jaringan, sementara yang lain mengembangkan sistem akar napas untuk membantu memperoleh oksigen bagi sistem perakarannya (Bengen 2002).

Menurut Supriharyono (2000) walaupun tumbuhan mangrove dapat berkembang pada lingkungan yang buruk, tetapi setiap tumbuhan mangrove mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mempertahankan diri terhadap kondisi lingkungan fisika dan kimia di lingkungannya. Empat faktor utama yang mempengaruhi penyebaran tumbuhan mangrove, yaitu : 1) frekuensi arus pasang, 2) salinitasa tanah, 3) air tanah, dan 4) suhu

air. Keempat faktor tersebut akan menentukan dominasi jenis mangrove yang ada di tempat tersebut.

Mangrove dapat berkembang dimana tidak terdapat gelombang. Kondisi fisik pertama yang harus terdapat pada daerah mangrove ialah gerakan air yang minimal. Kurangnya gerakan air ini mempunyai pengaruh yang nyata. Gerakan air yang lambat dapat menyebabkan partikel sedimen yang harus cenderung mengendap dan berkumpul di dasar. Hasilnya berupa kumpulan lumpur, jadi substrat pada rawa mangrove biasanya berlumpur. Substrat ini yang nantinya bermanfaat bagi penambahan luasan bagi suatu daerah (Supriharyono 2000).

Mangrove adalah salah satu sumberdaya yang dapat pulih (*renewable*). Peran dan fungsi mangrove yang sangat penting, akan tetapi kondisi hutan mangrove saat ini telah banyak mengalami kerusakan. Kerusakan mangrove disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor alam dan faktor manusia. Sekalipun demikian faktor utama kerusakan mangrove adalah karena faktor manusia, seperti aktifitas produksi, eksploitasi, konversi lahan untuk peruntukan lain atau aktifitas non-produksi seperti polusi dari limbah rumah tangga atau limbah industri (Fauzi, 2004)

Lebih lanjut Kusmana (2002) menyatakan, kerusakan ekosistem mangrove terjadi karena pengaruh dua faktor, yakni faktor alam dan faktor manusia. Berdasarkan faktor alam, kerusakan tersebut dapat terjadi melalui pengaruh proses sedimentasi maupun kenaikan permukaan air laut. Adapun dari

faktor manusia, kerusakan yang terjadi akibat perilaku manusia itu sendiri seperti aforestasi, reforestasi dan eksploitasi hutan mangrove yang tidak terkendali serta pencemaran di perairan estuaria tempat lokasi tumbuhnya mangrove. Uraian secara ringkas dampak kegiatan manusia pada ekosistem mangrove dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ikhtisar Dampak Kegiatan Manusia Terhadap Ekosistem Mangrove

No	Kegiatan	Dampak potensial
1.	Tebang habis	<ul style="list-style-type: none"> a. Berubahnya komposisi tumbuhan mangrove b. Tidak berfungsi sebagai daerah mencari makanan dan pengasuhan
2.	Penggaliaan aliran air tawar, misalnya pada pembangunan irigasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Peningkatan salinitas pada lahan mangrove b. Menurun tingkat kesuburan hutan mangrove
3.	Konversi menjadi lahan pertanian, perikanan, pemukiman dll.	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengancam regenerasi stok ikan dan udang di perairan lepas pantai yang memerlukan mangrove

		<p>b. Terjadi pencemaran laut oleh bahan pencemar yang sebelumnya diikat oleh substrat mangrove</p> <p>c. Pendangkalan perairan pantai</p> <p>d. Erosi garis pantai dan intrusi garam</p>
4.	Pembuangan limbah cair	a. Penurunan kandungan oksigen terlarut, peningkatan gas H ₂ S
5.	Pembuangan limbah padat (sampah)	<p>a. Kemungkinan tertutupnya <i>pneumatofora</i> yang mengakibatkan matinya pohon mangrove</p> <p>b. Perembesan bahan-bahan pencemar dalam sampah padat</p>
6.	Pencemaran oleh tumpahan minyak	a. Kematian pohon mangrove
7.	Penebangan dan ekstraksi mineral, baik dalam hutan maupun di	a. Kerusakan total ekosistem mangrove sehingga menurunkan fungsi ekologis mangrove

daratan sekitar mangrove	(daerah mencari makanan dan asuhan). b. Pengendapan sedimen yang dapat mematikan pohon mangrove.
--------------------------	---

Sumber : Bengen (2002)

A. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kehidupan Mangrove

Kusmana (2002), berpendapat bahwa terdapat beberapa faktor lingkungan yang mendukung ekosistem mangrove (struktur, fungsi, komposisi, dan distribusi spesies, dan pola pertumbuhan) yakni sebagai berikut:

a) Fisiologi pantai

Topografi pantai merupakan faktor penting yang mempengaruhi karakteristik struktur mangrove, khususnya komposisi spesies, distribusi spesies dan ukuran serta luas mangrove. Semakin datar pantai dan semakin besar pasang surut maka semakin lebar mangrove yang tumbuh.

b) Iklim

1) Cahaya

Umumnya tanaman mangrove membutuhkan intensitas cahaya matahari yang tinggi dan penuh, sehingga zona pantai tropis merupakan habitat ideal bagi mangrove. Kisaran intensitas cahaya optimal untuk pertumbuhan

mangrove ialah 3000-3800 kkal/m²/hari. Saat masih kecil (semai) tanaman mangrove merupakan naungan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan :

- ~ Intensitas cahaya 50% dapat meningkatkan daya tumbuh bibit *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata*.
- ~ Intensitas cahaya 75% mempercepat pertumbuhan bibit *bruguiera gymnorrhiza*.
- ~ Intensitas cahaya 75% meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata* dan *Bruguiera gymnorrhiza*.

2) Curah hujan

Curah hujan mempengaruhi faktor lingkungan seperti suhu air dan udara, salinitas air pemukiman tanah yang berpengaruh pada daya tahan spesies mangrove. Di dalam hal ini mangrove tumbuh subur di daerah curah hujan rata-rata 1500-3000 mm/thn.

3) Suhu udara

Suhu penting dalam proses fisiologi seperti fotosintesis dan respirasi. Hutching dan Sanger (1987) dalam Kusmana (2002) mendapatkan kisaran suhu optimum untuk pertumbuhan beberapa jenis mangrove yaitu: *Avicennia marina* tumbuh baik pada suhu 18 – 20 °C, *Rhizophora stylosa*, *Criops* spp., *Excoecia agallocha* dan *Lumnitzera racemoza* pertumbuhan daun segar tertinggi

di capai pada suhu 26 – 28 °C, suhu optimum *Bruguiera* spp. 27 °C, *Xylocarpus* spp. berkisar antara 21 – 26 °C dan *Xylocarpus granatum* 28 °C. Pertumbuhan mangrove yang baik memerlukan suhu rata-rata minimal lebih besar dari 20 °C dan perbedaan suhu tidak melebihi 5 °C kecuali di Afrika Timur dimana perbedaan suhu musiman mencapai 10 °C.

4) Angin

Angin berpengaruh terhadap gelombang dan arus pantai, yang dapat menyebabkan abrasi dan mengubah struktur mangrove, meningkatkan evapotranspirasi dan angin kuat dapat menghalangi pertumbuhan dan menyebabkan karakteristik fisiologis abnormal, namun demikian diperlukan untuk proses polinasi dan penyebaran benih tanaman.

c) Pasang surut

Pasang surut menentukan zonasi komunitas flora dan fauna mangrove. Durasi pasang surut berpengaruh besar terhadap perubahan salinitas pada areal mangrove. Perubahan tingkat salinitas pada saat pasang merupakan salah satu faktor yang membatasi distribusi spesies mangrove terutama distribusi horizontal. Area yang selalu tergenang hanya *Rhizophora mucronata* yang tumbuh baik, sedang *Bruguiera* spp. dan *Xylocarpus* spp. jarang mendominasi daerah yang sering tergenang.

d) Gelombang dan arus

Gelombang pantai yang dipengaruhi angin dan pasut merupakan penyebab penting abrasi dan suspensi sedimen. Pantai berpasir dan berlumpur, gelombang dapat membawahkan partikel pasir dan sedimen laut. Partikel besar dan kasar akan mengendap terakumulasi membentuk pantai pasir. Mangrove akan tumbuh pada lokasi yang arusnya tenang.

e) Salinitas

Salinitas air dan salinitas tanah rembesan merupakan faktor penting dari pertumbuhan, daya tahan dan zonasi spesies mangrove. Tumbuhan mangrove tumbuh subur di daerah estuaria dengan salinitas 20-30 ppt beberapa spesies dapat tumbuh di daerah dengan salinitas yang tinggi. Di Australia dilaporkan *Avecennia marina* dan *Excoecoria agallocha* dapat tumbuh di daerah dengan salinitas maksimum 63 ppt, *Ceriop* spp. pada 72 ppt, *Sonneratia* spp. pada 44 ppt, *Rhizophora artikulata* 65 ppt dan *Rhizophora stylosa* pada 74 ppt. mangrove merupakan vegetasi yang bersifat *salt-tolerant* bukan *salt-dimanding*, oleh karenan mangrove dapat tumbuh secara baik di habitat maritim mungkin disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut: (1) penyebaran biji/propagul mangrove terbatas oleh daya jangkauan pasang surut, (2) anakkan mangrove kalah bersaing dengan tumbuhan darat, dan (3) mangrove dapat mentoleransi kadar garam.

Zonasi mangrove berdasarkan salinitas, menurut De Hann (1931) dalam Bengen (2002) dibagi sebagai berikut :

1. Zona air payau hingga air laut dengan salinitas pada waktu terendam air pasang berkisar antara 10-30 ppt:
 - ~ Area yang terendam sekali atau dua kali sehari selama 20 hari dalam sebulan hanya *Rhizophora mucronata* yang masih dapat tumbuh.
 - ~ Area yang terendam 10-19 kali/bulan, ditemukan *Avicennia* (*Avicennia alba*, *Avicennia marina*), *Sonneratia* sp. dan didominasi oleh *Rhizophora* sp.
 - ~ Area yang terendam kurang dari 9 kali/bulan, ditemukan *Rhizophora* sp., *Bruguiera* sp.
 - ~ Area yang hanya terendam beberapa kali dalam setahun (jarang), *Bruguiera gymnorhiza* dominan dan *Rhizophora apiculata* masih dapat hidup.
2. Zona air tawar hingga relatif air payau, dimana salinitas berkisar antara 0-10 ppt:
 - ~ Area yang kurang lebih masih di bawah pengaruh pasang surut, terdapat asosiasi Nipah (*Nypa fruticans*).
 - ~ Area yang terendam secara musiman, didominasi oleh *Hibiscus*.

f) Oksigen terlarut

Oksigen terlarut sangat penting bagi eksistensi flora dan fauna mangrove (terutama dalam proses fotosintesis dan respirasi) dan percepatan dekomposisi sehingga konsentrasi

oksigen terlarut berperan mengontrol distribusi dan pertumbuhan mangrove. Konsentrasi oksigen terlarut bervariasi menurut waktu, musim, kesuburan dan organisme akuatik. Konsentrasi oksigen terlarut harian tertinggi dicapai pada siang hari dan terendah pada malam hari. Konsentrasi oksigen terlarut di mangrove berkisar antara 1.7 – 3.4 mg/l, lebih rendah dibandingkan di luar mangrove yang besarnya 4.4mg/l.

g) Tanah

Tanah mangrove dibentuk oleh akumulasi sedimen yang berasal dari pantai dan erosi hulu sungai. Mangrove terutama tumbuh pada tanah lumpur, namun berbagai jenis mangrove dapat tumbuh di tanah berpasir, koral, tanah berkerikil bahkan tanah gambut.

h) Nutrien

Nutrien mangrove dibagi atas nutrien *in-organik* dan *detritus organik*. Nutrien *in-organik* penting ialah N dan P (jumlahnya sering terbatas), serta K, Mg, dan Na (selalu cukup). Sumber nutrien *in-organik* ialah hujan, aliran permukaan, sedimen, air laut dan bahan organik yang terdegradasi. *Detritus organik* adalah nutrien organik yang berasal dari bahan-bahan *biogenic* melalui beberapa tahapan degradasi *microbial*. *Detritus organik* berasal dari *autochthonus* (fitoplankton, diatom, bakteri, algae, sisa organisme dan kotoran organisme) dan *allochthonus*

(partikulat dari air, limpasan sungai, partikel tanah dari pantai dan erosi tanah, serta tanaman dan hewan yang mati di zona pantai dan laut).

i) **Proteksi**

Mangrove berkembang biak di daerah berpasir yang terlindungi dari gelombang yang kuat dan yang menghempaskan anakan mangrove. Daerah yang dimaksud dapat berupa laguna, teluk, estuaria, delta, dan lain-lain. Beberapa ahli ekologi mangrove berpendapat bahwa faktor-faktor lingkungan yang paling berperan dalam pertumbuhan mangrove adalah tipe tanah, salinitas, drainase dan arus yang semuanya diakibatkan oleh kombinasi pengaruh fenomena pasang surut dan ketinggian tempat dari rata-rata muka air laut.

B. Zonasi dan Struktur Vegetasi Ekosistem Mangrove

Mangrove merupakan suatu tipe hutan tropik dan subtropik yang khas, tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove banyak dijumpai di wilayah pesisir yang terlindungi dari gempuran ombak dan daerah yang landai. Mangrove tumbuh optimal di wilayah pesisir yang memiliki muara sungai besar dan delta yang alairan airnya banyak mengandung lumpur. Wilayah pesisir yang tidak bermuara sungai, pertumbuhan vegetasi mangrove tidak optimal. Mangrove tidak atau sulit tumbuh di

wilayah pesisir yang terjal dan berombak besar dengan arus pasang surut kuat, karena kondisi ini tidak mungkin terjadi pengendapan lumpur yang diperlukan sebagai substrat bagi pertumbuhannya (Dahuri, 2003)

Ada lima faktor utama yang mempengaruhi zonasi mangrove di kawasan pantai tertentu, yaitu (1) gelombang, yang menentukan frekuensi tergenang; (2) salinitas, yang berkaitan dengan hubungan osmosis mangrove; (3) substrat; (4) pengaruh darat, seperti aliran air masuk dan rembesan air tawar; (5) keterbukaan terhadap gelombang, yang menentukan jumlah substrat yang dapat dimanfaatkan (Kordi, 2012).

Tabel 2. Zonasi Mangrove Menurut Watson, De Haan dan McNae

Watson (1928)	De Haan (1931)	McNae (1986)
1. Daerah genangan untuk semua pasang naik.	I. Payau asin, salinitas pada saat pasang naik sekitar 10 -30 ppt	Kearah Laut, <i>Sonneratia Alba</i> Atau <i>Sonneratia Apelata</i> Atau
2. Daerah genangan pada pasang medium	a. Daerah tergenang air pasang 1-2 kali sehari selama	<i>Sonneratia Griffitbii.</i>
3. Daerah genangan pada	20 hari per bulan.	Zona <i>Avicennia Marina</i>

<p>saat pasang naik normal</p>	<p>b. Daerah tergenang air</p>	<p>Zona Hutan <i>Rhizophora</i></p>
<p>4. Daerah genangan hanya pada saat pasang perbani.</p>	<p>pasang 10-19 kali per bulan.</p> <p>c. Daerah tergenang air</p>	<p>Zona Hutan <i>Bruguiera</i></p>
<p>5. Daerah genangan pada pasang naik lainnya.</p>	<p>pasang sekitar 9 kali per bulan.</p> <p>d. Daerah yang hanya tergenang air</p>	<p>Hutan Di Daerah Perbatasan, <i>Xylocapus</i></p>
	<p>pasang pada beberapa hari per bulan.</p>	<p><i>Granatum, Atau</i> <i>Lumnitzara</i> <i>Littorea</i> Atau <i>Bruguiera</i> <i>Sexangula</i> Atau</p>
	<p>II. Air tawar-payau, salinitas pada saat air pasang sekitar 0-10 ppt.</p>	<p>Kelompok <i>Samphire</i> atau <i>Barringtonia</i></p>
	<p>a. Daerah dipengaruhi pasang surut</p>	<p>Kelompok <i>Nypa</i></p>
	<p>b. Daerah tergenang</p>	

	pasang secara musiman.	
--	------------------------	--

Sumber : Supriharyono (2000); Supriharyono (2007)

Didalam perencanaan konservasi, distribusi/sebaran jenis tumbuhan dan binatang sepanjang area sangat diperlukan sebagai informasi dasar (Pearce & Ferrier 2001). Menurut Noor *et al.* (1999) dalam Antonio (2012), mangrove umumnya tumbuh dalam 4 (empat) zona yaitu, pada daerah terbuka, daerah tengah, daerah yang memiliki sungai berair payau sampai hampir tawar, serta daerah ke arah daratan yang memiliki air tawar. Lebih jelas masing-masing zona diuraikan sebagai berikut :

- a. *Mangrove terbuka*, berada pada bagian yang berhadapan dengan laut. Komposisi *floristic* dari komunitas di zona terbuka sangat tergantung pada substratnya. Contoh tanamannya ialah *Sonneratia alba* yang mendominasi daerah berpasir sementara *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* cenderung untuk mendominasi daerah yang berlumpur.
- b. *Mangrove tengah*, terletak dibelakang mangrove zona terbuka. Di zona ini biasanya disominasi oleh jenis *Rhizophora*. Jenis-jenis penting lainnya yang ditemukan adalah *Bruguiera gymnorhiza*, *Excoeceria agallocha*, *Rhizophora mucronata*, *Xylocarpus granatum* dan *X. molluccensis*.

- c. *Mangrove payau*, berada di sepanjang sungai berair payau hingga hampir tawar. Di zona ini biasanya didominasi oleh komunitas *Nypa* atau *Sonneratia*. Di jalur lain bisa ditemukan tegakan *Nypa fruticans* yang bersambung dengan vegetasi yang terdiri atas *cerbera* sp., *Gluta renghas*, *Stenochlaena palustris*, dan *Xylocarpus granatum*. Ke arah pantai campuran komunitas *Sonneratia-Nypa* lebih sering ditemukan.
- d. *Mangrove daratan*, berada di zona perairan payau atau hampir tawar di belakang jalaur hijau mangrove sebenarnya. Zona ini memiliki kekayaan jenis yang lebih tinggi dibandingkan dengan zona lainnya. Jenis-jenis yang umum ditemukan pada zona ini termasuk *Ficus microcapus*, *F. retusa*, *Intsia bijuga*, *Nypa fruticans*, *Lumnitzera recemoza*, *pandanus* sp, dan *Xylocarpus moluccensis*.

C. Fungsi dan Manfaat Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove merupakan sumberdaya alam tropika yang memiliki banyak manfaat, baik aspek ekologi maupun aspek sosial-ekonomi. Peranan penting ekosistem mangrove bagi kehidupan dapat diketahui dari banyaknya makhluk hidup, baik yang hidup di perairan, di atas lahan maupun di tujuk-tujuk pohon mangrove serta ketergantungan manusia terhadap ekosistem tersebut.

Para ahli berpendapat bahwa hutan mangrove memiliki fungsi fisik, fungsi biologi dan fungsi ekonomi. Menurut Bann (1998), fungsi hutan mangrove dapat dipandang dari beberapa aspek yaitu :

a) Fungsi biologi

Fungsi biologi dari hutan mangrove antara lain :

1. Tempat pemijahan (*spawining ground*) dan pertumbuhan pasca larva (*murseery ground*) komoditi perikanan bernilai ekonomis tinggi (ikan, kepiting, udang dan kerang)
2. Perlindungan terhadap keanekaragaman hayati
3. Penyerapan karbon dan penghasil oksigen yang sangat berguna bagi peningkatan kualitas lingkungan hidup

b) Fungsi fisik

Fungsi fisik dari hutan mangrove antara lain :

1. Pembangunan lahan dan pengendapan lumpur sehingga dapat memperluas daratan.
2. Menjaga garis pantai agar tetap stabil, perlindungan pantai dari abrasi akibat gempuran ombak, arus, banjir akibat laut pasang dan terpaan angin.
3. Pencegah intrusi air laut ke daratan
4. Pengolah limbah organik dan perangkap zat-zat pencemar (*pollutan trap*).

c) Fungsi ekonomi

Fungsi ekonomi yang berkaitan dengan pemanfaatan langsung dari hutan mangrove antara lain :

1. Bahan bakar (kayu bakar dan arang)
2. Bahan bangunan (kayu bangunan, tiang dan pagar)
3. Alat penangkap ikan (tiang sero, bubu, pelampung dan bagan)
4. Makanan, minuman dan obat-obatan
5. Bahan baku *pulp* dan kertas
6. Bahan baku untuk membuat alat rumah tangga dan kerajinan
7. Pariwisata

Fungsi fisik dan biologi dapat dikatakan sebagai fungsi ekologis yang belum mengalami perubahan akibat dari aktivitas pembangunan manusia. Fungsi ekonomi merupakan unsur tambahan dalam sistem ekologi tersebut yang telah melibatkan berbagai aktivitas untuk memanfaatkan sumberdaya alam. Fungsi ekologis secara ekonomis memberi manfaat tidak langsung terhadap manusia, sedangkan fungsi ekonomi memberikan manfaat langsung kepada manusia.

Menurut Liyanage (2004), nilai keuntungan (manfaat) tidak langsung dari ekosistem mangrove dirasakan lebih tinggi jika dibandingkan manfaat langsungnya. Nilai penting ekosistem mangrove antara lain menurunkan tingkat erosi di pantai dan sungai, mencegah banjir, mencegah intrusi air laut, menurunkan tingkat polusi (pencemaran), produksi bahan organik sebagai

sumber bahan makanan, sebagai wilayah (daerah) asuhan, pemijahan, dan mencari makan untuk berbagai jenis biota laut. Mangrove juga akan menjadi sumberdaya penting dalam ekowisata di banyak negara. Hong dan San (1993) menambahkan bahwa pada kenyataannya ekosistem ini juga menjaga kestabilan garis pantai, menyediakan penghalang alami dari badai, topan, pasang surut yang tidak menentu dan bencana alam lainnya. Didalam beberapa kasus, ekosistem mangrove berkontribusi secara signifikan terhadap kehidupan sosial ekonomi masyarakat di sekitarnya.

Melena *et al.* (2000) dalam Rumbekwan (2010) menambahkan bahwa terdapat 6 fungsi ekosistem mangrove ditinjau dari ekologi dan ekonomi, yaitu:

- a) Mangrove menyediakan daerah asuhan untuk ikan, udang dan kepiting dan mendukung produksi perikanan di wilayah pesisir.
- b) Mangrove menghasilkan serasah daun dan bahan-bahan pengurai yang berguna bagi bahan makanan hewan-hewan estuari dan perairan pesisir.
- c) Mangrove melindungi lingkungan sekitar dengan melindungi daerah pesisir dan masyarakat didalamnya dari badai, ombak pasang surut dan topan.
- d) Mangrove menghasilkan bahan organik (*organic biomass*) yaitu karbon dan menurunkan polusi bahan

organik dari daerah tepi dengan menjebak dan menyerap berbagai polutan yang merusak kedalaman perairan.

- e) Segi estetika, mangrove menyediakan daerah wisata untuk pengamatan burung, dan pengamatan jenis-jenis satwa lainnya.
- f) Mangrove menyediakan kayu api untuk bahan bakar, kayu untuk bahan bangunan, daun nipah untuk atap dan kerajinan tangan, serta lahan tambak untuk budidaya perikanan. Ikan, udang-udangan, kerang dan berbagai benih ikan juga dapat di panen dari ekosistem mangrove. Akuakultur dan perikanan komersial (perikanan tangkap) juga tergantung dari sumberdaya mangrove, yaitu sebagai tempat tumbuh dan berkembang biak berbagai jenis komoditas perikanan. Selain itu mangrove juga sebagai tannin, alkohol, dan obat-obatan. Nilai ekosistem mangrove berkisar \$500 US - \$1.550 USD /ha/thn, nilai minim terjadi ketika ekosistem mangrove dikonversi menjadi yang lain.

BAB III

KONSEP NILAI EKONOMI SUMBER DAYA ALAM

Menurut Marx (1883, *dalam* Suparmoko, 2000), selama sumberdaya alam itu belum dicampuri oleh tangan manusia, maka sumberdaya alam itu tidak mempunyai nilai. Sebaliknya, menurut para ahli ekonomi klasik bahwa segala sesuatu yang dapat dijual belikan pasti mempunyai nilai. Didalam hal ini “nilai” dibedakan dengan harga, harga selalu dikaitkan dengan jumlah rupiah yang harus dibayar untuk memperoleh suatu barang, sedangkan nilai suatu barang tidak selalu dikaitkan dengan jumlah rupiah tetapi termasuk manfaat dari barang tersebut bagi masyarakat secara keseluruhan. Atas dasar pemikiran tersebut maka terjadi kecendrungan dalam eksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan. Tiga cara menentukan nilai berdasarkan cara penilaian atau penentuan besar nilai yaitu: (a) nilai pasar, yaitu nilai yang ditetapkan melalui transaksi pasar, (b) nilai kegunaan, yaitu nilai yang diperoleh dari penggunaan sumberdaya tersebut oleh individu tertentu, dan (c) nilai sosial, yaitu nilai yang ditetapkan melalui peraturan, hukum, ataupun perwakilan masyarakat.

Nilai ekonomi secara umum didefinisikan sebagai pengukuran jumlah maksimum seseorang ingin mengorbankan barang dan jasa untuk memperoleh barang dan jasa lainnya. Secara formal konsep ini disebut sebagai keinginan membayar

(*willingness to pay*) seorang terhadap barang dan jasa yang dihasilkan oleh sumberdaya alam dan lingkungan. Nilai ekologis dari ekosistem dengan menggunakan pengukuran ini bisa diterjemahkan ke dalam bahasa ekonomi dengan mengukur nilai moneter dari barang dan jasa. Sebagai contoh jika ekosistem pantai mengalami kerusakan akibat polusi, maka nilai yang hilang akibat degradasi lingkungan bisa diukur dari keinginan seseorang untuk membayar agar lingkungan tersebut kembali ke aslinya atau mendekati aslinya Fauzi (2010).

Sumberdaya adalah sesuatu yang berguna dan mempunyai nilai di dalam kondisi di mana kita menemukannya, di dalam bentuk bahan mentah atau belum diubah, yang merupakan suatu masukan yang digunakan dalam suatu proses menghasilkan sesuatu yang bernilai, atau dapat secara langsung dikonsumsi. Pengertian lain dari sumberdaya alam meliputi semua kekayaan dari bumi baik yang hidup maupun benda mati, yang berguna atau dapat berguna bagi manusia dengan kondisi teknologi, ekonomi dan sosial yang dikuasanya (Harahap, 2010). Menurut Reksohadipradjo (1993) sumberdaya adalah suatu konsep yang dinamis, sehingga ada kemungkinan bahwa perubahan dalam informasi, teknologi dan relatif kelangkaannya dapat berakibat suatu yang dianggap semula tidak berguna menjadi berguna dan bernilai. Sumberdaya juga mempunyai sifat jamak dan karena itu mempunyai dimensi jumlah, kualitas, waktu dan tempat.

Menurut Suparmoko (1995) sumberdaya alam adalah sesuatu yang masih berada di dalam maupun di luar bumi yang sifatnya masih potensial dan belum dilibatkan dalam proses produksi untuk meningkatkan tersedianya barang dan jasa dalam perekonomian. Sumberdaya alam dapat dibedakan 1) sumberdaya alam yang dapat diperbaharui (*renewable*), yaitu sumberdaya alam yang dapat dihasilkan kembali baik secara alami maupun dengan bantuan manusia seperti energi ombak/gelombang, angin, hutan dan perikanan. 2) sumberdaya yang tidak dapat diperbaharui (*non renewable/exhaustable*), yaitu sumberdaya alam yang habis sekali dipakai, misalnya minyak, gas, logam dan mineral. Konsekuensi dari pembagian sumberdaya alam antara “*renewable* dan *non renewable*” diperlukan pendekatan yang berbeda dalam pengelolaan sumberdaya alam tersebut yang optimal (Fauzi, 2010).

Penggunaan sumberdaya alam dapat dibedakan atau dikelompokkan (Harahap, 2010) :

1. Penggunaan atau konsumsi langsung berupa ikan segar, rekreasi alam, air, kayu, dan sebagainya;
2. Penggunaan konsumsi dalam proses antara misalnya bahan bakar dalam proses pabrik atau transportasi;
3. Penggunaan sebagai *input* dalam proses antara misalnya biji besi dan tembaga menjadi “*smelting*”;

4. Penggunaan pada lokasi (in-situ) dari suatu sumberdaya sungai, taman dan kawasan rekreasi alam untuk pemandangan dan sebagainya.

Nilai ekonomi total adalah nilai-nilai ekonomi yang terkandung dalam suatu sumberdaya alam, baik nilai guna maupun nilai fungsional yang harus diperhitungkan dalam menyusun kebijakan pengelolaannya sehingga alokasi dan alternatif penggunaannya dapat ditentukan secara benar dan mengenai sasaran. Nilai ekonomi total ini dapat dipecah-pecah ke dalam suatu himpunan bagian komponen. Sebagai ilustrasi, misalnya dalam kontes penentuan alternatif penggunaan lahan dari hutan mangrove. Berdasarkan hukum biaya dan manfaat (*a benefit-cost rule*), keputusan untuk mengembangkan suatu ekosistem hutan mangrove dapat dibenarkan (*justified*) apabila manfaat bersih dari pengembangan ekosistem tersebut lebih besar dari manfaat bersih konversi. Didalam hal ini manfaat konversi diukur dengan nilai ekonomi total dari hutan mangrove tersebut. Nilai total ini juga dapat diimplementasikan sebagai nilai ekonomi total dari perubahan kualitas total lingkungan hidup (Baderan, 2013).

A. Metode Valuasi Ekonomi

Kegiatan valuasi ekonomi terdiri dari 3 tahap yaitu: (1) melakukan identifikasi manfaat dan fungsi sumberdaya, (2) melakukan kuantifikasi seluruh manfaat dan fungsi sumberdaya, dan (3) melakukan pilihan alternatif pengelolaan sumberdaya (Dahuri. 2003).

a. Identifikasi manfaat dan fungsi ekosistem mangrove

Manfaat ekosistem hutan mangrove yang dikonsumsi oleh masyarakat dapat dikategorikan ke dalam dua komponen utama yaitu manfaat langsung (*use value*) dan manfaat tidak langsung (*non use value*). Komponen manfaat langsung dikategorikan kembali ke dalam nilai kegunaan langsung (*direct use value*) dan nilai kegunaan tidak langsung (*indirect use value*). Nilai kegunaan langsung merujuk pada kegunaan langsung dari pemanfaatan hutan mangrove baik secara komersial maupun non komersial. Nilai kegunaan tidak langsung merujuk pada nilai yang dirasakan secara tidak langsung terhadap barang dan jasa yang dihasilkan oleh sumberdaya alam dan lingkungan (Dahuri. 2003)

Komponen manfaat tidak langsung ialah nilai yang diberikan kepada hutan mangrove atas keberadaannya meskipun tidak dikonsumsi secara langsung dan lebih bersifat sulit diukur karena lebih didasarkan pada preferensi terhadap lingkungan ketimbang pemanfaatan

langsung. Komponen manfaat tidak langsung dibagi lagi ke dalam *sub-class* yaitu nilai keberadaan (*existence value*), nilai pewarisan (*bequest value*) dan nilai pilihan (*option value*). Nilai keberadaan pada dasarnya adalah penilaian yang diberikan dengan terpeliharanya sumberdaya. Nilai pewarisan diartikan sebagai nilai yang diberikan oleh generasi kini dengan menyediakan atau mewariskan sumberdaya untuk generasi mendatang. Nilai pilihan diartikan sebagai nilai pemeliharaan sumberdaya sehingga pilihan untuk memanfaatkannya masih tersedia untuk masa yang akan datang (Dahuri. 2003)

b. Kuantifikasi manfaat dan fungsi ekosistem hutan mangrove

Metode valuasi dengan pendekatan manfaat dapat dikelompokkan kedalam 2 kategori umum yaitu: berdasarkan nilai pasar aktual (*actual market based methods*) dan yang kedua berdasarkan nilai pasar pengganti (*substitute or surrogate market based methods*). Metode-metode valuasi ekonomi yang termasuk kedalam pengukuran nilai pasar aktual ialah (1) perubahan nilai produksi (*change in productivity*), (2) metode kehilangan penghasilan (*loss of earning methods*). Untuk metode pasar pengganti terdiri dari: (1) biaya perjalanan (*travel cost methods*), (2) pendekatan

perbedaan upah (*wage differential methods*), (3) pendekatan nilai pemikiran (*property value*), dan (4) pendekatan nilai barang yang dapat dipasarkan sebagai pengganti lingkungan (*hedonic pricing*).

c. Pilihan alternatif pengelolaan ekosistem dan hutan mangrove

Didalam menetapkan kebijakan dengan mengutamakan prinsip keseimbangan antara pemanfaatan dan pelestarian fungsi sumberdaya hutan mangrove, maka pemahaman terhadap nilai ekonomi total (*total economic value*) hutan mangrove serta kombinasi alokasi pemanfaatan sumberdaya yang efisien mutlak diperlukan. Menurut Berbier, (1989) dalam Putrantomo (2010), membagikan konsep nilai ekonomi total menjadi 5 komponen yaitu:

1. Nilai manfaat secara langsung (*direct value*)

Nilai manfaat secara langsung (*direct value*) dari sumberdaya alam biasa digunakan untuk menunjuk pada pemanfaatan manusia berkaitan dengan konsumsi dan produksi.

2. Nilai manfaat secara tidak langsung (*indirect value*)

Nilai manfaat secara tidak langsung (*indirect value*) biasanya berhubungan dengan *minimum*

level dari infrastruktur ekosistem, yang tanpa hal itu tidak akan tersedia barang dan jasa.

3. Nilai pilihan (*option value*)

Seseorang memiliki keinginan untuk membayar jasa lingkungan meskipun tidak mempunyai rencana untuk menggunakan jasa lingkungan tersebut sebagai pilihan untuk memanfaatkan di masa mendatang. Contohnya seseorang yang memiliki mobil yang walaupun tidak ada rencana untuk memanfaatkan transportasi umum, namun berkeinginan untuk membayar sesuatu untuk mempertahankan operasi transportasi umum tersebut sebagai pilihan lain kalau suatu saat mobilnya mogok atau rusak, maka membayar adalah sebagai pilihan untuk memanfaatkan di masa datang.

4. Nilai eksistensi keberadaan (*Existence value*)

Nilai atau harga yang diberikan oleh seseorang terhadap eksistensi barang lingkungan tertentu misalnya objek tertentu, spesies atau alam dengan didasarkan pada etika atau norma tertentu. Contohnya orang mau membayar sesuatu agar ikan paus di lautan tetap ada atau hidup meskipun mereka tidak mempunyai niat untuk pergi melihat.

5. Nilai masa depan (*bequest value*)

Orang biasa jadi membayar bagi ketersediaan barang-barang lingkungan tertentu seperti objek, spesies dan alam untuk generasi yang akan datang.

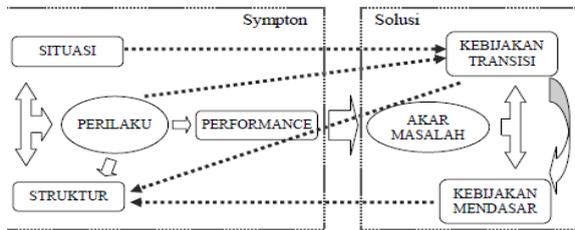
Ruitenbeek (1994) dalam Putratomo (2010) mengemukakan dengan teknik analisis biaya dan manfaat dapat membantu dalam pengambilan keputusan untuk perencanaan dan pengolahan lingkungan. Didalam hal ini analisis biaya dan manfaat digunakan untuk mengukur semua manfaat (*benefit*) dan biaya (*cost*) sebuah proyek dari awal sampai akhir dalam bentuk nilai uang dan memberikan ukuran efisiensi ekonomi proyek tersebut dari pandangan masyarakat.

B. Analisis Kelembagaan

Secara umum terdapat dua pengertian institusi, pertama adalah institusi sebagai organisasi dan kedua adalah institusi sebagai aturan main atau "*rules of the game*". Institusi sebagai organisasi biasanya menunjukan pada lembaga-lembaga formal seperti departemen dalam pemerintahan, koperasi, bank, rumah sakit, dan sejenisnya. Institusi sebagai "*rules of the game*" merupakan aturan main, norma-norma larangan-larangan, kontrak, dan lain sebagainya dalam mengatur dan mengendalikan perilaku individu dalam masyarakat atau

organisasi. Bromley (1992) dalam Corona (2010) mengibaratkan organisasi sebagai *hardware* dan institusi sebagai *softwarena*.

Landasan kerangka analitik institusi adalah mempelajari dampak perubahan alternatif institusi terhadap perubahan perilaku manusia yang akhirnya akan menghasilkan performa yang berbeda. Perubahan institusi hanya akan menghasilkan performa yang berbeda apabila perubahan tersebut dapat mengontrol sumber interdependensi antar individu seperti inkompatibilitas, ongkos eksklusif tinggi (*high exclusion cost*), ongkos transaksi, skala ekonomi, *join impact good*, dan seterusnya. Kemampuan suatu institusi mengkoordinasikan, mengendalikan, atau mengontrol interdependensi antar partisipan sangat ditentukan oleh kemampuan institusi tersebut mengendalikan sumber interdependensi. Karena itu pengetahuan mengenai sumber interdependensi dan alternatif institusi sangat penting karena kesalahan dalam pemahaman sumber interdependensi akan menyebabkan perubahan institusi tidak efektif (Schmid and Allan 1987) dalam Nugroho (2009). Kerangka analisis kelembagaan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Analisis Kelembagaan (Schmid and Allan 1987) dalam Nugroho, 2009

C. Pengelolaan Ekosistem Mangrove yang Berkelanjutan

Pengelolaan ekosistem mangrove merupakan suatu upaya untuk memelihara, melindungi dan merehabilitasi sehingga pemanfaatan terhadap ekosistem ini dapat berkelanjutan. Menurut Aksornkoe (1993) pengelolaan mangrove yang baik sangat penting untuk saat ini dan tujuan dari pengolahan ini antara lain harus :

- a. Mengelola hutan mangrove untuk kepentingan produksi seperti kayu-kayuan, kayu api, arang, untuk memenuhi domestik ataupun ekspor.
- b. Mengelola hutan mangrove untuk kepentingan tidak langsung seperti daerah pemijahan dan mencari makan beberapa organisme darat dan laut, pelindung badai, pencegah banjir dan erosi.
- c. Mengelola hutan mangrove sebagai suatu kesatuan yang terpadu dari berbagai ekosistem pantai, bukan sebagai ekosistem yang terisolasi.

Hakekatnya dalam kerangka pengelolaan dan pelestarian hutan mangrove terdapat tiga konsep yang dapat diterapkan. Ketiga konsep tersebut adalah perlindungan hutan mangrove, pemanfaatan hutan mangrove dan rehabilitasi hutan mangrove. Ketiga konsep ini memberikan legitimasi dan pengertian bahwa mangrove sangat memerlukan pengelolaan dan perlindungan agar dapat lestari dan pemanfaatannya dapat berkelanjutan.

a. Perlindungan hutan mangrove

Perlindungan terhadap hutan mangrove merupakan salah satu upaya pengelolaan berkelanjutan terhadap ekosistem ini. Wujud nyata perlindungan dimaksud dapat dilakukan melalui penetapan suatu kawasan konservasi suatu bentuk sabuk hijau di sepanjang pantai dan tepi sungai. Bentuk perlindungan seperti ini cukup efektif dilakukan dan membawa hasil. Upaya perlindungan ini berkaitan erat dengan Surat Keputusan Bersama Menteri Pertanian dan Menteri Kehutanan nomor : KB.550/264/kpts/1984 dan nomor : 082/kpts-II/1984 tanggal 30 April 1984 dimana diantaranya disebutkan bahwa lebar sabuk hijau hutan mangrove adalah 200 m. Surat keputusan bersama ini dibuat selain dengan tujuan utama memberikan legitimasi terhadap perlindungan hutan mangrove, juga di buat untuk menyelaraskan peraturan mengenai area perlindungan hutan mangrove diantara instansi terkait.

Surat keputusan bersama ini lebih lanjut dijabarkan oleh Departemen Kehutanan dengan mengeluarkan Surat Edaran Nomor: 507/IV-BPHH/1990 yang di antaranya berisi penentuan lebar sabuk hijau pada hutan mangrove yaitu sebesar 200 m disepanjang pantai dan 50 meter disepanjang sungai.

Berkaitan dengan perlindungan ekosistem mangrove dengan penentuan kawasan konservasi seperti diurai di atas, perlu dilakukan penentuan zonasi terhadap ekosistem mangrove dengan tujuan pengaturan berbagai bentuk kepentingan terhadap ekosistem ini. Menurut Aksornkoem (1993) zonasi mangrove merupakan salah satu langkah pertama untuk pengawasan dan pengelolaan ekosistem mangrove berkelanjutan. Menurut persetujuan internasional terhadap zonasi mangrove terdapat 3 zona utama yaitu :

1. Zona pemeliharaan (*preservation zone*) merupakan zona yang kaya akan hutan mangrove, tidak terganggu oleh aktivitas manusia yang menyediakan sumber makanan dan daerah berkembang biak biota laut. Zona ini juga melindungi daerah pantai dari angin, badai dan erosi tanah.

2. Zona perlindungan (*conservation zone*) merupakan zona dengan hutan mangrove yang sedikit.

3. Zona pengembangan (*development zone*) merupakan zona dengan penutupan mangrove yang sangat kecil (kerusakan parah) dan dibutuhkan penghutan kembali atau pengelolaan untuk kepentingan lainnya.

b. Pemanfaatan hutan mangrove

Segi pemanfaatan, Inoue *et al.* (1999) dalam Nugroho (2009) menyatakan mangrove sebagai suatu ekosistem pada umumnya dapat dimanfaatkan secara langsung dan tidak langsung antara lain yaitu arang, kayu bakar, bahan bangunan, obat-obatan, bahan makanan, perikanan (penangkapan ikan, tambak) dan pariwisata.

c. Rehabilitasi hutan mangrove

Rehabilitasi merupakan kegiatan/upaya, termasuk di dalamnya pemulihan dan penciptaan habitat dengan mengubah sistem yang sudah rusak menjadi lebih stabil dan dapat kembali pada fungsi alaminya. Namun demikian, rehabilitasi mangrove sering diartikan secara sederhana, yaitu menanam mangrove atau membenihkan mangrove lalu menanamnya tanpa adanya penilaian yang memadai dan evaluasi terhadap keberhasilan penanaman pada level ekosistem. Selain

itu, untuk alasan ekonomi usaha pemulihan kembali ekosistem mangrove seringkali terbatas pada jenis-jenis tertentu dari mangrove (dua atau tiga jenis). Hal ini menyebabkan perubahan terhadap habitat dan penurunan fungsi ekologi ekosistem mangrove tersebut karena sifatnya yang homogen dibandingkan dengan yang alami (heterogen dan banyak spesies) yang merupakan biodiversitas dalam kaitannya dengan kekayaan genetik (Macintosh *et al.* 2002).

D. Sosial Ekonomi Masyarakat Pesisir

Menurut Saad dan Basuki (2004) dalam Subagio (2007), masyarakat pesisir didefinisikan sebagai kelompok orang yang tinggal di daerah pesisir dan sumber kehidupan perekonomiannya bergantung secara langsung pada pemanfaatan sumberdaya laut dan pesisir. Definisi inipun bisa juga dikembangkan lebih jauh karena pada dasarnya banyak orang yang hidupnya bergantung pada sumberdaya laut. Mereka terdiri dari nelayan pemilik, buruh nelayan, pembudidaya ikan dan organisme laut lainnya, pedagang ikan, pengolah ikan, pemasok faktor sarana produksi perikanan. Didalam bidang non-perikanan, masyarakat pesisir bisa terdiri dari penjual jasa pariwisata, penjual jasa transportasi, serta kelompok masyarakatlainnya yang memanfaatkan sumberdaya non-hayati laut dan pasir yang menyokong kehidupannya (Subagio, 2007).

Keberhasilan dalam meningkatkan pendapatan (ekonomi) akan dipengaruhi oleh kegiatan usaha yang bisa dikembangkan dalam permodelan yang dapat disediakan serta kondisi pasar yang mendukungnya. Keberhasilan usaha itu sendiri akan dipengaruhi oleh kondisi sumberdaya laut dan pesisir yang ada, teknologi yang tersedia serta kualitas SDM yang akan mengelolanya. Kualitas sumberdaya manusia yang dicirikan oleh perilaku, IMTAQ serta wawasan IPTEK, kondisinya sangat dipengaruhi oleh lingkungan, tingkat pendidikan, kesehatan dan agama serta adat dan budaya. Hal tersebut penting untuk diperhatikan dan dikembangkan dalam rangka pengembangan ekonomi yang meliputi manajemen usaha, kemitraan dan kelembagaan yang dikelola (Subagio 2007). Studi yang dilakukan oleh Wantasen (2002) *dalam* Schadow (2008) di Desa Talise, Sulawesi Utara mengatakan bahwa karakteristik masyarakat pesisir mempunyai pengaruh terhadap ekosistem mangrove. Tingkat pendidikan serta pendapatan masyarakat yang rendah membuat kesadaran untuk melestarikan ekosistem mangrove di desa ini kurang diperhatikan, padahal ketergantungan masyarakat akan sumberdaya yang ada pada daerah pesisir ini sangat tinggi terutama di bidang perikanan.

E. Metode dalam Penentuan Kebijakan

Metode AHP (*Analytical Hierarchy Proses*)

Analytical Hierarchy Proses (AHP) adalah suatu metode yang sederhana dan fleksibel yang menampung kreativitas dalam rancangannya terhadap suatu masalah. Metode ini merumuskan masalah dalam bentuk hirarki dan masukan pertimbangan-pertimbangan untuk menghasilkan skala prioritas relatif, (Saaty 1986 dalam Putri, 2011). Dalam penyelesaian persoalan dengan metode AHP dijelaskan pula beberapa prinsip dalam proses hirarki analitik yaitu :

1. *Dekomposisi*. Setelah mendefinisikan permasalahan, maka perlu dilakukan dekomposisi yaitu memecah persoalan utuh menjadi unsur-unsurnya sampai yang sekecil-kecilnya.
2. *Comperative Judgment*. Prinsip ini berarti membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen.
3. *Synthesis of Priority*. Setiap matriks pairwise comparison vector eigen-nya mendapat prioritas lokal, karena pairwise comparison terdapat pada setiap tingkat, maka untuk melakukan global harus dilakukan sintesis diantara prioritas lokal. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hirarki.

4. *Logical Consistency*. Konsistensi memiliki dua makna yang pertama bahwa obyek-obyek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai keragaman dan relevansinya. Kedua adalah tingkat hubungan antar obyek-obyek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

Beberapa keuntungan menggunakan AHP sebagai alat analisis adalah :

1. Dapat memberi model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk beragam persoalan yang tak berstruktur.
2. Dapat memadukan rancangan deduktif dan rancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.
3. Dapat menangani saling ketergantungan elemen–elemen dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linier.
4. Mencerminkan kecendrungan alami pikiran untuk memilah–milah elemenelemen suatu sistem dalam berbagai tingkat belaian dan mengelompokan unsur-unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
5. Memberi suatu skala dalam mengukur hal-hal yang tidak terwujud untuk mendapatkan prioritas.
6. Melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan berbagai prioritas.
7. Menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebijakan setiap alternatif.

8. Mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan orang memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuantujuan mereka.
9. Tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesis suatu hasil representatif dari penilaian yang berbeda-beda.
10. Memungkinkan orang memperluas definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan serta pengertian mereka melalui pengulangan.

F. Framework DPSIR

DPSIR *framework* adalah sebuah kerangka yang digunakan dalam sebuah penugasan untuk menentukan berbagai macam indikator yang akan dipilih untuk mendapatkan hasil akhir penugasan (Kristensen, 2004).

Driving Forces

Driving forces mendeskripsikan sosial, demografi, dan pengembangan ekonomi dalam masyarakat dan perubahan yang sama dalam gaya hidup, pola produksi dan konsumsi di seluruh tingkat. Didalam melaksanakan perubahan yang sama di seluruh tingkatan, diperlukan *primary driving forces* dan *secondary driving forces* yang saling mendukung kebutuhan masing-masing.

Pressure

Driving forces membawa aktivitas-aktivitas manusia seperti transportasi dan produksi makanan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Aktivitas-aktivitas inilah yang menyebabkan

pressure mempengaruhi lingkungan, sebagai akibat dari proses produksi atau konsumsi yang dapat dibagi menjadi 3 tipe: penggunaan sumberdaya alam yang berlebihan, perubahan terhadap lahan yang digunakan, emisi (bahan kimia, sampah hasil produksi, radiasi dan polusi suara) terhadap udara, air dan tanah.

State

Setelah aktivitas-aktivitas manusia memaksa terjadi perubahan terhadap lahan dan menimbulkan emisi, maka keadaan dari lingkungan akan terpengaruh. Pengaruh yang ditimbulkan menyebabkan kualitas dan kuantitas dari kondisi fisik, biologi dan kimia menjadi berubah. Seperti kualitas udara, air dan tanah serta ekosistem dan kesehatan manusia sendiri.

Impact

Setelah keadaan fisik, kimia dan biologi dari lingkungan berubah, maka akan berpengaruh terhadap fungsi dari lingkungan. Seperti kualitas ekosistem dan kesehatan manusia, ketersediaan sumberdaya dan *biodiversity*. *Impact* digunakan untuk mendiskripsikan perubahan-perubahan, dalam kondisi ini, polusi udara yang menyebabkan perubahan keseimbangan radiasi, peningkatan temperatur udara belum dapat dikatakan *impact*. Suatu keadaan bisa dikatakan *impact* jika ketersediaan spesies di udarah, air dan tanah berubah dan dapat dipengaruhi manusia serta kesehatannya dalam menggunakan sumberdaya.

Response

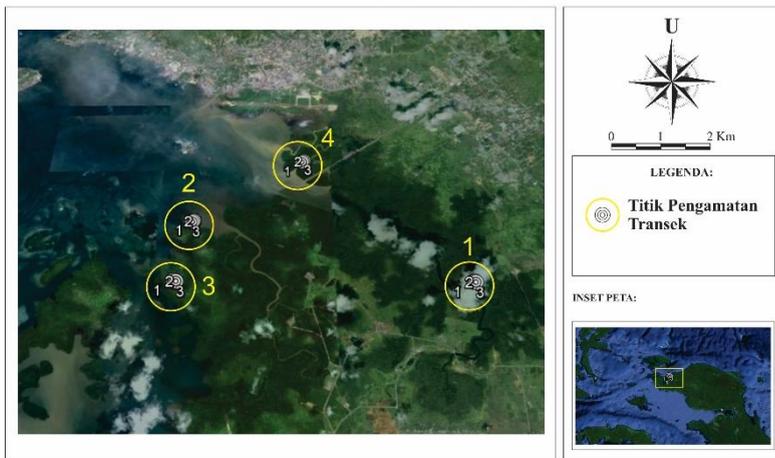
Response mengacu kepada respon-respon dari masyarakat baik secara individu maupun berkelompok. Sebuah respon dari masyarakat atau pembuat kebijakan merupakan hasil dari dampak yang tidak diinginkan dan dapat mempengaruhi bagian mana saja dari sebuah rantai di antara *driving forces* dan *impacts*.

BAB IV

PENGAMATAN EKOSISTEM MANGROVE

Penelitian ini dilakukan di kawasan hutan mangrove pesisir Kota Sorong, yang secara administratif berada dalam wilayah Distrik Sorong Timur, Distrik Sorong Manoi, Kota Sorong, Provinsi Papua Barat. Letak geografis Kota Sorong adalah $131^{\circ} 51'$ BT dan $0^{\circ} 54'$ LS. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2013 – Januari 2014.

PETA LOKASI PENELITIAN KOTA SORONG



Gambar 4.1. Lokasi Penelitian

Ekosistem mangrove, masyarakat, pemerintah, LSM dan Stakeholder terkait lainnya yang ada di Kota Sorong merupakan objek penelitian ini. Pemilihan objek penelitian dilakukan sesuai

dengan kebutuhan data dan metode yang digunakan untuk menganalisisnya.

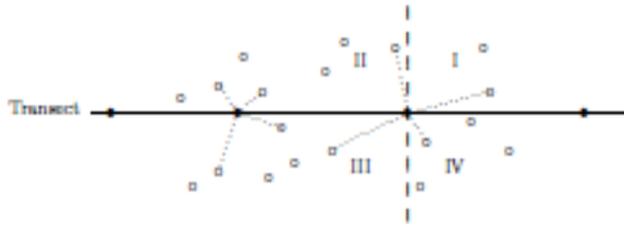
Pengamatan ekosistem mangrove di Kota Sorong menggunakan empat titik garis transek pengamatan (stasiun). Setiap stasiun memiliki tiga titik point pengamatan dengan jarak dari satu titik ke titik yang lain yaitu 20 meter. Setiap stasiun yang dipilih memiliki kriteria dan tujuannya masing-masing yaitu :

1. Stasiun I dengan letak geografis S $00^{\circ} 55.896'$ – $00^{\circ}55.902'$ dan E $131^{\circ} 18.963'$ – $131^{\circ}18.984'$ merupakan kawasan mangrove yang letaknya berada paling jauh dari garis pantai dan berdekatan dengan daerah perbatasan antara Kota Sorong dan Kabupaten Sorong.
2. Stasiun II dengan letak geografis S $00^{\circ} 55.193'$ – $00^{\circ}55.207'$ dan E $131^{\circ} 16.325'$ – $131^{\circ}16.307'$ merupakan kawasan mangrove yang letaknya berhadapan dengan laut dan merupakan daerah rehabilitasi.
3. Stasiun III dengan letak geografis S $00^{\circ} 55.851'$ – $00^{\circ}55.862'$ dan E $131^{\circ} 16.171'$ – $131^{\circ}16.197'$ merupakan kawasan mangrove yang letaknya berhadapan dengan laut dan merupakan daerah perbatasan antara Kota Sorong dan Kabupaten Sorong.
4. Stasiun IV dengan letak geografis S $00^{\circ} 54.486'$ – $00^{\circ}54.469'$ dan E $131^{\circ} 17.390'$ – $131^{\circ}17.423'$

merupakan kawasan mangrove yang letaknya berdekatan dengan pemukiman penduduk.

Penelitian ekosistem mangrove di Kota Sorong dilakukan dengan tiga tahap. Tahap yang pertama adalah melakukan survei pendahuluan. Tahap ini kegiatan yang dilakukan ialah pengumpulan data sekunder lokasi penelitian dari studi pustaka yang ada tentang Kota Sorong. Kegiatan ini dilakukan untuk mendapatkan data berupa profil Kota Sorong dan data kawasan mangrove. tahap kedua yang dilakukan adalah pengambilan data primer di lokasi penelitian. Data primer yang dikumpulkan ialah data vegetasi mangrove dan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Tahap ketiga yang dilakukan adalah pengolahan data dan penulisan hasil penelitian.

Pengumpulan data meliputi data ekosistem mangrove dan luas hutan mangrove, data vegetasi mangrove (jumlah, jenis dan diameter pohon mangrove). Pengambilan data vegetasi dilakukan dengan menghitung diameter mangrove, dilakukan dengan metode Point Centered Quarter untuk lebih memudahkan menghitung jumlah semua tegakan pohon setiap sub stasiun.



Gambar 4.2. *Point Centered Quarter Method*

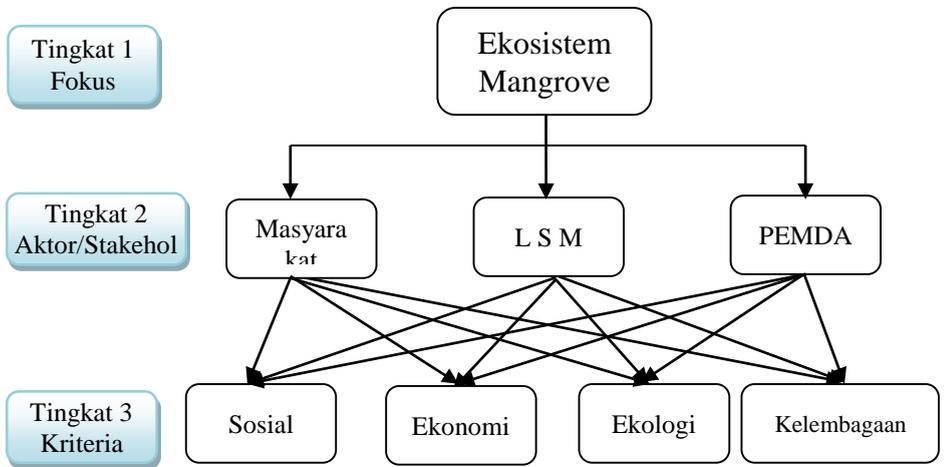
(Mitchell K, 2007)

Mangrove yang diukur ialah mangrove yang berada di titik Point Centered Quarter, dimana dipilih pohon yang paling dekat di setiap kuartar (Mitchell K, 2007) setelah itu dihitung semua mangrove yang termasuk di dalam kuadran sesuai ukuran plot yaitu 10 m^2 .

Jarak yang diukur untuk pemetaan kerapatan mangrove hanya yang masuk dalam kriteria pohon, yaitu tumbuhan dengan ukuran tinggi $> 1 \text{ m}$ dan diameter batang $\geq 10 \text{ cm}$ (Fachrul, 2007).

a) Sosial, Ekonomi, dan kelembagaan

Data sosial, ekonomi, dan kelembagaan akan didapatkan melalui kuesioner yang diberikan kepada masyarakat maupun pihak-pihak terkait dengan mengacu pada hirarki yang telah dibuat seperti pada gambar 5.



Gambar 4.3. Level Hirarki Pemanfaatan Ekosistem Mangrove

Data nilai manfaat ekonomi ekosistem mangrove didapatkan melalui kuisisioner yang diberikan kepada masyarakat. Data sosial ekonomi dikumpulkan melalui data observasi, wawancara/kuisisioner, diskusi dan penelusuran berbagai pustaka/dokumen.

Penelitian ini menggunakan metode kombinasi (*mixed methods*) dengan pembahasan secara deskriptif analisis, yaitu gabungan antara metode kuantitatif dan metode kualitatif. Menurut Sugiyono (2012), metode kuantitatif dan metode kualitatif dapat digabungkan tetapi digunakan secara bergantian. Tahap pertama menggunakan metode kualitatif, sehingga ditemukan hipotesis, selanjutnya hipotesis tersebut diuji dengan metode kuantitatif. Kedua metode ini tidak dapat digabungkan dalam waktu bersamaan, tetapi hanya teknik pengumpulan data

yang dapat digabungkan. Metode penelitian kombinasi ini digunakan karena metode kuantitatif dan kualitatif secara sendiri-sendiri tidak cukup akurat digunakan untuk memahami permasalahan penelitian, atau dengan menggunakan metode kuantitatif dan metode kualitatif secara kombinasi akan dapat memperoleh pemahaman yang paling baik (bila dibandingkan dengan satu metode).

Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu metode pengambilan sampel yang dipilih secara sengaja berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu.

Elemen sampling dalam penelitian ini terdiri dari dua kelompok responden. Kelompok responden pertama ialah masyarakat yang menggantungkan hidupnya di hutan mangrove dan masyarakat umum. Kelompok kedua ialah pejabat pemerintah yang mempunyai keterkaitan langsung dengan hutan mangrove dalam hal pengelolaan. Jumlah responden yang diambil ialah masyarakat Kota Sorong yang di khususkan pada masyarakat Distrik Sorong Manoi, Kelurahan Klasabi RT 01-07 dan pejabat pemerintah dengan jumlah responden 100 responden. Contoh penentuan sampel menurut Hutabarat, *at.al* 2009 dalam Schaduw 2010. Suatu daerah yang memiliki ekosistem mangrove, mempunyai jumlah penduduk 3.416 KK. Jika diketahui jumlah masyarakat yang memanfaatkan ekosistem mangrove sebanyak

320 KK. Berapakah jumlah responden yang harus diambil agar merepresentasikan orang yang berinteraksi dengan mangrove?

$$n \geq pq = \left(\frac{Z_{\alpha 0.05}}{b} \right)^2$$

(1)

Keterangan :

n = Jumlah sampel (contoh) yang diambil

p = proporsi kelompok yang akan diambil contohnya

q = proporsi sisa dalam populasi contoh

Z = nilai tabel Z dari $\frac{1}{2} \alpha$ dimana $\alpha = 0.05$ maka

Z = 1,96 dibulatkan 2

b = Nilai kritis (5%, 10%,...)

$$p = \frac{320}{3416} = 0.1$$

$$q = 1 - 0.1 = 0.9$$

$$b = 10\%$$

$$Z = 2$$

$$n \geq 0.1 \times 0.9 \times \left(\frac{2}{0.1} \right)^2$$

$$n \geq 36$$

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Analisis DPSIR

Analisis mengenai pola pemanfaatan dan permasalahan yang berkaitan dengan sumberdaya hutan mangrove yang ada di kawasan Kota Sorong digambarkan secara kualitatif dengan menggunakan pendekatan *Driving Force, Pressure, State, Impact and Response* (DPSIR). Pendekatan ini didasarkan pada deskripsi tipologi usaha, jenis sumberdaya, pola pemanfaatan dan dampak sosial ekonomi yang ditimbulkan. Pendekatan ini didasarkan pada konsep rantai hubungan sebab akibat yang dimulai dengan aktivitas manusia (faktor pemicu) yang menyebabkan adanya tekanan terhadap lingkungan dan kemudian mengubah kualitas dan kuantitas sumberdaya alam hingga akhirnya mengakibatkan munculnya berbagai tanggapan masyarakat.

Driving force merupakan aktivitas manusia yang mengarah pada berbagai kegiatan-kegiatan yang dapat memberikan tekanan terhadap lingkungan. Faktor pemicu utama bagi seorang individu adalah kebutuhan, seperti kebutuhan akan tempat tinggal dan makanan. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, kebutuhan akan tempat tinggal menyebabkan terjadinya eksploitasi terhadap sumberdaya alam. Faktor pemicu sekunder adalah hiburan/rekreasi, budidaya dan lain-lain.

Pressure adalah akibat dari proses produksi atau konsumsi yang disebabkan oleh adanya faktor pemicu yakni

aktivitas manusia untuk memenuhi kebutuhannya. Tingkat tekanan terhadap lingkungan bergantung pada faktor pemicu dan faktor-faktor lain yang berkaitan dengan interaksi manusia dan lingkungannya. Beberapa aktivitas manusia yang dapat menimbulkan *pressure* yaitu pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan yang berlebihan.

State adalah hasil dari *pressure* terhadap lingkungan di suatu kawasan. *State* merupakan kondisi fisik, kimia dan biologis suatu kawasan misalnya tingkat pencemaran, degradasi sumberdaya dan lain-lain. Perubahan secara fisik, kimia atau biologis yang terjadi pada sumberdaya alam dan lingkungan dalam suatu kawasan mempengaruhi kualitas ekosistem dan kesejahteraan masyarakatnya (hutan mangrove). Perubahan *state* berdampak (*impact*) pada lingkungan dalam fungsinya sebagai ekosistem, kemampuan pendukung hidup ekosistem dan akhirnya berdampak pada tingkat kesehatan dan kondisi sosial ekonomi masyarakat.

Response (tanggapan) masyarakat atau para pembuat kebijakan merupakan hasil dari dampak yang tidak diinginkan dan dapat mempengaruhi setiap bagian dari mata rantai hubungan sebab akibat dari faktor pemicu sampai dampak-dampak yang terjadi pada lingkungan. *Response* meliputi penetapan peraturan, perubahan strategi manajemen dan lain-lain.

2. Analisa Ekologi Ekosistem Hutan Mangrove

Mengetahui potensi hutan mangrove dilakukan dengan cara kuantitatif dan kualitatif. Cara kualitatif dilakukan dengan melihat besar kecilnya indeks nilai penting, sedangkan cara kuantitatif dapat diketahui dengan mencari volume pohon berdasarkan rumus sebagai berikut. Data yang diperoleh dianalisis menurut cara COX, yaitu dengan menghitung nilai penting, kerapatan relatif, dominansi relatif, frekuensi, frekuensi, dan kemudian nilai pentingnya (Fachrul, 2007).

Perhitungan besarnya nilai kuantitatif parameter mangrove adalah sebagai berikut :

Jarak rata-rata individu pohon ketitik pengukuran

$$\bar{d} = \frac{d1 + d2 + \dots + dn}{n}$$

Keterangan : d = jarak individu pohon ketitik pengukuran disetiap kuadran

N = banyaknya pohon

(d)² = adalah rata-rata area/individu, yaitu rata-rata luasan permukaan tanah yang diokupasi oleh satu individu tumbuhan Setyobudiandi *et al*, (2009)

- a. *Kerapatan total Semua Jenis* = $\frac{\text{Unit Area}}{(\bar{d})^2}$
- b. *Kerapatan Relatif suatu jenis* =
 $\frac{\text{Jumlah Individu Suatu jenis}}{\text{Jumlah individu semua jenis}} \times 100$
- c. *Kerapatan Suatu Jenis* =
 $\frac{\text{Kerapatan Relatif Suatu Jenis}}{100} \times \text{Kerapatan total semua jenis}$
- d. *Frekuensi Suatu Jenis* =
 $\frac{\text{Jumlah petak ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah semua titik pengukuran}}$
- e. *Frekuensi Relatif* =
 $\frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100$
- f. *Dominansi suatu jenis* =
Kerapatan suatu jenis x dominansi rata – rata per jenis
- g. *Dominansi Relatif suatu jenis* =
 $\frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi Seluruh jenis}} \times 100$
- h. *Indeks Nilai Penting untuk tingkat pohon yaitu:*
 $\text{INP} = \text{Kr} + \text{Dr} + \text{Fr}$

3. Analisis Sumberdaya Mangrove

Perhitungan nilai ekonomi total hutan mangrove dapat dihitung dengan memperhatikan nilai-nilai sebagai berikut (Turmudi *et al.* 2005).

a. Nilai Guna Langsung

1) Nilai kayu

Nilai manfaat kayu dihitung berdasarkan data, tegakan, kerapatan dan diameter kayu tersebut. Nilai kayu mangrove per ha dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Nilai kayu mangrove} = V_{ha} \times H = \frac{1}{2}\pi D^2TK \times H - B$$

(Rp.m³/ha/th)

Dimana :

V_{ha} = Volume kayu mangrove per hektar per tahun

H = Harga kayu mangrove

T = Tinggi rata-rata

K = Kerapatan rata-rata

D = Diameter rata-rata

B = Biaya Operasional

2) Nilai ikan

Nilai ikan dihitung berdasarkan jumlah hasil tangkapan pertahun dikalikan dengan harga jual. Nilai yang diperhitungkan ini tidak meliputi ikan hasil tangkapan laut lepas pantai yang dianggap tidak memanfaatkan fungsi hutan tersebut.

Nilai fungsi biologis = $(T \times H) - B$ (Rp/ha/th)

Dimana :

T = Tangkapan ikan (kg/ha/th)

H = Harga jual (Rp/kg)

B = Biaya Operasional (Rp)

b. Nilai Pilihan

Nilai pilihan dapat diketahui dengan menggunakan *Contingent Valuation Method*. Nilai pilihan hasil penelitian Ruitenbeek, 1991 sebesar US\$ 1.500/km²/th dapat pula dijadikan sebagai acuan dengan asumsi hutan mangrove tersebut berfungsi penting secara ekologis dan tetap terpelihara.

c. Nilai Eksistensi

Nilai ini juga dapat diketahui melalui pendekatan *Contingent Valuation Method*. Nilai rupiah (rata-rata)/m²/th yang diperoleh dari sejumlah responden merupakan nilai eksistensi hutan mangrove tersebut.

4. Metode AHP

Menentukan prioritas elemen dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a) Membuat perbandingan berpasangan

Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan. Perbandingan berpasangan digunakan bentuk matriks. Matriks bersifat sederhana, berkedudukan kuat yang menawarkan kerangka untuk memeriksa konsistensi, memperoleh informasi tambahan dengan membuat semua perbandingan yang mungkin dan menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk merubah pertimbangan. Memulai proses perbandingan berpasangan, dimulai dari level paling atas hirarki untuk memilih kriteria, misalnya C, kemudian dari level dibawahnya diambil elemen-elemen yang akan dibandingkan, misal A1, A2, A3, A4, A5, maka susunan elemen-elemen pada sebuah matrik seperti Tabel 4.

Tabel 4. Matriks Perbandingan Berpasangan

C	A1	A2	A3	A4	An
A1	1				
A2		1			
A3			1		
A4				1	
An					1

b) Mengisi matrik perbandingan berpasangan

Mengisi matrik perbandingan berpasangan yaitu dengan menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari satu elemen terhadap elemen lainnya yang dimaksud dalam bentuk skala dari 1 sampai dengan 9. Skala ini mendefinisikan dan menjelaskan nilai 1 sampai 9 untuk pertimbangan dalam perbandingan berpasangan elemen pada setiap level hirarki terhadap suatu kriteria di level yang lebih tinggi.

Apabila suatu elemen dalam matrik dan dibandingkan dengan dirinya sendiri, maka diberi nilai 1. Apabila i dibanding j mendapatkan nilai tertentu, maka j dibanding i merupakan kebalikkannya. Tabel 5 memberikan definisi dan penjelasan skala kuantitatif 1 sampai dengan 9 untuk menilai tingkat kepentingan suatu elemen dengan elemen lainnya.

Tabel 5. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya

5	Lebih penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis sangat disukai, dibandingkan dengan elemen pasangannya
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan tertinggi.
2.4.6.8	Nilai-nilai tengah diantara dua pendapat yang berdampingan.	Nilai-nilai ini diperlukan untuk suatu kompromi
Kebalikan	Jika elemen i memiliki salah satu angka di atas ketika dibandingkan elemen j maka j memiliki kebalikannya ketika dibandingkan dengan i .	

c) Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan di sintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- ~ Menjumlahkan nilai-nilai dari dari setiap kolom pada matriks.
- ~ Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
- ~ Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap matriks dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
- ~ Mengukur konsistensi

Didalam pembuatan keputusan penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada, karena kita tidak ingin keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Karena dengan konsistensi yang rendah, pertimbangan akan tampak sebagai sesuatu yang acak dan tidak akurat. Konsistensi penting untuk mendapatkan hasil yang valid dalam dunia nyata. AHP mengukur konsistensi pertimbangan dengan rasio konsistensi (*consistency ratio*). Nilai Konsistensi rasio harus kurang dari 5% untuk matriks 3x3, 9% untuk matriks 4x4 dan 10% untuk matriks

yang lebih besar. Jika lebih dari rasio dari batas tersebut maka nilai perbandingan matriks di lakukan kembali. Langkahlangkah menghitung nilai rasio konsistensi yaitu:

- i. Mengkalikan nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemem kedua, dan seterusnya.
- ii. Menjumlahkan setiap baris
- iii. Hasil dari penjumlahan baris dibagikan dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
- iv. Membagi hasil diatas dengan banyak elemen yang ada hasilnya disebut eigen value (λ_{max})
- v. Menghitung indeks konsistensi (*consistency index*) dengan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Dimana CI : Consistency Indeks

λ_{max} : Eigen value

n : Banyak elemen

- vi. Menghitung konsistensi ratio (CR) dengan Rumus

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Dimana : CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Indeks*

RC : *Random Indeks*

Matriks random dengan skala penilaian 1 sampai 9 beserta kebalikkannya sebagai *random indek* (RI). Berdasarkan perhitungan *saaty* dengan menggunakan 500 sampel, jika pertimbangan memilih secara acak dari skala 1/9, 1/8, ... , 1, 2, ... , 9 akan diperoleh rata-rata konsistensi untuk matriks yang berbeda seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Random Indeks

Ordo Matrik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

BAB V

DESKRIPSI PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE

Kota Sorong merupakan bagian integral dari wilayah Provinsi Papua Barat, posisi Kota Sorong terletak di bawah garis katulistiwa antara 131⁰ 51' BT dan 0⁰ 54' LS. Kota Sorong memiliki luas 1.105 km² dengan batas-batas geografis antara lain : sebelah Barat berbatasan dengan selat dampir Kabupaten Raja Ampat; sebelah Utara berbatasan dengan Distrik makbon Kabupaten Sorong dan Selat Sagawin Kabupaten Raja Ampat; sebelah Timur berbatasan dengan Distrik Makbon Kabupaten Sorong; dan sebelah Selatan berbatasan dengan Distrik Aimas dan Distrik Salawati Kabupaten Sorong. Secara administratif terbagi dalam 6 Distrik dan 31 Kelurahan sebagaimana dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Jumlah Kelurahan dan Luas Distrik di Kota Sorong
Tahun 2012

No	Distrik	Kelurahan	Luas (Km ²)	%
1	Sorong Barat	5	254,15	3,00
2	Sorong Timur	7	158,22	4,32
3	Sorong Utara	5	229,71	0,79
4	Sorong Manoi	5	135,97	2,31
5	Sorong	5	126,85	1,48
6	Sorong Kepulauan	4	200,10	8,11

Sumber : Kota Sorong dalam Angka 2013, BPS



Gambar 6. Peta Kota Sorong dan Pembagiannya Menurut Distrik

Kondisi topografi Kota Sorong sangat bervariasi terdiri dari pegunungan, lereng, bukit-bukit dan sebagian kecil dataran rendah. Sebelah timur dikelilingi hutan lebat yang merupakan hutan lindung dan hutan wisata, dengan kondisi geologi yang merupakan hamparan galian C seperti batu gunung, batu kali, sirtu, pasir, tanah uruk dan kerikil. Kota Sorong juga di aliri oleh sungai-sungai besar dan kecil seperti Sungai Rufe, Sungai Klalala, Sungai duyung, Sungai Remu, Sungai Klagison, Sungai Klawiki, Sungai Klasaman, dan Sungai Klalim.

1. Keadaan Iklim

Kota Sorong berada pada ketinggian 3 meter diatas permukaan laut. Curah hujan tercatat rata-rata pada tahun 2013 total 274 hari atau 279,08 milimeter per bulan dengan banyaknya hari hujan rata-rata 22,83 hari/bulan dan Kecepatan angin rata-rata mencapai 2,88 Knot. Kecepatan angin, suhu, curah hujan, arah angin dan kelembaban rata-rata setiap bulannya pada tahun 2013 dapat dilihat pada tabel 8.

Suhu udara rata-rata sekitar 27,11°C dengan kelembaban rata-rata sekitar 86,25 %. Suhu udara rata-rata di Kota Sorong menunjukkan variasi antara 25,8 sampai 28,5°C. Menurut data Badan meteorologi klimatologi dan geofisika Kota Sorong rata-rata suhu maksimum dalam 4 tahun terakhir ini cukup bervariasi yaitu pada tahun 2009 rata-rata suhu udara maksimum 31,40°C; 2010 rata-rata suhu udara maksimum 31,23°C; 2011 rata-rata suhu udara maksimum 31,50°C; dan 2012 rata-rata suhu udara maksimum 31,35°C.

Tabel 8. Curah Hujan, Hari Hujan, Arah Angin, Kecepatan Angin, Suhu dan Kelembaban Rata-Rata.

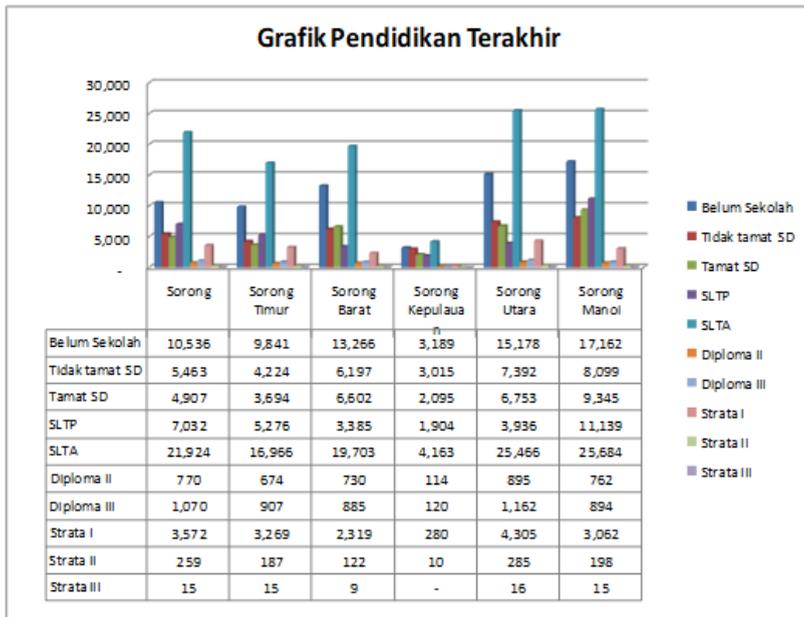
Bulan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan (hari)	Arah Angin	Kecapatan Angin (Knot)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
Januari	221	18	TIMUR	2.6	27.3	85
Februari	200	20	TIMUR	2.6	27.8	82
Maret	155	15	BARAT	2.4	28.5	83
April	357	28	TIMUR	2.6	27	84
Mei	661	28	BARAT	2.3	27.2	88
Juni	171	23	BARAT DAYA	2.4	27	86
Juli	491	29	TIMUR	2.8	25.8	90
Agustus	284	26	TIMUR	3.2	25.9	89
September	221	21	SELATAN	3.5	26.6	88
Oktober	122	19	BARAT DAYA	3.6	27.1	86
November	247	22	TIMUR LAUT	3.3	27.1	87
Desember	219	25	TIMUR	3.3	28	87

Sumber : Data sekunder BMKG 2013

2. Kependudukan

Jumlah penduduk di Kota Sorong pada tahun 2013 adalah sebanyak 320,457 jiwa yang terdiri 79,405 kepala keluarga (KK) dengan jumlah laki-laki 169,516 jiwa dan perempuan 150,941 jiwa. Data penduduk berdasarkan pendidikan di Kota Sorong sangat bervariasi dimulai tingkatan pendidikan maupun penyebarannya di distrik-distrik dari yang

belum bersekolah, tidak tamat SD, tamat SD, SLTP, SLTA, Diploma II, Diploma III, Strata I Strata II dan Strata III, secara lebih jelas dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Data Penduduk Berdasarkan Tingkat Pendidikan

A. Pengetahuan dan Keterlibatan Masyarakat

1. Karakteristik Responden

Masyarakat yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah masyarakat yang berada di sekitar dan di luar ekosistem mangrove, baik yang terkait langsung atau masyarakat yang menggantungkan hidupnya pada pemanfaatan ekosistem mangrove atau bukan masyarakat pemanfaat. Jumlah responden

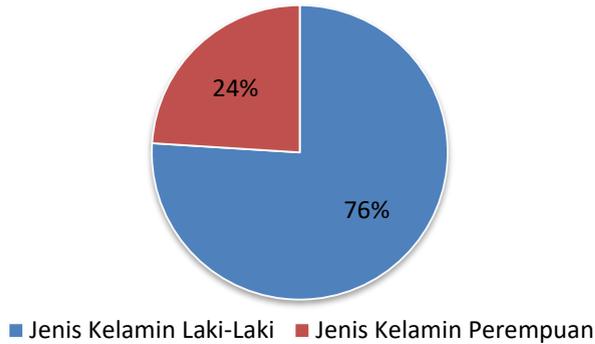
dalam penelitian ini yaitu 100 responden dengan latar belakang yang berbeda-beda baik jenis kelamin, usia, lama domisili, pendidikan dan pekerjaan.

Adapun responden yang diambil sebagai sampel mewakili 3 bagian stakeholder yang memiliki peran penting dalam pengelolaan ekosistem mangrove di Kota Sorong yaitu masyarakat, lembaga suadaya masyarakat (LSM) dan pemerintah daerah (PEMDA).

2. Jenis kelamin responden

Gambar 8. menunjukkan bahwa sebagian besar reponden yang memanfaatkan ekosistem mangrove secara lansung maupun tidak langsung adalah laki-laki, sebagian besar responden berjenis kelami laki-laki yaitu sebesar 76% (76 orang) dan 24% (24 orang) sisanya adalah perempuan yang merupakan bagian dari yang ikut serta dalam memanfaatkan hutan mangrove secara langsung tetapi ada juga yang tidak. Kaum perempuan yang memanfaatkan secara langsung yaitu dengan cara membantu kaum lelaki pergi mangambil kayu atau membantu menjual kayu yang telah di ambil/tebang, sedangkan yang tidak memanfaatkan secara langsung adalah mereka yang bekerja sebagai pegawai dan dosen.

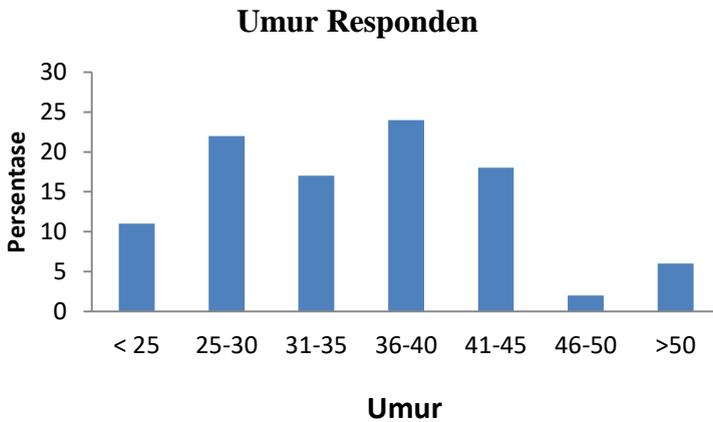
Jenis Kelamin



Gambar 8. Jenis Kelamin Responden

3. Umur Responden

Umur responden bervariasi antara kurang dari 25 sampai dengan lebih dari 50 tahun. Berdasarkan hasil survey, diketahui bahwa responden yang berusia 36 – 40 tahun lebih banyak yaitu 24 orang atau 24%. Jumlah responden yang paling sedikit yang berusia antara 46 – 50 tahun, sebanyak 2 orang atau 2% jumlah responden yang berusia lanjut atau umur > 50 tahun sebanyak 6 orang atau 6%. Responden yang berumur < 25 tahun sebanyak 11 orang atau 11%, dan yang berusia 31 – 35 tahun sebanyak 17 orang atau 17%. Responden yang berusia 41 – 45 sebanyak 18 orang atau 18%. Pengklasifikasian responden berdasarkan umur dapat dilihat pada gambar 9.

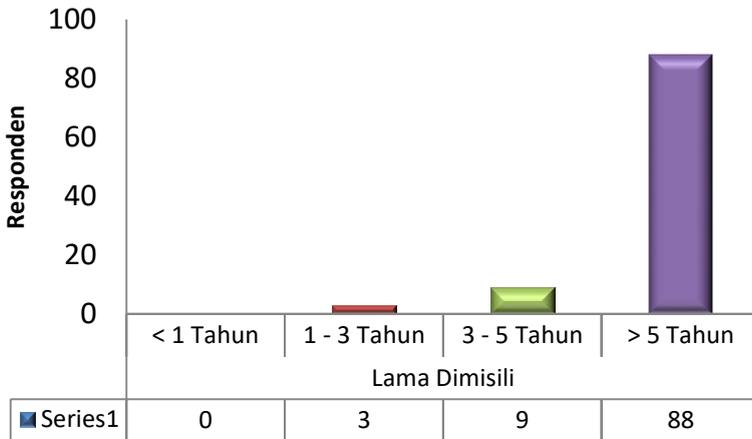


Gamabr 9. Klasifikasi Umur Responden

4. Lama Domisili Responden

Lama domisili berdasarkan hasil survei, sebagian besar merupakan penduduk asli dan sudah menetap di Kota Sorong di atas 5 tahun yaitu sebanyak 88 orang atau 88%, sebanyak 9 orang atau 9% berdomisili antara 3-5 tahun dan 3 orang atau 3% berdomisili anantara 1-3 tahun. Responden yang berdomisili antar 1-3 tahun merupakan responden yang baru di mutasikan ke Kota Sorong. Pengklasifikasian responden berdasarkan lama domisili dapat dilihat pada gambar 10.

Lama Domisili



Gambar 10. Klasifikasi Responden Berdasarkan lama domisili

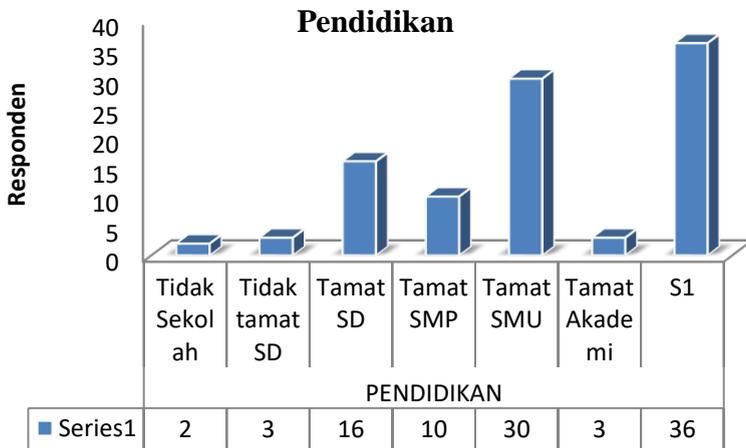
Lama domisili berhubungan dengan pengetahuan masyarakat akan keberadaan dan perubahan yang terjadi pada ekosistem mangrove di Kota Sorong. Dengan lamanya domisili masyarakat maka perubahan yang terjadi dapat diketahui dan arah pemanfaatan dari ekosistem mangrove juga dapat dilihat.

5. Tingkat Pendidikan Responden

Tingkat pendidikan responden relatif cukup tinggi yaitu 36 orang atau 36% dari total responden berpendidikan S1 dan 3 orang atau 3% merupakan lulusan akademik, kemudian diikuti oleh tingkat sedang yaitu pendidikan SMP 10 orang atau 10% dan SMU yaitu 30 orang atau 30%. Responden yang tingkat pendidikannya rendah yaitu tamat SD 16 orang atau 16%, tidak tamat SD 3 orang atau 3% dan responden yang tidak sekolah 2

orang atau 2%. Pembagian responden berdasarkan tingkat pendidikan dapat dilihat pada gambar 11.

Responden yang tingkat pendidikan akademi sampai sarjana sebagian besar merupakan responden yang aktivitasnya berada pada perkantoran pemerintahan maupun pada instansi-instansi swasta. Sedangkan untuk responden yang tingkat pendidikannya SMU ke bawah merupakan responden yang lebih banyak beraktivitas secara langsung pada ekosistem mangrove.



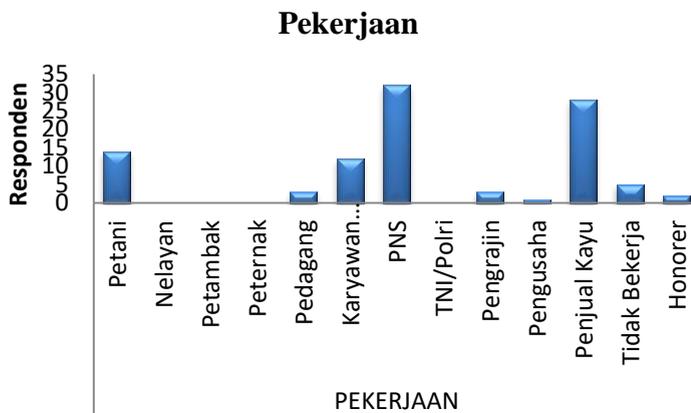
Gambar 11. Klasifikasi Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan sangat berperan penting karena dari tingkat pendidikan dapat dinilai bagaimana pemahaman responden akan fungsi dan keberadaan dari ekosistem mangrove yang ada di Kota Sorong. Makin rendahnya pendidikan dari masyarakat maka dapat berdampak juga pada pemahan mereka

sehingga apa yang dilakukan ialah apa yang dipikirkan secara sederhana. Sehingga dibutuhkan perhatian dari pemerintah dalam memberikan sosialisasi dan pemahaman agar terbentuk suatu kesadaran bahwa betapa pentingnya ekosistem mangrove jika dikelola secara berkelanjutan.

6. Mata Pencarian Responden

Berdasarkan hasil olahan data primer, maka diketahui bahwa jenis mata pencarian/pekerjaan di lokasi penelitian berbeda-beda. Jenis pekerjaan utama dari responden mayoritas sebagai PNS yaitu sebanyak 32 orang atau 32% dari total responden. Responden lain ada yang bekerja sebagai penjal kayu mangrove yaitu sebanyak 28 orang atau 28%, petani 14 orang atau 14% dan karyawan swasta 12 orang atau 12%. Sedangkan untuk mata pencarian yang lain rata-rata di bawah 5 orang atau 5%. Pengelompokan responden berdasarkan jenis mata pencarian atau pekerjaan dapat dilihat pada gambar 12



Gambar 12. Mata Pencarian Responden

Mata pencarian sebagai PNS ialah para responden yang bekerja di kantor pemerintah terkait yang berhubungan dengan pengelolaan pengawasan pada ekosistem mangrove. Responden yang bekerja sebagai penjual kayu adalah mereka yang memanfaatkan ekosistem mangrove itu secara langsung yaitu dengan cara menebang kayu dan menjualnya pada masyarakat maupun para pengusaha yang membutuhkan kayu untuk digunakan dalam pembangunan rumah maupun ruko dan juga pada industri pembuatan batu bata. Jumlah responden yang diambil tidak ada yang berprofesi sebagai nelayan karena pekerjaan sebagai nelayan hanya dilakukan sebagai pekerjaan sampingan dan bukan sebagai pekerjaan utama.

Selain pekerjaan tetap ada juga pekerjaan sampingan yang dilakukan oleh para responden. Berdasarkan hasil yang diperoleh diketahui juga dari total 100 responden 79 orang atau 79% menjawab tidak memiliki pekerjaan sampingan dan sisanya

21 orang atau 21% menjawab memiliki pekerjaan sampingan yang terdiri atas 6 orang atau 6% sebagai penjual kayu, 4 orang atau 4% sebagai penggali batu, 2 orang atau 2% sebagai kuli bangunan dan 9 orang atau 9% menjawab memiliki pekerjaan sampingan tanpa menyebutkan jenis pekerjaannya. Pengelompokan ini dapat dilihat jelas pada table 9.

Table 9. Pekerjaan Sampingan Selain Pekerjaan Utama

Pekerjaan Sampingan				
	Frekuensi	Percent	Valid Percent	Cumulatif Percent
Ya	9	9.0	9.0	9.0
Tidak	79	79.0	79.0	88.0
Penjual Kayu	6	6.0	6.0	94.0
Valid Penggali Batu	4	4.0	4.0	98.0
Kuli Bangunan	2	2.0	2.0	100.0
Total	100	100.0	100.0	

7. Pemahaman Masyarakat untuk Ekosistem Mangrove

Bersarkan hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa responden sangat memahami keberadaan dari hutan

mangrove akan tetapi tidak semuanya mempunyai penilaian yang sama untuk ekosistem mangrove. Perbedaan pemahaman dari masyarakat ini dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Pemahaman Masyarakat Untuk Ekosistem Mangrove

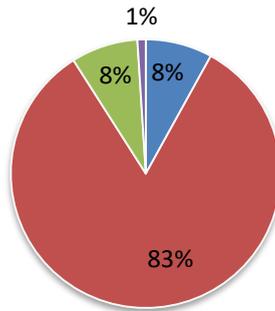
Berdasarkan gambar 12 diketahui bahwa responden mengetahui akan keberadaan hutan mangrove tetapi dalam kondisi rusak yaitu sebanyak 69 responden atau 69%, kemudian 28 orang atau 28% menjawab ada hutan mangrove tetapi dalam kondisi baik dan 3 orang atau 3% menjawab tidak tahu dalam hal status dari hutan mangrove itu yaitu baik atautkah rusak. Masyarakat juga pada umumnya sudah memahami bahwa mangrove yang ada di Kota Sorong sudah mulai mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi pada ekosistem mangrove di Kota Sorong karena pemanfaatan yang sangat besar akibat banyaknya permintaan dan pengalihan fungsi lahan.

8. Penilaian Perbandingan Hutan Mangrove 3-5 Tahun Sebelumnya

Kawasan mangrove merupakan tempat di mana sekelompok masyarakat menggantungkan hidupnya demi memenuhi kebutuhan sehari-hari. Didalam hal pemanfaatan hutan mangrove sekelompok masyarakat memanfaatkan kayu mangrove untuk dijual agar mendapatkan penghasilan dan pekerjaan ini sudah dilakukan secara turun temurun. Berdasarkan hasil penelitian, ditanyakan bagaimana penilaian anda terhadap hutan mangrove sekarang ini jika dibandingkan dengan kondisinya 3-5 tahun sebelumnya maka, diperoleh jawaban 83 orang atau 83% menjawab lebih buruk, 8 orang atau 8% menjawab lebih baik, 8 orang 8% lainnya menjawab sama saja dan 1 orang atau 1% menjawab tidak tahu. Berdasarkan jawaban yang diberikan diketahui bahwa adanya perubahan yang terjadi pada kawasan ekosistem mangrove dari tahun ke tahun yang diakibatkan oleh pemanfaatan secara berlebihan dan pengalihan fungsi lahan. Perbedaan penilaian ini dapat dilihat pada gambar 14.

Kondisi Mangrove 3-5 Tahun Sebelumnya

■ Lebih bagus ■ Lebih buruk ■ Sama Saja ■ Tidak Tahu



Gambar 14. Penilaian Perbandingan Hutan Mangrove 3-5 Tahun Sebelumnya

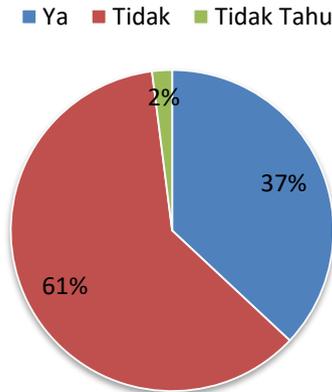
9. Keterlibatan masyarakat dalam penanaman mangrove

Pengelolaan ekosistem dibutuhkan kolaborasi antara pemerintah, lembaga suadaya masyarakat (LSM) dan masyarakat. Kolaborasi diperlukan agar masyarakat (kelompok pemanfaatan hutan mangrove/KPHM) dapat memahami betapa pentingnya hutan mangrove dan pelestariannya demi menunjang keberlanjutan dari suatu ekosistem. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada gambar 15. di mana 61 orang atau 61% menjawab tidak, 37 orang atau 37% menjawab ya dan 2 orang atau 2% menjawab tidak tahu. Sehingga diketahui kurang ada keterlibatan masyarakat (kelompok pemanfaatan hutan mangrove) dalam penanaman mangrove/kegiatan rehabilitasi sehingga hal ini dapat menyebabkan kurangnya kepedulian dari

masyarakat (KPHM) akan pelestarian hutan mangrove agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Pemerintah dalam hal ini sebagai pengawas dan juga pengelola kawasan hutan mangrove perlu melibatkan masyarakat KPHM karena kebutuhan hidup mereka tergantung dari hasil penjualan sumberdaya yang ada pada hutan mangrove baik itu kayu maupun karang sehingga mereka harus mengetahui betapa pentingnya hutan mangrove.

Perlu adanya perhatian dari pemerintah bahwa, kelompok yang perlu dilibatkan dalam kegiatan rehabilitasi yaitu KPHM bukan hanya masyarakat di luar kelompok ini. Hal ini perlu dilakukan agar kelompok masyarakat ini dapat memahami sejauh mana kerusakan yang terjadi akibat aktivitas penebangan yang dilakukan sehingga perlu adanya kegiatan rehabilitasi. Secara tidak langsung pemerintah telah memberikan pemahaman bagi mereka betapa pentingnya ekosistem mangrove sehingga dengan sendirinya ada kesadaran yang timbul dan dapat berdampak positif pada ekosistem mangrove yaitu terjadinya pengurangan dalam penebangan kayu mangrove.

Keterlibatan Masyarakat

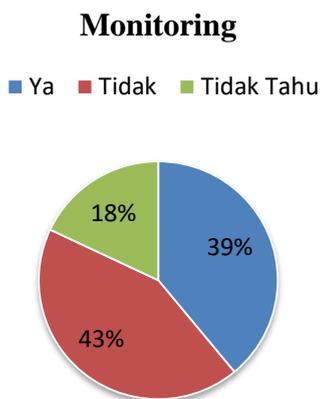


Gambar 15. Keterlibatan Masyarakat

10. Monitor Setelah Kegiatan Rehabilitasi

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan data bahwa 39 orang atau 39% menjawab ya, kemudian 43 orang atau 43% menjawab tidak dan 18 orang atau 18% menjawab tidak tahu. Perbedaan pendapat responden dapat dilihat pada gambar 16. Karena kurangnya monitoring maka diharapkan ada perhatian yang lebih dari pihak terkait atau instansi teknis pemerintah dalam melakukan monitoring terhadap hasil rehabilitasi. Hal ini perlu dilakukan agar tingkat keberhasilan dalam proses rehabilitasi lahan mangrove berhasil dengan persentase yang tinggi. Didalam proses monitoring pemerintah juga dapat melibatkan masyarakat agar mendapatkan hasil yang maksimal sehingga tingkat keberhasilan dari kegiatan rehabilitasi tinggi. Tetapi jika monitoring kurang dilakukan maka dampak yang dapat ditimbulkan ialah matinya anakan mangrove yang ditanam

sehingga program rehabilitasi yang dilakukan akan menjadi sia-sia.



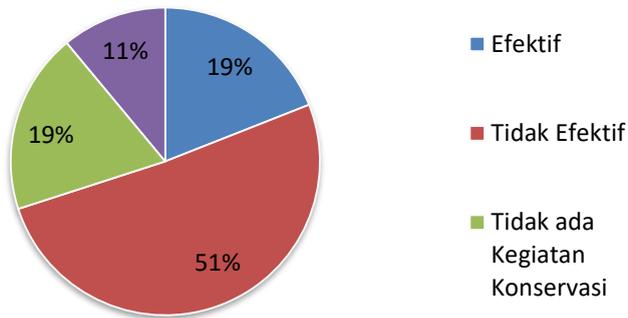
Gambar 16. Monitoring Setelah Kegiatan Rehabilitasi Mangrove

11. Konservasi Ekosistem Mangrove

Konservasi ekosistem mangrove sangat diperlukan agar kelestarian tetap dijaga sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan akan tetapi berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dan data yang diperoleh dari responden tentang “ada tidaknya kegiatan konservasi ekosistem mangrove dan apakah berjalan dengan efektif atau tidak” maka, yang diperoleh adalah 51 orang atau 51% menjawab tidak efektif, 19 orang atau 19% menjawab efektif dan tidak ada kegiatan konservasi, kemudian 11 orang atau 11% lainnya menjawab tidak tahu. Perbedaan pendapat tersebut dapat dilihat pada gambar 17. Ketidak efektifan dalam proses konservasi dapat memberikan dampak pada

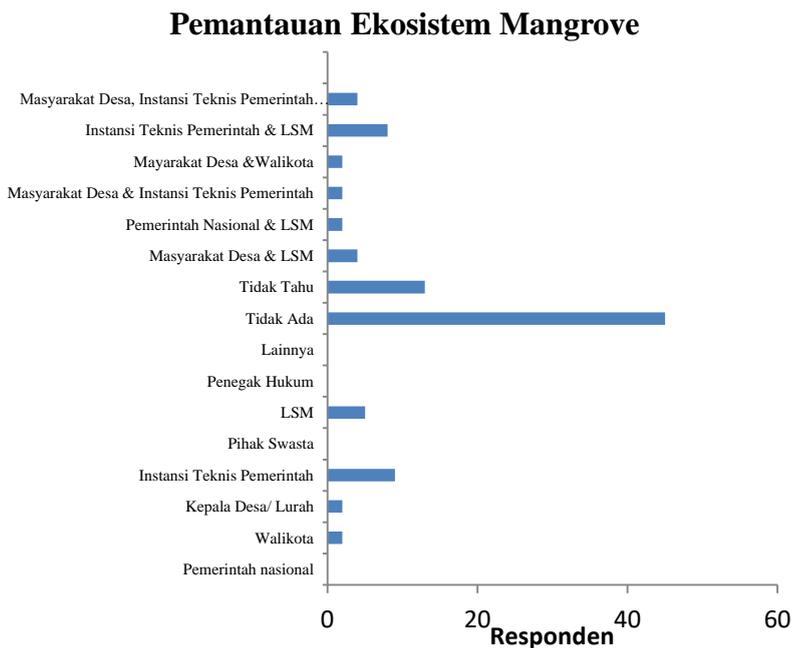
penurunannya atau rusaknya hutan mangrove akibat proses eksploitasi yang berlebihan. Perlu adanya perhatian dari pemerintah, LSM dan masyarakat untuk kondisi ekosistem mangrove yang ada di Kota Sorong agar keberlanjutannya tetap terjaga.

Kegiatan Konservasi



Gambar 17. Kegiatan Konservasi

12. Pemantauan Kondisi Ekosistem Mangrove Secara Keseluruhan



Gambar 18. Instansi Atau Siapakah Yang Bertugas Memantau Ekosistem Mangrove

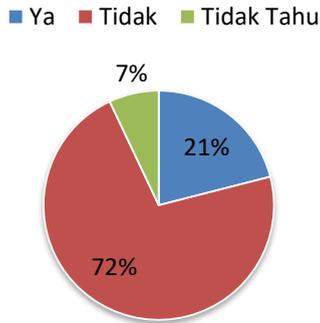
Berdasarkan gambar 18. diketahui bahwa tidak adanya peran yang signifikan dari instansi pemerintah, swasta dan masyarakat dalam memantau kondisi dari ekosistem mangrove. Kondisi ekosistem mangrove di Kota Sorong sudah waktunya untuk dipantau dan diawasi secara menyeluruh agar keberlanjutan dalam pemanfaatan ekosistem mangrove tetap ada. Untuk itu peran dari instansi terkait dan di bantu oleh masyarakat sangat

diperlukan karena mengingat betapa pentingnya fungsi dari hutan mangrove itu sendiri baik itu secara langsung maupun tidak.

13. Efektif Tidaknya Pemantauan Pemanfaatan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove

Keberlanjutan dari pemanfaatan dan pengelolaan ekosistem mangrove sangat ditentukan dari efektif atau tidaknya pengawasan yang diberikan oleh pihak-pihak yang terkait. Kurang adanya perhatian dari pihak-pihak yang terkait yang di tampilkan pada gambar 18. dapat menunjukkan ketidak efektifan dalam pemantauan pemanfaatan dan pengelolaan ekosistem mangrove. Pendapat dari responden dapat dilihat pada gambar 19. Ketidak efektifan dalam pengawasan sangat meberikan dampak yang sangat besar karena proses eksploitasi tetap berjalan dan tingkat kerusakan dari ekosistem mangrove dari tahun ke tahun akan tetap terjadi peningkatan.

Pengawasan Berjalan secara Efektif?

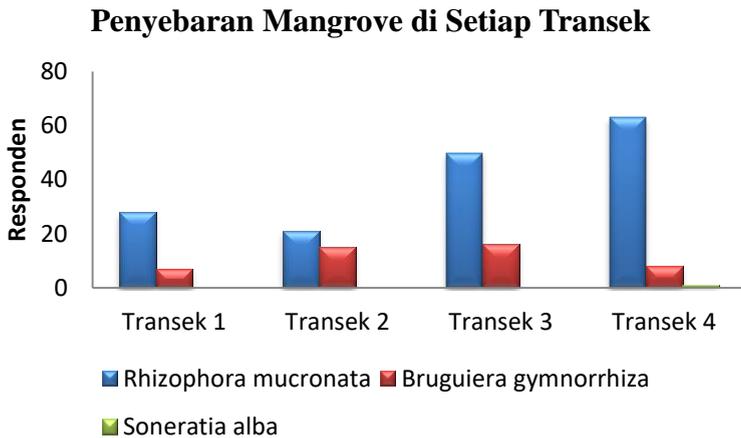


Gambar 19. Efektif Tidaknya Pemantauan Pemanfaatan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove

B. Kondisi Ekosistem Mangrove di Kota Sorong

Vegetasi mangrove di Kota Sorong terdiri atas empat famili. Famili mangrove tersebut ialah Avicenniaceae, Rhizophoraceae, Meliaceae, dan Sonneratiaceae. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di lokasi dengan menggunakan metode titik kuadran (*point quarter method*) diperoleh 205 individu untuk tingkat pohon dari 3 spesies mangrove. Transek 1 memiliki jumlah individu sebanyak 35 pohon dengan didominasi oleh jenis *Rhizophora mucronata* sebanyak 28 pohon dan *Bruguiera gymnorrhiza* sebanyak 7 pohon. Transek 2 memiliki jumlah individu sebanyak 36 pohon dengan perbandingan 21 pohon jenis *Rhizophora mucronata* dan 15 pohon jenis *Bruguiera gymnorrhiza*. Transek 3 memiliki jumlah individu sebanyak 66

pohon dengan jenis *Rhizophora mucronata* yang memiliki nilai terbanyak yaitu 50 pohon dan *Bruguera gymnorhiza* sebanyak 16 pohon. Pada transek 4 memiliki 3 spesies mangrove tetapi untuk penyebarannya masih didominasi oleh *Rhizophora mucronata* dan lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 20.

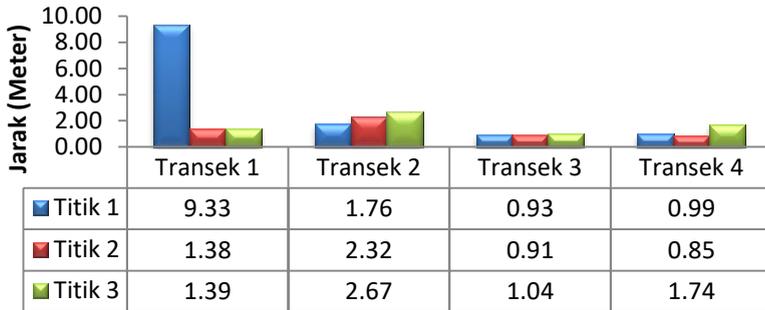


Gambar 20. Penyebaran Mangrove di Setiap Transek

1. Jarak Rata-Rata Individu Pohon ke Titik Pengukuran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan jarak rata-rata individu pohon ke titik pengukuran pada setiap garis transek seperti digambarkan pada gambar 21.

Jarak Rata-rata Individu



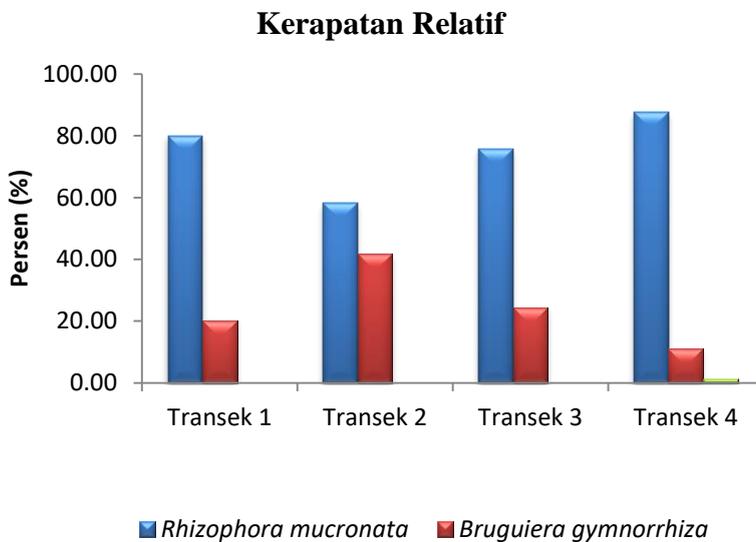
Gambar 21. Jarak Rata-Rata Individu Pohon ke Titik Pengukuran

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa jarak rata-rata individu terjauh ada pada transek 1 titik 1 yaitu 9,33 meter dan jarak rata-rata individu terdekat berada pada transek 4 titik 2 yaitu 0,85 meter. Sehingga dapat dijelaskan bahwa makin dekat jarak rata-rata pohon ke titik pengukuran maka makin rapat pula keberadaan pohon pada titik dan garis pengamatan. Jauhnya jarak pohon ke titik pengukuran disebabkan oleh aktivitas eksploitasi yang dikaukan untuk memenuhi permintaan pengusaha maupun masyarakat.

2. Kerapatan

Suatu spesies atau individu dikatakan memiliki kerapatan yang tinggi apabila dalam ekosistem spesies tersebut memiliki pola penyesuaian dan penyebaran yang besar. Kerapatan sangat dipengaruhi oleh jumlah spesies pada lokasi

pengamatan/penelitian. Semakin banyak spesies maka semakin tinggi tingkat kerapatan relatifnya. Nilai kerapatan relatif tertinggi pada ekosistem mangrove di Kota Sorong berkisar antara 1,39% - 87,50% untuk tingkat pohon. Kerapatan tertinggi terdapat pada jenis *Rhizophora Mucronata* yaitu 87,50% dan yang terendah terdapat pada jenis *Sonneratia alba* yaitu 1,39% sedangkan, *Bruguiera gymnorhiza* berada pada kisaran 11,11% - 41,67%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 22.



Gambar 22. Kerapatan Relatif Pada Setiap Garis Transek

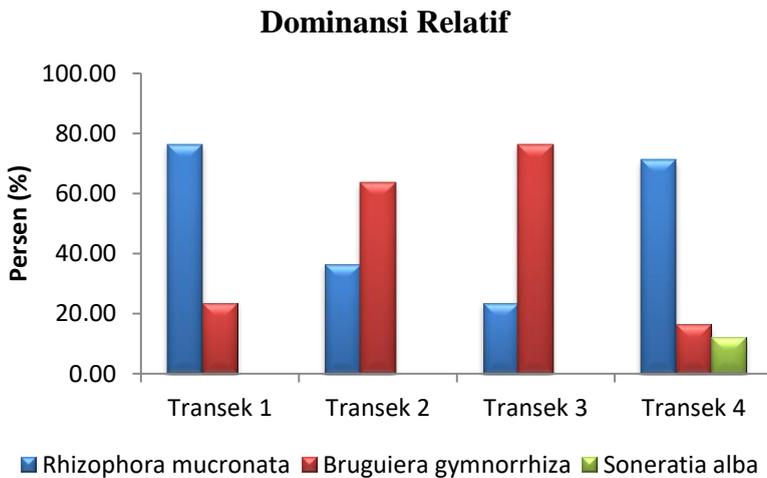
Kerapatan pada suatu ekosistem mangrove berpengaruh pada biota yang berasosiasi didalamnya. Di dalam Skilter dan Warren (1999), ekosistem mangrove dipakai sebagai tempat perlindungan biota yang hidup di dalamnya seperti, ikan,

moluska. Kerapatan ekosistem mangrove sangat berperan penting karena dapat memberikan perlindungan kepada biota-biota yang ada di dalamnya dari hewan predator maupun faktor-faktor alam. Kerapatan mangrove juga sangat berpengaruh pada penyerapan logam berat yang terkandung di kawasan ekosistem mangrove. Menurut Nazli dan Hashim 2010 *dalam* Hastuti *et al* (2013) menyebutkan bahwa logam berat yang terkandung dalam bagian vegetasi mangrove bisa jadi lebih tinggi dibandingkan kandungan logam berat yang terdapat dalam sedimen. Di dalam mengendalikan pencemaran logam berat di wilayah pesisir perlu memperhatikan jenis dan kerapatan mangrove yang terdapat di wilayah pesisir.

3. Dominansi

Dominansi spesies menunjukkan tingkat kehadiran dan penguasaan suatu jenis dalam ekosistem. Penelitian yang dilakukan pada ekosistem mangrove di Kota Sorong ditemukan bahwa, pada transek 1 *Rhizophora mucronata* memiliki nilai dominansi 2,45 dengan nilai dominansi relatif 76,47 % sedangkan *Brugiera gymnorrhiza* memiliki nilai dominansi 0,76 dengan nilai dominansi relatif 23,53%. Kemudian pada transek 2 *Bruguiera gymnorrhiza* memiliki nilai dominansi lebih tinggi yaitu 3.52 dengan nilai dominansi relatifnya 63.54% sedangkan *Rhizophora mucronata* memiliki nilai dominansi 2,02 dengan

nilai dominansi relatifnya 36,46% dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 23.



Gambar 23. Dominansi Relatif Pada Setiap Garis Transek

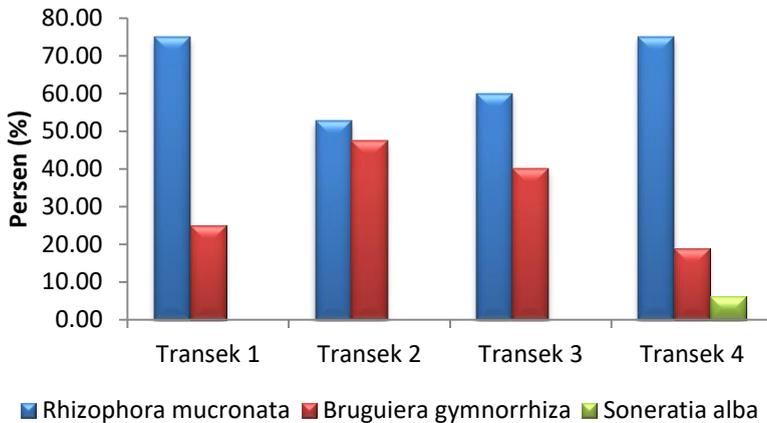
Gambar di atas menunjukkan bahwa pada transek 3 ekosistem mangrove masih didominasi oleh jenis *Bruguiera gymnorrhiza* yaitu dengan nilai dominansi 4,21 dengan nilai dominansi relatifnya 76,39% sedangkan untuk jenis *Rhizophora mucronata* memiliki nilai dominansi 1,30 dengan nilai dominansi relatifnya 23,61%. Transek 4 ditemui 3 jenis mangrove antara lain *Rhizophora Mucronata* dengan nilai dominansi 1,19 dan nilai dominansi relatifnya 71,21%, *Bruguiera gymnorrhiza* dengan nilai dominansinya 0,28 dan nilai dominansi relatifnya 16,43, sedangkan *Sonneratia alba* memiliki nilai dominansi 0,21 dengan nilai dominansi relatifnya 12,36%. Nilai rata-rata untuk

dominansi relatif dari *Rhizophora mucronata* pada transek 1-4 adalah 51.94 %, *Bruguiera gymnorrhiza* 44.97 % dan *Sonneratia alba* 12.36%. Nilai dominansi menyatakan suatu jenis tumbuhan utama yang mempengaruhi dan melaksanakan kontrol terhadap komunitas dengan cara memperbanyak jumlah jenis, besar ukuran maupun pertumbuhan yang dominan (Odum, 1971)

4. Frekuensi

Frekuensi suatu ekosistem mangrove yang diukur sangat dipengaruhi oleh jumlah kuadran ditemukannya suatu jenis mangrove sehingga nilai frekuensi dari satu jenis mangrove dapat ditentukan dari jumlah petak atau titik pengukuran ditemukannya jenis mangrove tersebut. Transek 1 nilai frekuensi dari *Rhizophora mucronata* yaitu 1 dengan nilai frekuensi relatifnya 75% dan *Bruguiera gymnorrhiza* yaitu 0,33 dengan nilai frekuensi relatifnya 25%. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 24.

Frekuensi Relatif



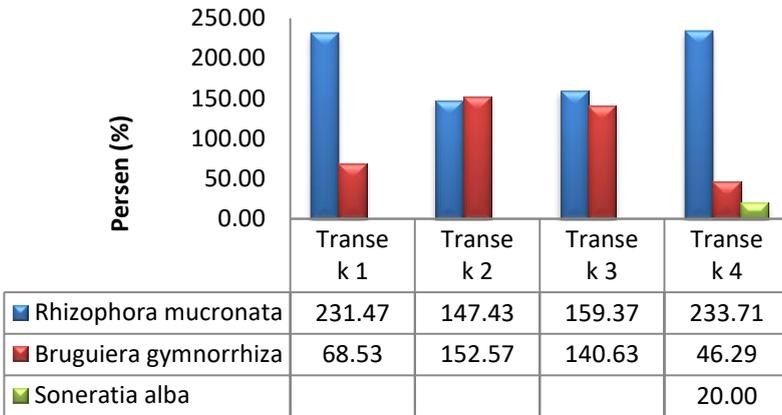
Gambar 24. Frekuensi Relatif Pada Setiap Garis Transek

Transek 2 nilai frekuensi dari *Rhizophora mucronata* adalah 0,83 dengan nilai frekuensi relatifnya 52,65% dan *Bruguiera gymnorrhiza* 0,75 dengan nilai frekuensi relatifnya 47,37%. Sedangkan pada transek 3 nilai frekuensi dari *Rhizophora mucronata* adalah 1 dengan frekuensi relatifnya 60% dan nilai frekuensi dari *Bruguiera gymnorrhiza* 0,66 dengan nilai frekuensi 40%. Transek 4 nilai frekuensi dari *Rhizophora mucronata* yaitu 1 dengan nilai frekuensi relatifnya 75%, *Bruguiera gymnorrhiza* memiliki nilai 0,25 dengan nilai frekuensi relatifnya 18,75%, sedangkan *Sonneratia alba* memiliki nilai 0,08 dengan frekuensi relatifnya 6.25%.

5. Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting merupakan suatu indeks ekologis yang dapat menggambarkan betapa pentingnya peranan dari suatu jenis tumbuhan di dalam suatu komunitas bahkan sampai pada suatu ekosistem. Makin tinggi nilai indeks penting maka makin besar pula peranan dari suatu jenis tumbuhan tersebut di dalam ekosistem. Berdasarkan hasil penelitian yang diolah maka, ditemukan dari ke 4 garis transek tersebut jenis *Rhizophora mucronata* memiliki nilai tertinggi untuk semua jenis yaitu 233,71 % pada transek ke 4, sedangkan untuk jenis *Bruguiera gymnorhiza* nilai tertinggi berada pada transek ke 2 yaitu 152,57% dan untuk jenis *Sonneratia alba* berada pada nilai terendah yaitu 20% karena hanya ditemukan pada transek ke 4. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 25.

Indeks Nilai Penting



Gambar 25. Indeks Nilai Penting Pada Setiap Garis Transek

Indek nilai penting merupakan hasil dari penjumlahan kerapatan relatif, dominansi relatif dan frekuensi relatif. Pertumbuhan suatu ekosistem mangrove dapat dilihat dengan cara menganalisis suatu vegetasi dalam suatu komunitas (Bengen 2000). Berdasarkan gambar di atas maka dapat dihitung nilai indeks penting rata-rata untuk 3 jenis mangrove dari ke 4 garis transek tersebut yaitu : untuk jenis *Rhizophora mucronata* memiliki INP rata-rata 192,99%, sedangkan *Bruguiera gymnorrhiza* 102,01% dan untuk jenis *Sonneratia alba* 20%. (Mueller dan Ellenberg 1974), indeks nilai penting berkisar antara 0-300% di mana semakin besar INP berarti semakin besar peranan dari spesies yang bersangkutan dalam komunitas tersebut. Sudah jelas terlihat bahwa dari hasil analisis yaitu jenis

Rhizophora mucronata secara umum memiliki pengaruh yang sangat penting pada ekosistem mangrove. Transek 2 *Bruguiera gymnorrhiza* memiliki nilai INP lebih tinggi 5 % dari *Rhizophora mucronata*. Hal ini menggambarkan pengaruh suatu jenis dalam komunitas mangrove yang dapat disebabkan oleh kerapatan, frekuensi atau besar kecilnya dominansi vegetasi mangrove. menurut Suryawan (2007) jenis-jenis yang memperoleh INP tinggi lebih menguasai habitatnya.

C. Analisa Sumber Daya Mangrove

1. Nilai Guna Langsung Ekosistem Mangrove

a. Nilai kayu

Nilai guna langsung yang dimaksud yaitu bahwa, ekosistem mangrove dalam hal ini yang menjadi sasaran adalah kayu mangrove dianggap dapat memberikan manfaat bagi sekelompok masyarakat untuk memperoleh penghasilan baik penghasilan utama maupun penghasilan tambahan. Nilai ekonomis dari ekosistem mangrove sangat memegang peranan penting, terutama bagi sekelompok masyarakat tertentu untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari. Pekerjaan yang dilakukan sebagai pencari dan penjual kayu mangrove ini sudah dilakukan turun temurun, hal ini tidak terlepas pisahkan karena permintaan akan kayu mangrove yang cukup tinggi untuk digunakan sebagai penyangga dalam pembangunan baik yang berskala kecil maupun yang berskala besar seperti ruko dan hotel

bahkan digunakan juga sebagai bahan bakar berskala rumah tangga dan industri seperti pembuatan batu bata (batu merah).

Sekelompok masyarakat penjual kayu mangrove melakukan kegiatan pemotongan kayu secara perorangan. Di dalam satu minggu rata-rata penjual kayu pergi memotong mangrove 3 kali yang artinya 12 kali dalam sebulan dan 144 kali dalam setahun. Jumlah kayu mangrove yang dipotong sangat bervariasi yaitu untuk ukuran kecil diameter kayu yang diambil 2-4 cm, untuk ukuran sedang 5-10 cm dan untuk ukuran besar 11-17 cm dengan panjang rata-rata 5 meter. Kayu mangrove yang biasanya dipotong adalah dari genus *Rhizophora*. Kayu mangrove yang dipotong dijual dengan harga yang cukup bervariasi tergantung diameter kayu yaitu dari harga Rp. 10.000/batang sampai Rp. 25.000/batang. Kayu yang dijual dengan harga Rp. 10.000/batang adalah kayu yang dengan ukuran diameter 2-10 cm sedangkan kayu yang dijual dengan harga Rp. 25.000/batang ialah kayu dengan ukuran diameter 15 cm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Harga Kayu Mangrove di Kota Sorong

No	Ukuran Diameter Kayu	Harga kayu mangrove	Ket
1	Kayu Mangrove Besar (15 cm)	Rp 25.000	Batang

2	Kayu mangrove sedang (5-10 cm)	Rp 10.000	Batang
3	Kayu Mangrove kecil (2-4 cm)	Rp 10.000	Batang
4	Kayu mangrove ukuran 35 cm	Rp 300.000	Kubik
5	Kayu Bakar	Rp 10.000	Ikat

Tabel 11. Hasil Valuasi Kayu Mangrove

No	Ukuran Diameter Kayu	Nilai Kayu Mangrove (ha/thn)
1	Kayu Mangrove Besar (15 cm)	Rp. 8.071.574.187
2	Kayu mangrove sedang (5-10 cm)	Rp. 1.967.851.040
3	Kayu Mangrove kecil (2-4 cm)	Rp. 1.490.772.000
4	Kayu mangrove ukuran 35 cm	Rp. 102.730.298.750
5	Kayu Bakar	Rp. 9.317.850.000

Tabel 11. dapat dijelaskan bahwa kayu mangrove dengan ukuran diameter 15 cm yang biasanya dipakai sebagai tiang pancang dalam pembuatan bangunan memiliki nilai dari hasil

valuasi sebesar Rp. 8.071.574.187 ha/tahun. Kayu mangrove dengan diameter 5-10 cm di mana ukuran ini biasanya dipakai sebagai penyangga dalam konstruksi bangunan. Berdasarkan hasil valuasi, nilai dari kayu ini yaitu Rp. 1.967.851.040 ha/tahun. Kayu mangrove dengan diameter 2-4 cm yang biasanya dipakai untuk pemasangan bendera hias disudut-sudut jalan memiliki nilai valuasi sebesar Rp. 1.490.772.000 ha/tahun. Kayu mangrove dengan diameter 35 cm adalah ukuran kayu mangrove yang biasanya diminati oleh para pengrajin atau industri batu bata (batu merah), karena kayu ini sangat baik dalam proses pembakaran dan harga yang cukup murah. Nilai yang dihasilkan dari kayu ini adalah Rp. 102.730.298.750 ha/tahun. Kayu mangrove yang biasanya dijual sebagai kayu bakar ialah kayu mangrove yang panjang rata-rata 5 meter dengan diameter diatas 10 cm dan dipotong-potong dengan ukuran panjang ± 70 cm. Nilai yang dihasilkan dari kayu ini ialah Rp. 9.317.850.000 ha/tahun. Nilai-nilai valuasi ini dihasilkan dengan nilai kerapatan rata-rata dari hutan mangrove 11,87. Dimana jika nilai kerapatan dari suatu hutan makin tinggi maka makin besar pula nilai ekonomi dari hutan tersebut dan sebaliknya jika makin kecil nilai kerapatan hutan mangrove maka makin kecil nilai ekonominya.

b. Nilai Ikan

Nilai ikan dihitung dengan jumlah hasil tangkapan ikan di perairan sekitar hutan mangrove, ikan hasil tangkapan yang diperhitungkan tidak meliputi ikan tangkapan laut lepas. Hasil

tangkapan ikan rata-rata seberat 4 kg dengan hasil penjualan rata-rata Rp 20.000/kg dan biaya operasional Rp. 50.000 sehingga diperoleh nilai fungsi biologis yaitu Rp. 30.000/trip. Apabila dalam satu tahun ada 192 trip maka akan diperoleh nilai fungsi biologis dari ekosistem mangrove yaitu Rp. 5.760.000/tahun untuk satu responden.

2. Nilai Pilihan

Nilai pilihan pada ekosistem hutan mangrove di Kota Sorong dapat didekati dengan menggunakan metode benefit transfer, yaitu dengan cara menilai perkiraan benefit dari tempat lain (dimana sumberdaya tersedia) kemudian benefit tersebut di transferkan untuk memperoleh perkiraan yang kasar mengenai manfaat dari lingkungan. Metode tersebut didekati dengan cara menghitung dari manfaat keanekaragaman hayati (biodiversity) yang ada pada kawasan ekosistem mangrove. Menurut Ruitenbeek (1991) dalam Fahrudin (1996) hutan mangrove Indonesia mempunyai nilai biodiversity sebesar US\$ 1.500/km²/tahun atau US\$ 15/ha/tahun. Nilai ini dapat dipakai di seluruh hutan mangrove yang ada di seluruh Indonesia apabila hutan mangrovenya secara ekologis penting. Nilai total dari manfaat biodiversity ini didapat dengan cara mengalikan nilai manfaat yaitu US\$ 15/ha/tahun dengan nilai tukar rupiah terhadap dolar AS yaitu Rp. 11.638 (Pada 23 April 2014 jam 17.01 WIB), sehingga didapat nilai sebesar Rp. 174.570. Hasil tersebut kemudian dikalikan dengan luas total ekosistem mangrove yaitu

seluas 2.154 hektar. Nilai total dari biodiversiti pada hutan mangrove di Kota Sorong adalah sebesar Rp. 376.023.780 per tahun. Jika dibandingkan dengan luas hutan mangrove pada tahun 2009 yaitu 2.430 ha dan dikalikan dengan nilai tukar rupiah pada saat ini maka nilai biodiversiti hutan mangrove adalah Rp. 424.205.100 per tahun. Selisih luas tutupan mangrove antara tahun 2009-2012 yaitu 276 hektar. Kerugian yang ditimbulkan pengurangan tutupan mangrove akibat kerusakan dan aktivitas manusia dan industri dari tahun 2009-2012 di Kota Sorong, jika dikalikan dengan nilai tukar rupiah pada tahun 2014 maka nilainya mencapai Rp. 48.181.320 per tiga tahun atau dengan rata-rata per tahun mencapai Rp. 16.060.440.

3. Nilai Eksistensi

Nilai eksistensi dapat juga disebut sebagai nilai keberadaan, nilai ini diperoleh melalui pendekatan *contingen valuation*. Nilai ini diperoleh dari rata-rata nilai Rupiah (rata-rata)/m²/tahun yang diberikan oleh responden untuk menghargai keberadaan ekosistem mangrove agar tidak punah dan berkelanjutan. Nilai Rupiah yang didapat dari rata-rata responden adalah Rp. 51.250/m²/tahun hutan mangrove jika dikalikan dengan luas hutan mangrove Kota Sorong 2.154 hektar maka di dapat Rp. 8.305.824.000/ha/tahun.

4. Nilai Ekonomi Hutan Mangrove

Berdasarkan nilai-nilai yang diperoleh baik nilai manfaat langsung, nilai pilihan dan nilai eksistensi maka nilai ekonomi total dari hutan mangrove di Kota Sorong dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Total Nilai Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove

No	Nilai Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove	Jumlah
1	Nilai Manfaat Langsung	
	a. Nilai Kayu	Rp. 123.578.345.978
	b. Nilai Ikan	Rp. 5.760.000
2	Nilai Pilihan	Rp. 375.023.780
3	Nilai Eksistensi	Rp. 8.305.824.000
4	Nilai ekonomi Hutan Mangrove	Rp. 165.197.833.491

Salah satu fungsi fisik dari keberadaan hutan mangrove yaitu, sebagai pelindung garis pantai dari ancaman abrasi dan intrusi air laut. Apabila terjadi kerusakan pada ekosistem mangrove maka yang harus dikeluarkan untuk menggantikan fungsi dari hutan mangrove sebagai pelindung garis pantai yaitu dengan cara membuat bangunan pemecah ombak. Biaya pembuatan bangunan pemecah ombak menurut

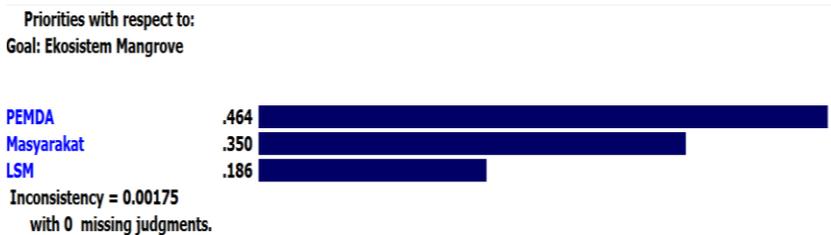
Dinas Pekerjaan Umum Kota Sorong tahun 2014 bahwa untuk ukuran 1 m³ dengan daya tahan 1 tahun membutuhkan biaya sebesar Rp. 3.160.545,08.

D. Analisis Stakeholder dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove

Keberadaan ekosistem mangrove yang mestinya dilindungi, kini sudah banyak dirambah dan dialih fungsikan bagi berbagai kegiatan ekonomi yang pada umumnya kurang memperhatikan masalah kelestarian. Pengelolaan ekosistem mangrove tetap bisa dilakukan dengan memperhatikan status keberlanjutan dari pada ekosistem itu sendiri. Di dalam pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan perlu peranan penting baik dari masyarakat, pemerintah, dan LSM. Peranan penting dari pihak terkait dapat diketahui melalui apa yang menjadi tujuan atau prioritas dalam pemanfaatan dan pengelolaan ekosistem mangrove tersebut. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakuakn dapat diketahui stakeholder manakah yang mempunyai prioritas dalam pengelolaan ekosistem mangrove dan alternatif manakah yang menjadi tujuan utama dalam pengelolaan ekosistem mangrove. Mengetahui semuanya itu maka digunakanlah Analisis Hierarki Proses (AHP) dengan bantuan *software expert choice 11*.

1. Peran Stakeholder

Data dari hasil kuisioner yang diberikan pada stakeholde (masyarakat, LSM, Pemda) dalam mencari stakeholder manakah yang menjadi prioritas dalam pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan. Data yang diperoleh kemudian dioleh dengan menggunakan *software expert choice II*, dengan cara memasukan nilainya ke tiap tabel matriks berpasangan untuk mendapatkan nilai yang menunjukkan prioritas dari stakeholder tersebut. Nilai rasio inkonsistensi harus di bawah 0,1. Jika rasio inkonsistensi lebih besar dari 0,1 maka harus dilakukan survey ulang (Saaty, 1990). Berdasarkan hasil yang diolah maka nilai yang dihasilkan adalah masyarakat (.350), LSM (.186), dan PEMDA (.464). untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 26.



Gambar 26. Stakeholder Yang Menjadi Prioritas Dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove

Gambar di atas merupakan hasil *Output* dari *expert choice* yang menunjukkan stakeholder mana yang menjadi prioritas dalam pengelolaan ekosistem mangrove secara

berkelanjutan. Pemda yang menjadi prioritas dalam pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan itu berarti semua ketentuan dan semua aturan perlu diperhatikan oleh pemerintah daerah agar ekosistem mangrove yang ada di Kota Sorong tetap dapat dikelola secara berkelanjutan dengan mempertimbangkan berbagai faktor baik itu ekologi, ekonomi, sosial, dan kelembagaan. Peran pemerintah daerah juga tidak dapat dilepas pisahkan dari topangan LSM dan masyarakat untuk itu, pemerintah daerah sebagai pemegang prioritas dalam pengelolaan ekosistem mangrove perlu berkolaborasi dengan LSM dan masyarakat. Kolaborasi ini perlu dilakukan agar lebih baik proses pengelolaan secara berkelanjutan dan pengawasan dapat berjalan secara maksimal.

2. Faktor Pengelolaan

Di dalam pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan oleh stakeholder antara lain : ekologi, ekonomi, sosial, dan kelembagaan. Faktor-faktor inilah yang menjadi pilihan dari stakeholder untuk memilih mana yang menjadi prioritas dalam pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan. Berdasarkan gambar berikut ini dapat dilihat faktor-faktor manakah yang menjadi prioritas dari setiap stakeholder.

Priorities with respect to:
Goal: Ekosistem Mangrove
>Masyarakat



Gambar 27. Pilihan Masyarakat

Priorities with respect to:
Goal: Ekosistem Mangrove
>LSM



Gambar 28. Pilihan LSM

Priorities with respect to:
Goal: Ekosistem Mangrove
>PEMDA



Gambar 29. Pilihan Pemda

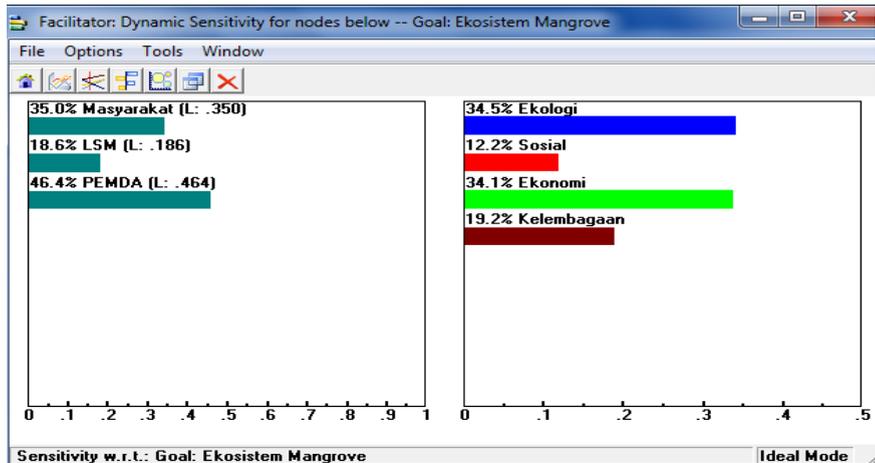
Berdasarkan gambar 27. pilihan dari masyarakat ialah faktor ekonomi. Dimana, ekonomi ini merupakan faktor yang sangat penting bagi masyarakat karena dengan ekonomi yang baik mereka dapat memenuhi kebutuhan hidup mereka sehingga ekosistem mangrove merupakan tempat bagi mereka untuk

mendapatkan penghasilan guna memenuhi kebutuhan hidupnya dengan cara mengeksploitasi pohon mangrove maupun karang pada kawasan hutan mangrove. Gambar 28. pilihan LSM adalah pada faktor kelembagaan dimana, belum adanya perda yang mengatur tentang pelarangan eksploitasi hutan mangrove secara berlebihan maka masyarakat masih saja bebas melakukan eksploitasi karena banyaknya permintaan pasar akan kayu mangrove untuk pembangunan di Kota Sorong. Perlunya dibentuk kelompok-kelompok masyarakat yang membantu pemerintah dalam proses pengelolaan dan pengawasan ekosistem mangrove agar dari kelompok ini juga dapat disosialisasikan betapa pentingnya ekosistem mangrove. Gambar 29 pilihan Pemda adalah faktor ekologi. Dimana, pemerintah melihat telah terjadi banyak kerusakan yang ditimbulkan akibat eksploitasi yang berlebihan dan pengalihan fungsi lahan mangrove menjadi kawasan industri maupun pemukiman penduduk maka perlu dilakukan rehabilitasi terhadap kawasan ekosistem hutan mangrove yang telah rusak agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

3. Penggabunga Prioritas Pengelolaan Mangrove

Berdasarkan hasil yang di peroleh dari jawaban responden untuk pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan di Kota Sorong maka, hasil analisis hierarki proses

(AHP) yang di peroleh dengan menggunakan *expert choice* dapat dilihat pada gambar 30.



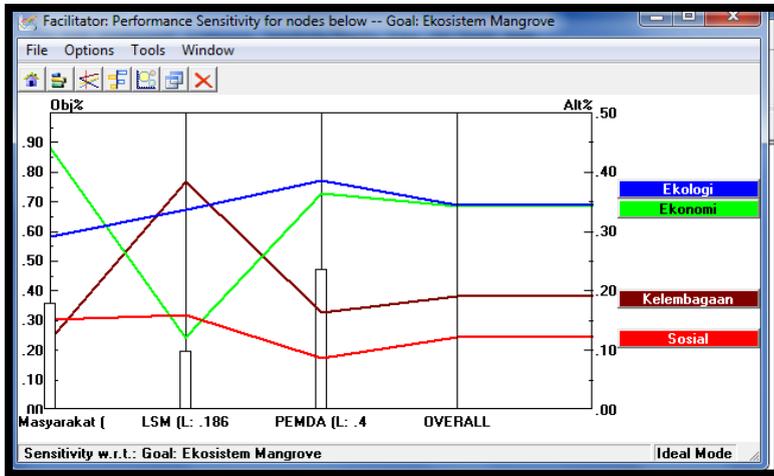
Gambar 30. *Dynamic Sensitivity Goal* Pengelolaan Ekosistem Mangrove

Berdasarkan gambar 30. dapat dilihat bahwa prioritas pengelolaan ekosistem mangrove berada 46.4% pada PEMDA, 35.0% pada masyarakat dan, 18.6% pada LSM dengan faktor-faktor yang menjadi prioritas dalam pengelolaan yaitu, faktor ekologi 34,5 %, faktor ekonomi 34,1%, faktor kelembagaan 19,2% dan faktor sosial 12,2%. Perhatian dari PEMDA untuk masalah kerusakan yang terjadi pada ekosistem mangrove dibuktikan dengan kegiatan rehabilitasi yang dilakukan oleh pemerintah Kota Sorong dalam hal ini dilaksanakan oleh Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Kota Sorong. Kegiatan rehabilitasi yang dilakukan pada 3 tahun terakhir oleh KPH yaitu dengan penanaman mangrove sebanyak 203.500 anakkan dengan

luas lahan 185 hektar. Sedangkan penanaman mangrove yang dilakukan oleh Badan Lingkungan Hidup (BLH) dan Pertamina dalam 2 tahun terakhir adalah 1.500 hektar dengan luas lahan 2 hektar.

Perhatian pemerintah untuk masalah kerusakan hutan dan lahan yaitu dengan cara membuat program rehabilitasi secara bertahap mulai dari tahun 2013-2017 dengan mempersiapkan dana sebesar Rp. 2.150.000.000. (Pemerintah Kota Sorong, 2012). Perhatian dari pemerintah perlu mendapat dukungan dari masyarakat dan LSM agar menghasilkan kawasan ekosistem mangrove yang baik dan dapat dikelola secara berkelanjutan untuk itu kolaborasi antara ketiga stakeholder ini sangat penting dengan memperhatikan faktor atau dimensi pengelolaan.

Faktor atau dimensi pengelolaan yang menjadi prioritas adalah ekologi, tetapi bukan berarti ekologi menjadi tujuan utama dan mengabaikan faktor yang lain. Akan tetapi untuk menghasilkan kawasan ekosistem mangrove yang berkelanjutan perlu adanya hubungan korelasi antara keempat faktor ini sehingga keempat faktor ini dapat berjalan bersama-sama dalam pengelolaan ekosistem mangrove di Kota Sorong.



Gambar 31. *Performace Sensitivity Goal* Pengelolaan Ekosistem Mangrone

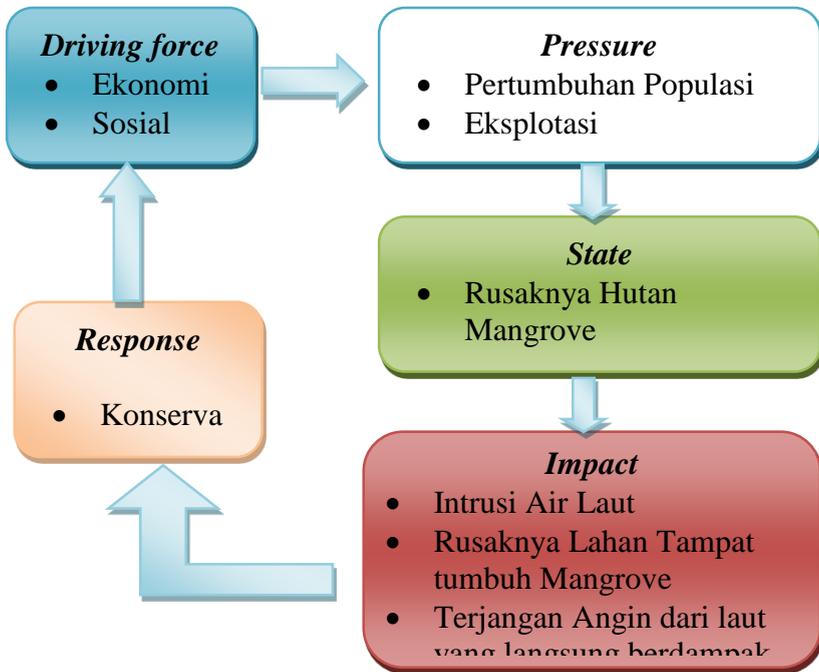
Gambar 31. obojek atau kriteria digambarkan secara vertikal bar dengan nilai prioritas pada sumbu vertikal disisi kiri grafik gambar dengan lebel Obj% dan nilai prioritas alternatif untuk masing-masing kriteria tampak sebagai garis yang memotong vertikal bar chart yang ada, dengan nilai prioritas alternatif pada sumbu vertikal disisi kanan grafik dengan lebel Alt%.

E. Analisis DPSIR Ekosistem Mangrove

Mendapatkan informasi mengenai keadaan lingkungan dan hubungan antara aktivitas manusia dengan kemungkinan adanya perubahan lingkungan yang terjadi khususnya ekosistem mangrove di Kota Sorong dilakukan analisis DPSIR (*Driving force-Pressure-State-Impact-Response*). Analisi DPSIR

dilakukan dalam rangka pemberian informasi yang jelas dan spesifik mengenai faktor pemicu (*Driving force*), tekanan terhadap lingkungan yang dihasilkan (*Pressure*), Keadaan lingkungan (*State*), dampak yang dihasilkan dari perubahan lingkungan (*Impact*) dan kemungkinan adanya respon dari masyarakat atau pemerintah (*Response*). Pendekatan ini didasarkan pada konsep rantai hubungan sebab akibat yang dimulai dengan aktivitas manusia (faktor pemicu) yang menyebabkan adanya tekanan terhadap lingkungan dan kemungkinan mengubah kualitas dan kuantitas sumberdaya alam hingga akhirnya mengakibatkan munculnya tanggapan masyarakat.

Hasil analisis DPSIR ekosistem mangrove Kota Sorong dapat dilihat pada gambar 31. Berikut



Gambar 31. Diagram Analisis DPSIR Ekosistem Hutan Mangrove di Kota Sorong

1. *Diving Force*

Berdasarkan hasil penelitian *diving force* atau faktor pemicu kerusakan ekosistem mangrove adalah dari sektor ekonomi dan sektor sosial. Sektor ekonomi menempati posisi pertama karena sangat cepatnya pembangunan yang terjadi di Kota Sorong. Pembangunan yang begitu cepat menyebabkan permintaan akan kayu mangrove sangat banyak sehingga sekelompok masyarakat sangat menggantungkan hidupnya pada penjualan kayu mangrove agar dapat memperoleh penghasilan yang layak. Akibat dari ketergantungan tersebut, pemoangan

kayu mangrove oleh masyarakat sudah tidak lagi memikirkan dampak yang akan terjadi dikemudian hari dan tanpa memperhatikan pemanfaatan secara berkelanjutan. Dipilihnya kayu mangrove untuk digunakan dalam pembangunan baik itu rumah, ruko maupun hotel karena, kayu mangrove dianggap sangat kuat jika dibandingkan dengan kayu yang lain dan harga dari kayu mangrove yang cukup murah. Kayu mangrove yang dibutuhkan untuk pembangunan ruko dengan panjang bangunan 18 meter, lebar 24 meter dan dibangun 3 lantai memerlukan kayu ± 1.250 batang atau $\pm 38 \text{ m}^3$. Sedangkan untuk pembangunan hotel dengan panjang bangunan 100 meter dan lebar 60 meter dengan tinggi 5 lantai memerlukan kayu mangrove untuk pembangunan 12 batang/m². Pemabangunan secara serempak memerlukan kayu mangrove ± 360.000 batang atau 10.801 m^3 . Melihat pemakaian kayu mangrove yang begitu besar maka hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada ekosistem mangrove. selain untuk dijual, hutan mangrove juga ditebang untuk dijadikan sebagai daerah pengeboran minyak oleh perusahaan (industri). Pengalih fungsian hutan mangrove menjadi daerah pengeboran minyak karena pada kawasan hutan mangrove terdapat titik-titik kadungan minyak bumi. Keberadaan minyak bumi pada kawasan ekosistem mangrove menjadikan industri sebagai *driving force* kerusakan pada kawasan ekosistem mangrove.

Sektor lainnya yang tidak kalah penting yaitu sektor sosial, yaitu dimana terjadinya penambahan jumlah penduduk di kota sorong dengan begitu cepat sehingga tidak dapat menutup kemungkinan adanya pembukaan lahan baru untuk dijadikan sebagai daerah pemukiman. Pembangunan ini juga berdampak pada ekosistem mangrove dimana daerah mangrove juga di tebang untuk dijadikan daerah pemukiman. Secara tidak langsung adanya pihak-pihak yang sudah mengkleim kawasan hutan mangrove sudah menjadi milik pribadi/perusahaan.

2. *Pressure*

Permasalahan-permasalahan sosial yang ada di masyarakat Kota Sorong seperti peningkatan jumlah penduduk dan pendidikan yang rendah (pada kelompok masyarakat tertentu) serta tidak adanya alternatif pekerjaan mengakibatkan ketergantungan yang tinggi terhadap ekosistem mangrove. ketergantungan ini menimbulkan *pressure* terhadap ekosistem mangrove. Pemanfaatan kayu pada ekosistem mangrove tidak seimbang dengan kemampuan mangrove untuk melakukan regenerasi. Masyarakat melakukan penebangan tanpa memikirkan keberlanjutan ekosistem hutan mangrove.

Masyarakat menebang kayu masih dengan cara tradisional yaitu dengan menggunakan parang dan bukan saja kayu mangrove yang di dimanfaatkan pada ekosistem mangrove tetapi karang juga diambil dari kawasan tersebut dengan cara menggali pada substrat dimana mangrove itu tumbuh.

Sektor industri, tekanan yang diterima oleh ekosistem mangrove adalah dari aktivitas penebangan hutan untuk di reklamasi sehingga dijadikan sebagai jalan untuk menuju ke titik pengeboran dan tempat pengeboran minyak bumi. Ini merupakan *pressure* terhadap ekosistem mangrove di Kota Sorong. Di satu sisi kegiatan ini menyumbang pendapatan asli daerah, namun di sisi yang lain mengakibatkan degradasi terhadap lingkungan.

3. *State*

Penelitian yang dilakukan melalui pengamatan dan wawancara dengan masyarakat maupun pemerintah di Kota Sorong menunjukkan adanya degradasi pada ekosistem hutan mangrove di Kota Sorong. Pemanfaatan hutan mangrove secara berlebihan mengakibatkan penurunan jumlah kayu mangrove. Kayu mangrove yang ingin di potong sudah mulai sulit di dapat sehingga kadang harus mencari di luar kawasan Kota Sorong. Lahan mangrove yang rusak akibat penggalian karang sehingga menimbulkan kesusahannya dalam melakukan proses rehabilitasi mangrove. Rusaknya kawasan mangrove menyebabkan susah nya ditemui hewan-hewan yang ada di hutan mangrove.

Fungsi biologis dari hutan mangrove seperti tempat pemijahan (*spawining ground*), pertumbuhan pasca larava (*murseery ground*), perlindungan terhadap keanekaragaman hayati dan penyerap karbon serta penghasil oksigen. Fungsi fisik dari hutan mangrove sebagai penahan sediemntasi agar tidak

masuk ke laut, menjaga garis pantai agar tetap stabil, pelindung pantai dari ombak, arus, banjir akibat pasang air laut, terpaan angin, dan penangkap zat-zat pencemar menjadi hilang karena kawasan hutan mangrove sudah berubah menjadi daerah pemukiman dan dialih fungsikan menjadi daerah industri (pengeboran minyak).

4. *Impact*

Kerugian akibat degradasi dari kawasan ekosistem mangrove sangat dirasakan seiring dengan rusaknya kawasan hutan yang ada. Hutan mangrove dari tahun ke tahun presentase tutupannya makin hari makin berkurang. Pada tahun 2009 luas tutupan mangrove di mencapai 2.430 ha dan pada tahun 2012 luasnya menjadi 2.154 ha. Dengan laju penurunan dalam 3 tahun terakhir mencapai 276 ha atau 92 ha/tahun rata-rata penurunannya. Adanya kerusakan pada hutan mangrove maka berdampak pada masyarakat secara langsung yaitu intrusi air laut yang masuk ke daerah pemukiman masyarakat, angin kencang yang berhembus ke dari laut ke darat tidak dapat lagi ditahan oleh hutan mangrove tetapi langsung mengena pada pemukiman penduduk. Dampak lainnya pada ekosistem mangrove yaitu rusaknya lahan mangrove akibat penggalian karang sehingga menyulitkan proses rehabilitasi hutan mangrove. Semakin banyak tekanan yang diterima oleh ekosistem mangrove maka semakin besar pulah dampak yang akan diterima oleh masyarakat. Hal ini menyebabkan sedikitnya pendapatan yang akan didapat oleh

masyarakat yang menggantungkan hidupnya pada ekosistem mangrove jika ekosistem itu sudah semakin kritis.

5. *Response*

Respon yang diberikan oleh pemerintah terhadap kondisi dari ekosistem mangrove yang ada di Kota Sorong yaitu perlu adanya kegiatan konservasi. Kegiatan ini bertujuan untuk mengembalikan ekosistem mangrove yang rusak karena aktivitas penebangan yang tinggi. Di dalam kegiatan konservasi terdapat juga kegiatan rehabilitasi yang sarannya untuk lahan-lahan mangrove yang telah rusak selain itu pula ada proses pengawasan dan monitoring yang dilakukan agar menghasilkan kawasan ekosistem mangrove yang baik untuk pemanfaatan dan pengelolaan secara berkelanjutan.

Apabila kegiatan konservasi ini berjalan dengan baik maka ekosistem mangrove kedepan dapat dimanfaatkan oleh generasi-generasi kedepan guna pemenuhan kehidupan. Apabila kondisi ekosistem mangrove baik maka, yang dapat dimanfaatkan bukan hanya kayunya tetapi ekosistemnya juga dapat dimanfaatkan sebagai tempat objek wisata.

F. Kebijakan Pengelolaan Mangrove

Berdasarkan Perpres Nomor 73 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove yang di dalamnya terdapat arah kebijakan yang ditetapkan sebagai berikut:

1. Pengendalian pemanfaatan dan konversi ekosistem mangrove dengan prinsip kelestarian (*no net loss*).
2. Peningkatan fungsi ekosistem mangrove dalam perlindungan keanekaragaman hayati, perlindungan garis pantai dan sumberdaya pesisir serta peningkatan produk yang dihasilkan sebagai sumber pendapatan bagi negara dan masyarakat.
3. Pengelolaan ekosistem mangrove sebagai bagian integral dari pengelolaan wilayah pesisir terpadu dan pengelolaan DAS (Daerah Aliran Sungai) terpadu.
4. Komitmen politik dan dukungan kuat pemerintah, pemerintah daerah, dan para pihak.
5. Koordinasi dan kerjasama antar instansi dan para pihak terkait secara vertikal dan horizontal untuk menjamin terlaksananya kebijakan strategi nasional pengelolaan ekosistem mangrove.
6. Pengelolaan ekosistem mangrove berbasis masyarakat untuk meningkatkan dan melestarikan nilai penting ekologis, ekonomi dan sosial budaya, guna meningkatkan pendapatan masyarakat dan mendukung pembangunan yang berkelanjutan.
7. Peningkatan kapasitas Pemerintah Daerah dalam melaksanakan kewenangan dan kewajiban pengelolaan ekosistem mangrove sesuai dengan kondisi dan aspirasi lokal.

8. Pengembangan riset, iptek dan sistem informasi yang diperlukan untuk memperkuat pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan.
9. Pengelolaan ekosistem mangrove melalui pola kemitraan antara pemerintah, pemerintah daerah, dunia usaha dan masyarakat dengan dukungan lembaga dan masyarakat internasional, sebagai bagian dari upaya mewujudkan komitmen lingkungan global.

Berdasarkan arah kebijakana maka dapat dijabarkan kebijakan-kebijakan yang dapat menjadi acuan untuk dipertimbangkan dan dilaksanakan di Kota Sorong antara lain :

1. Mengupayakan pelestarian, perlindungan dan peningkatan kondisi ekosistem mangrove, terutama bagi kepentingan masyarakat yang keberlangsungan hidupnya sangat tergantung pada pemanfaatan ekosistem mangrove, yang tetap mangacu pada semua undang-undang maupun peraturan yang mengatur tentang pengelolaan sumberdaya alam.
2. Mengembangkan kapasitas pemerintah dalam meningkatkan hubungan kerjasama antara institusi untuk dapat menyusun dan melaksanakan program-program pengelolaan ekosistem mangrove berdasarkan pada prinsip keseimbangan antara pemanfaatan sumber daya alam.

3. Meningkatkan kerjasama, koordinasi dan kemitraan antara pemerintah, LSM dan masyarakat dalam pengambilan keputusan mengenai pengelolaan ekosistem mangrove yang meliputi aspek perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, evaluasi, pengawasan dan penegakan hukum.
4. Meningkatkan ekonomi masyarakat pesisir melalui pengembangan kegiatan ekonomi kerakyatan, dengan mempertimbangkan sosial budaya masyarakat setempat dan tetap memperhatikan kelestarian ekosistem mangrove.
5. Mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, penelitian dan sistem informasi, pendidikan dan pelatihan dalam pengelolaan ekosistem mangrove.
6. Menggali dan meningkatkan pendanaan untuk pengelolaan ekosistem mangrove.

G. Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove

Di dalam pengelolaan ekosistem mangrove diperlukan berbagai strategi untuk menghasikan suatu kawasan pemanfaatan ekosistem mangrove yang berkelanjutan. Strategi yang dibuat harus memiliki program-program untuk di aplikasikan. Program program tersebut harus dapat menyelesaikan setiap permasalahan yang terjadi pada kawasan ekosistem mangrove.

BAB VI

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai status pengelolaan ekosistem mangrove di Kota Sorong dapat ditarik kesimpulan antara lain :

1. Terjadinya kerusakan mangrove yang diakibatkan oleh pemanfaatan yang berlebihan karena banyaknya permintaan kayu bakau untuk pembangunan infrastruktur di Kota Sorong dan pengalihan fungsi lahan menjadi lahan industri. Hal ini berdampak pada abrasi, sedimentasi dan intrusi air laut serta hilangnya jumlah fauna pada ekosistem mangrove.
2. Indeks nilai penting dari ekosistem mangrove yang ada di Kota Sorong untuk jenis *Rhizophora mucronata* memiliki nilai rata-rata 192,99%; jenis *Bruguiera gymnorrhiza* memiliki nilai rata-rata 102,01%; dan jenis *Sonneratia alba* memiliki nilai rata-rata 20%.
3. Total nilai ekonomi dari hutan mangrove yang ada di Kota Sorong adalah Rp. 165.197.833.491
4. Pemda sebagai stakeholder prioritas dalam pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan dengan dibantu oleh masyarakat dan LSM. Faktor prioritas pengendalian yaitu pada ekologi dengan tetap memperhatikan ekonomi, sosial, dan kelembaga.

Saran yang dapat diberikan untuk digunakan dalam upaya pengelolaan mangrove secara berkeberlanjutan ialah :

1. Sosialisasi untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang betapa pentingnya ekosistem mangrove
2. Perlu adanya aktivitas masyarakat dalam program peduli lingkungan, terlebih khusus untuk yang menggatungkan dihidupnya di lahan mangrove.
3. Pembuatan perda yang mengatur tentang pelarangn penggunaan kayu mangrove dalam kegiatan pembangunan infrastruktur di Kota Sorong.
4. Ciptakan lapangan kerja baru untuk mengalihkan kebiasaan masyarakat dalam pengambilan kayu secara berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksomkoe, 1993. *Ecology and Management of Mangrove*. IUCN – The World Conservation Union, Bangkok. Thailand pp 176
- Antonio J. 2012. *Kondisi Ekosistem Mangrove di Sub District Liguisa Timor-Leste*. Pascasarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. Depik 1(3): 136-143
- Baan, C. 1998. *The Economic Valuation of Mangrove. A Manual for Researchers, The Economy and Environment Programme for Southeast Asia (EEPSEA)*.
- Baderan D. W. K. 2013. *Model Valuasi Ekonomi Sebagai Dasar untuk Rehabilitasi Kerusakan Hutan Mangrove di Wilayah Pesisir Kecamatan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo*. Ringkasan Disertasis Program Pascasarjana Universitas Gajah Mada. Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Hal 3 – 5.
- Bengen. D. G, 2002. *Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut Serta Prinsip Pengelolaannya*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- BPS, 2013. *Kota Sorong Dalam Angka*, Badan Pusat Statistik Kota Sorong
- Crona B. dan K. Hubacek. 2010. *The Right Connections: How do Social Networks Lubricate the Machinery of Natural Resource Governance?* Ecology and Society 15(4):8

- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Gramedia Pusaka Utama. Jakarta.
- Dahuri R., Rais Y., Putra S.,G., Sitepu, M.J., 2008. *Pengelolaan Sumber daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Fahrudin A. 1996. *Analisis Ekonomi Pengelolaan Lahan Pesisir Kabupaten Subang, Jawa Barat*. [Tesis]. Bogor. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Penerbit PT. Bumi Aksara. Jakarta
- Fauzi, Akhmad. 2010. *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Teori dan Aplikasi*. PT. Gramedia Pusaka Utama, Jakarta.
- Fauzi, Akhmad. 2004. *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Teori dan Aplikasi*. PT. Gramedia Pusaka Utama, Jakarta.
- Harahap Nuddin. 2010. *Penilaian Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove dan Aplikasinya dalam Perencanaan Wilayah Pesisir*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Hastuti E. D., Anggoro S, dan Pribadi R. 2013. *Pengaruh Jenis dan Kerapatan Vegetasi Mangrove terhadap kandungan Cd dan Cr Sedimen di Wilayah Pesisir Semarang dan Demak*. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013. Hal. 331-336
- Hong PN, San HT. 1993. *Mangrove Plant Diversity in Southeast and East Asia*. <http://www.unespscs.org/mangrove-training/05-mangrove-plant-diversity>

- Indradjaja, D.D. 1992. *Suatu Kajian Awal Penerapan Model Biaya Pengganti Dalam Analisis Kebijakan Konversi Hutan Mangrove*. Jurnal Ekonomi Lingkungan 3.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2011. *Laporan Akhir Identifikasi Kerusakan dan Perencanaan Rehabilitasi Pantura Jawa tengah*. Jawa Tengah
- Kordi, K.M.G.H. 2012. *Ekosistem Mangrove : Potensi, Fungsi dan Pengolaan*. PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Krisensen, P. 2004. *The DPSIR Framework*. UNEP Headquarters Nairobi, Kenya.
- Kusmana C. 2002. *Pengelolaan Ekosistem Mangrove secara Berkelanjutan dan Berbasis Masyarakat*. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Jakarta.
- Liyanage S. 2004. *Participatory Management of Seguwanthive Mangrove Habitat in Puttlam District, (Pilot Project) Sri Lanka*. Forest Departement Sampathpaya, Rajamalwatta Road Battaramulla, Sri Langka. Wetlands Internasional
- Macintosh DJ, Ashton EC, Havanon S. 2002. *Mangrove Rehabilitation and Intertidal Biodiversity: a Study in Ranong Mangrove Ecosystem, Thailand*. Estuarine, Costal and Shelf Science 55:331-345
- Mangindaan P. 2012. *Analisis Potensi Sumberdaya Mangrove di Desa Sarawet, Sulawesi Utara, Sebagai Kawasan Ekowisata*. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis, Vol. VIII-2, Agustus 2012. Hal 44-51
- Mitchell K. 2007. *Quantitative analysis by the Point-centered Quarter method*. Department of Mathematics and Computer Science Hobart and William Smith Colleges

- Nugroho T. S. 2009. *Kajian Pengelolaan Ekosistem Mangrove pada kawasan Hutan Lindung di Desa Dabong, Kecamatan kubu, Kabupaten kubu Raya, Kalimantan Barat*. Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Odum, P.E. 1971. *Dasar-Dasar Ekologi, Terjemahan Ir. Thahjono Samingan, Cet 2*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Onrizal, 2008. *Panduan Pengenalan dan Analisis Vegetasi Hutan Mangrove*. Departemen Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara. Sumatra Utara.
- Patang. 2012. *Analisis Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove (Kasus di Desa Tongke-Tongke Kabupaten Sinjal)*. Jurnal Agrisistem Vol 8. No 2. Desember 2012. Hal 100-109
- Pearce, J. and S. Ferrrier. 2001. *The Practical Value of Modeling Relative Abundance of Species for Regional Conservation Planning: a case study*. Biological Conservation 98: 33-43
- Peraturan Presiden Nomor 73 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove
- Putratomo F. 2010. *Aplikasi Contingent Choice Modelling (CCM) dalam valuasi Ekonomi Terumbu Karang Taman Nasional Karimunjawa*. Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 25-40
- Putri I. D. A. N. A. 2011. *Penentuan Skala Prioritas Penanganan Jalan kabupaten di Kabupaten Bangli*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar. Bali

- Reksohadipradjo, Sukanto. 1993. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Energi*, Edisi ke dua BPFE Yogyakarta.
- Pemerintah Kota Sorong. 2012. *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Kota Sorong*. Sorong
- Rumbekwan E. P. 2010. *Skenario Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Berkelanjutan (Studi Kasus Sumberdaya Larva Ikan Bandeng di Pesisir Kota Jayapura, Provinsi Papua)*. Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Schaduw J. 2008. *Pelestarian Ekosistem Mangrove Pada Daerah Perlindungan laut Desa Blongko Kecamatan Sinonsayang Kabupaten Minahasa Selatan Provinsi Sulawesi Utara*. Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor 2008. Hal 12 – 14.
- _____, 2010. *Pengelolaan Ekosistem Mangrove Kawasan Konservasi Berbasis Mitigasi pada Pulau-Pulau Kecil Taman Nasional Bunaken*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Setyobudiandi, I. Sulistiono. Yulianda, F. Kusmana, C. Hariyadi, S. Damar, A. Sembiring, A. Bahtiar. 2009. *Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan*. Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Skilleter G A dan Warren S. 1999. *Effects Of Habitat Modification In Mangroves On The Structure Of Mollusc And Crab Assemblages*. Elsevier. 244 : 107–129
- Subagio R. D. 2007. *Analisis Dampak Program Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Pesisir (PEMP) Terhadap Pendapatan Anggota Kelompok Masyarakat Pemanfaat (KMP) di Kabupaten Subang dan Cirebon*. Tesis

Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
2007. Hal 17 – 30.

- Sugiyono. 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung : ALFABETA.
- Suparmoko. 1995. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, Edisi ke dua, BPFE Yogyakarta
- Suparmoko dan Maria. 2000. *Ekonomika Lingkungan*. BPFE, Yogyakarta.
- Supriharyono. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya di Wilayah Pesisir Tropis*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Supriharyono. 2007. *Konservasi Ekosistem Sumber Daya di Wilayah Pesisir Tropis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Suryawan. 2007. *Keanekaragaman Vegetasi Mangrove Pasca Tsunami di Kawasan Pesisir Pantai Timur Nangroe Aceh Darussalam. Biodiversitas*. ISSN: 1412-033X Volume 8. Nomor 4 Oktober 2007. Hal. 262-265
- Tobias, W. J. 2001. *Mangrove Habitat as Nursery Ground for Recreationally Important Fish Species-Great Pond, St. Corix, U.S. Virgin Islands*. Departement of Planning and natural Resources. Hal 468-487
- Turmudi, et al. 2005. *Pedoman Penyusunan Neraca dan valuasi Ekonomi Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut*. Pusat Survei Sumberdaya Alam Laut BAKOSRTANAL. Cibinong
- Widigdo, B. 2000. *Diperlukan Pembakuan Kriteria Eko-Biologis Untuk Menentukan Potensi Alami kawasan Pesisir untuk budidaya udang*. Dalam: Prosiding Pelatihan Untuk

Pelatih Pengelolah Wilayah Pesisir Terpadu. Pusat jajian
Sumberdaya Pesisir dan Lautan-Institut Pertanian Bogor
dan Proyek Pesisir dan Coastal Resources Center-
University Of Rhode Islan. Bogor Indonesia

TENTANG PENULIS

ROGER R. TABALESSY, lahir di Kota Ambon, Propinsi Maluku, pada tanggal 05 September 1985. Menamatkan SD pada 1996, SMP tahun 1999, SMA tahun 2002. Gelar sarjana diperoleh pada universitas pattimura (UNPATTI) Ambon di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Program Studi Biologi pada tahun 2008. Pada tahun 2014 memperoleh gelar Magister pada Universitas Sam Ratulangi Manado, Program Studi Ilmu Perairan.

Sejak tahun 2014 mulai bekerja di program studi Perikanan pada Universitas Kristen Papua sebagai tenaga dosen. Sejak 2015 mulai terlibat dalam penelitian bersama dengan berbagai NGO maupun universitas-universitas yang ada di Papua Barat maupun yang ada di luar Papua. Buku yang ditulis ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan guna memperoleh gelar magister.

