

**PENGELOLAAN POTENSI EKOSISTEM MANGROVE
DI KUALA LANGSA, ACEH**

**MANAGEMENT OF MANGROVE ECOSYSTEM POTENCY
IN KUALA LANGSA, ACEH**

Nabil Zurba^{1*}, Hefni Effendi², dan Yonvitner²

¹Mahasiswa Sekolah Pascasarjana, PS Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, IPB

*E-mail: nabil@apps.ipb.ac.id

²Dosen Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, IPB

ABSTRACT

The potency of mangrove ecosystems can be a provider of economic resources, preserving the ecological environment and providing environmental services. The existence of mangroves in Kuala Langsa is important to study about the economic potential, the potential of carbon sequestration in the form of biomass, coastal tourism potential and social potential of society in support of its development efforts. The result of the research shows that the potential existence of mangrove ecosystem to fishery sector is Rp. 657.563.000 / year, carbon sequestration potential in the form of biomass of 180.365 ton /year, with the economic value of carbon trade of Rp. 2.344.745.000/year, economic potential of coastal tourism reached Rp 22,921,107,253/year. Overall, the estimated total potential of existing mangrove ecosystems in Kuala Langsa is Rp. 29.923.415.253/year. To manage these potentials, a conservation strategy is required, performance improvement of customary institutions and the existence of such management institutions must be continuously strengthened.

Keywords: *institutional, Kuala Langsa, mangrove, potency, strategic management*

ABSTRAK

Potensi ekosistem mangrove dapat berupa penyedia sumber ekonomi, menjaga lingkungan ekologi serta menyediakan jasa lingkungan. Karena itu keberadaan mangrove di Kuala Langsa penting untuk dikaji mengenai potensi ekonomi, potensi penyerapan karbon dalam bentuk biomassa, potensi wisata pesisir serta potensi sosial masyarakat dalam mendukung upaya pengembangannya. Hasil penelitian diperoleh bahwa potensi keberadaan ekosistem mangrove terhadap sektor perikanan adalah sebesar Rp. 657.563.000/tahun, potensi penyerapan karbon dalam bentuk biomassa sebesar 180.365.ton/tahun, dengan nilai ekonomi dari perdagangan karbon sebesar Rp. 2.344.745.000/tahun, potensi ekonomi dari wisata pesisir mencapai Rp 22.921.107.253/tahun. Secara keseluruhan total perkiraan potensi yang ada dari keberadaan ekosistem mangrove di Kuala Langsa sebesar Rp. 29.923.415.253/tahun. Mengelola potensi tersebut diperlukan strategi konservasi, peningkatan kinerja lembaga adat dan keberadaan lembaga pengelola seperti saat ini yang harus terus diperkuat.

Kata kunci: kelembagaan, Kuala Langsa, mangrove, potensi, strategi pengelolaan

I. PENDAHULUAN

Setiap ekosistem memiliki 4 fungsi pokok bagi manusia yaitu pendukung kehidupan, pemberi kenyamanan, penyedia sumber daya alam dan sebagai filter alami limbah. Kuala Langsa memiliki kawasan mangrove seluas 7.000 hektar yang terdistribusi di sepanjang pesisir pantai dan daerah aliran sungai. Keberadaan ekosistem

mangrove tersebut oleh masyarakat lokal dijadikan sebagai sumber mata pencaharian berupa hasil perikanan. Kawasan tersebut memiliki potensi dan peranan penting sebagai penyangga kehidupan khususnya bagi masyarakat setempat. Potensi perikanan dari ekosistem mangrove yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat setempat khususnya bagi nelayan skala kecil (*small-scale fisheries*).

Ikan dan udang yang ditangkap di laut sebelum dewasa memerlukan perlindungan dari predator dan suplai nutrisi yang cukup di daerah mangrove ini. Keberadaan hutan mangrove juga berfungsi sebagai penyerap karbon, proses fotosintesis mengubah karbon anorganik (CO_2) menjadi karbon organik dalam bentuk bahan vegetasi. Pada ekosistem hutan teresterial bahan ini membusuk dan melepaskan karbon kembali ke atmosfer sebagai (CO_2). Akan tetapi hutan mangrove justru mengandung sejumlah besar bahan organik yang tidak membusuk. Hutan mangrove lebih berfungsi sebagai penyerap karbon dibandingkan dengan sumber karbon. Tumbuhan mangrove memiliki banyak daun sehingga lebih berpotensi menyerap karbon lebih banyak dari tumbuhan lain. Hasil dari penelitian estimasi penyimpanan karbon pada mangrove dapat dijadikan acuan dasar dalam penilaian manfaat ekonomis mangrove dalam bentuk komoditi jasa lingkungan *C-Sequestration*.

Hutan bakau memiliki nilai estetika, baik dari faktor alamnya maupun dari kehidupan yang ada di dalamnya. Hutan mangrove memberikan objek wisata yang berbeda dengan objek wisata alam lainnya. Karakteristik hutannya yang berada di peralihan antara darat dan laut memiliki keunikan dalam beberapa hal. Para wisatawan juga memperoleh pelajaran tentang lingkungan langsung dari alam. Pengunjung bisa terlibat langsung dalam penanaman mangrove untuk melebarkan kawasan hutan. Selain itu biasanya pengunjung sekedar melakukan jalan santai menyusuri kawasan hutan atau justru menjadikan kawasan ini sebagai lokasi pemotretan. Kegiatan wisata ini disamping memberikan pendapatan langsung bagi pengelola melalui penjualan tiket masuk dan parkir, juga mampu menumbuhkan perekonomian masyarakat di sekitarnya dengan menyediakan lapangan kerja dan kesempatan berusaha, seperti membuka warung makan, menyewakan perahu, dan menjadi pemandu wisata.

Pemahaman masyarakat tentang manfaat hutan mangrove sebagai penghasil kayu harus disubstitusi dengan menggali manfaat ekonomi lainnya selain kayu, sehingga tidak merusak ekosistem mangrove. Pengembangan perhatian kepada manfaat non kayu juga akan mencegah atau mengurangi kegiatan *illegal logging* di hutan mangrove.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

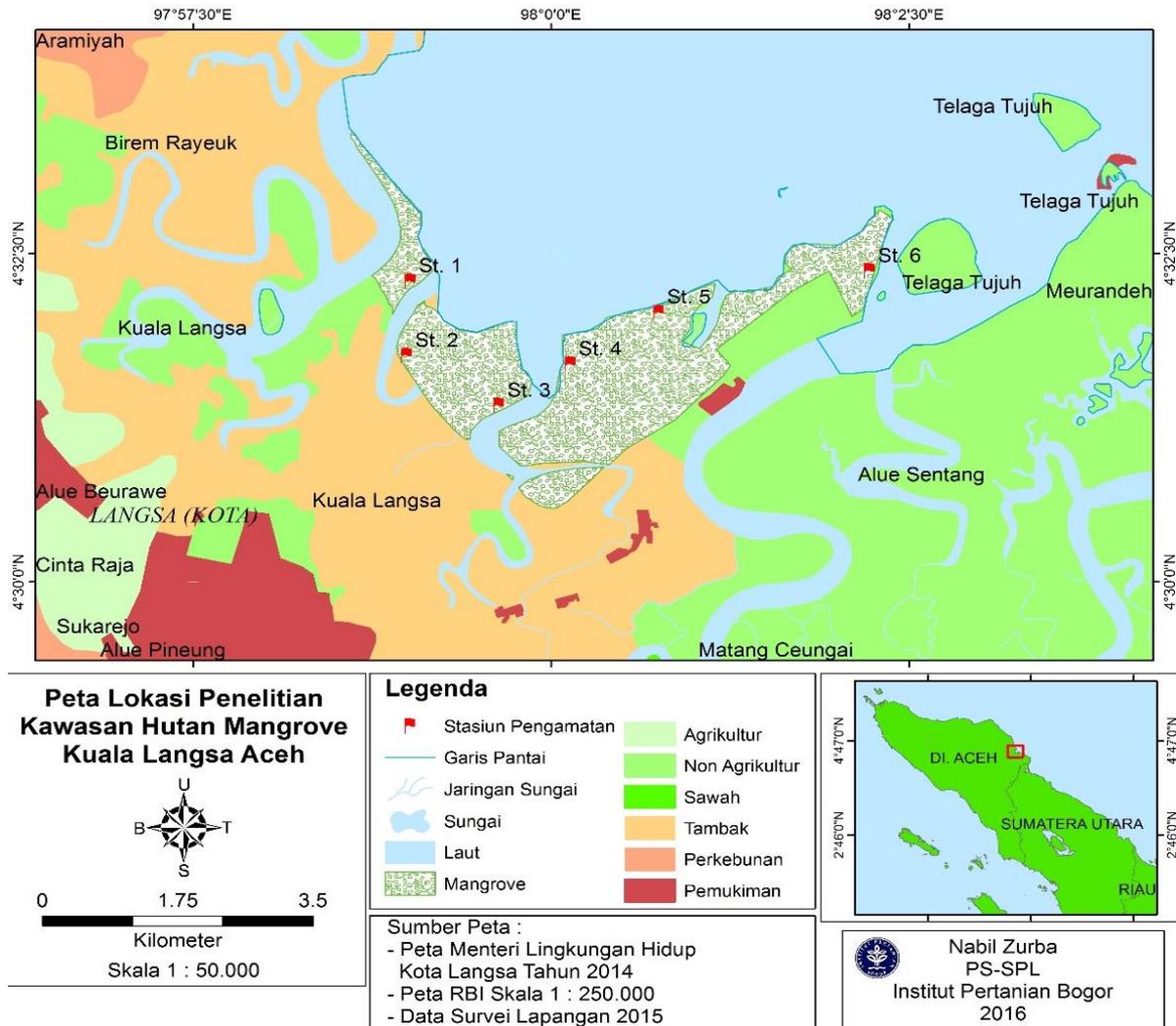
Penelitian ini dilaksanakan di kawasan hutan mangrove Kuala Langsa, Kota Langsa, Aceh (Gambar 1). Penelitian dilakukan selama 4 bulan (Juni-Oktober 2015).

2.1.2. Pengumpulan Data

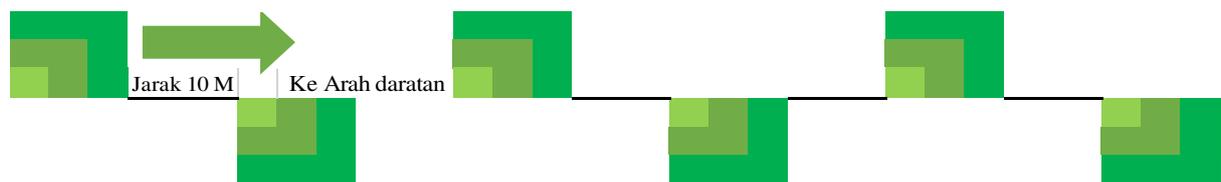
Lokasi pengamatan dan pengambilan sampel ditentukan pada 6 stasiun. Metode penentuan stasiun pengambilan sampel dilakukan dengan metode *random sampling* berdasarkan pertimbangan keterwakilan lokasi pengukuran biomassa karbon (keterwakilan dalam penelitian ini adalah ketika mengukur data ekologi, maka transek dapat juga digunakan untuk mengukur data biomassa karbon). Data wisatawan diperoleh dengan metode *purposive sampling* melalui wawancara terhadap satu orang saja apabila terdapat lebih dari satu wisatawan dalam satu kelompok/keluarga, dan data nelayan dan *contingent valuation method* dilakukan menggunakan metode *snowball sampling*, yaitu teknik wawancara yang merekomendasikan calon narasumber yang dianggap berkompeten dalam memberikan data yang dibutuhkan.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS untuk menentukan titik koordinat stasiun penelitian, meteran untuk mengukur diameter pohon, tali untuk membuat plot transek (Gambar 2), cat untuk menandai jenis pohon dan ATK.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di kawasan hutan mangrove Kuala Langsa, Aceh.



Gambar 2. Petak transek sampling ekologi dan karbon.

Keterangan : Petak hijau muda, pengambilan sampel Semai; petak hijau lumut, pengambilan sampel Anakan; dan petak hijau tua, pengambilan sampel Pohon.

2.3. Analisis Data

2.3.1. Perhitungan Data Vegetasi Mangrove

Menghitung tingkat dominansi jenis ekosistem mangrove yang diukur adalah jenis

tumbuhan, jumlah individu, diameter dan tinggi tumbuhan. Analisis dominansi jenis dihitung dengan menggunakan analisis indeks nilai penting (Kusmana, 1997).

Indeks Nilai Penting :
 $INP = KR + FR + DR \dots\dots\dots (1)$

Keterangan = KR: Kerapatan Relatif, FR: Frekuensi Relatif, DR: Dominasi Relatif

2.3.2. Biomassa mangrove

Prosedur dalam pengukuran kandungan karbon dalam biomassa pohon dilakukan dengan cara *nondestruktif* (tidak merusak tanaman) dengan catatan jenis tanaman yang diukur sudah diketahui rumus allometrik (Kauffman and Donato, 2012). Model pendugaan biomassa mangrove dapat dibangun berdasarkan persamaan nilai biomassa dengan diameter pohon (Hilmi *et al.*, 2011; Komiyama, 2008). Apabila ditemukan jenis mangrove lainya dapat mengacu pada literatur yang terbaru dari allometrik tiap jenis mangrove.

$W_{top} = a.DBH-b \dots\dots\dots (2)$

Keterangan= W_{top} : Biomassa (mangrove) di atas permukaan tanah (kg); DBH : Diameter setinggi dada (1.3 meter); a : Koefisien; konversi; dan b : Koefisien allometrik.

- Avicennia* : $a = 1.28$; $b = 1.17$
- Sonneratia alba.* : $a = 0.184$; $b = 2.35$
- Rhizophora* spp. : $a = 0.105$; $b = 2.68$
- Bruguiera gymnorrhiza* : $a = 0.186$; $b = 2.31$

$C = 0,5 \times W \dots\dots\dots (3)$

Keterangan= C : Cadangan Karbon (tC), W : Biomassa (kg), 0,5 : Koefisien kadar karbon pada tumbuhan (faktor konversi)

2.3.3. Nilai Manfaat Perikanan

Pendugaan nilai ekonomi sumber daya perikanan dihitung melalui pendekatan *Effect On Production* (EOP). EOP merupakan penilaian ekonomi yang memandang sumber daya alam sebagai input dari produk akhir yang kemudian digunakan oleh masyarakat (Adrianto, 2006). Analisis data dilakukan dengan cara mentrasformasikan data ke

dalam bentuk logaritma, kemudian dilanjutkan dengan analisis regresi dan dilanjutkan dengan perhitungan surplus konsumen. Adrianto (2006) menyatakan nilai konsumen surplus yang merupakan nilai manfaat langsung ekosistem mangrove persatuan individu nelayan, sebagai berikut.

$CS = U- TC \dots\dots\dots (4)$

Keterangan = CS = Konsumen Surplus; U = Fungsi Utilitas; dan TC = Total Cost.

2.3.4. Analisis Travel Cost Method (TCM)

Metode biaya perjalanan/*Travel cost Method* (TCM) ini digunakan untuk mengkaji nilai ekonomi wisata pesisir Kuala Langsa. Pengkajian dilakukan terhadap semua biaya yang dikeluarkan oleh individu yang melakukan kegiatan wisata di pesisir Kuala Langsa. Mengetahui pola dari pengeluaran konsumen, maka dapat di hitung berapa nilai (*value*) yang diberikan konsumen terhadap sumberdaya alam dan lingkungan (Adrianto, 2006). Biaya yang dikeluarkan untuk mengkonsumsi jasa dari sumberdaya alam yang digunakan sebagai *proxy* untuk menentukan harga dari sumberdaya tersebut (Fauzi 2004).

Menurut Adrianto (2006) bahwa tahap pertama dari TCM yaitu menduga jumlah kunjungan berdasarkan fungsi biaya perjalanan dan beberapa faktor lain yang terkait dengan permintaan terhadap kunjungan. Berikut fungsi permintaan terhadap kunjungan wisata:

1. Membuat persamaan permintaan rekreasi
 $Ln V = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$
 Keterangan: V = Jumlah kunjungan (kali); X_1 = Biaya perjalanan rata-rata (Rp); X_2 = Jarak (Km); X_3 = Pendapatan (Rp); X_4 = Pekerjaan (dikuantifikasikan); X_5 = Pendidikan; X_6 = Usia.
2. Fungsi permintaan ditransformasikan
 $Q = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \dots\dots\dots X_n^{\beta_n}$
 $LnQ = \beta_0 + \beta_1 LnX_1 + \beta_2 LnX_2 \dots\dots\dots + LnX_n LnQ = ((\beta_0 + \beta_2(LnX_2) + \dots\dots\dots \beta_n (LnX_n) + \beta_1(LnX_1)$

$$\ln Q = \beta + \beta_1 L_n X_1$$

2.3.5. Analisis Contingent Valuation Method (CVM)

Penilaian yang berdasarkan preferensi (*Contingent Valuation Method*) adalah metode yang digunakan untuk melihat atau mengukur seberapa besar nilai suatu barang berdasarkan estimasi seseorang. *Contingent Valuation Method* juga dapat dianggap sebagai suatu pendekatan untuk mengetahui seberapa besar nilai yang diberikan seseorang untuk memperoleh suatu barang (*willingness to pay*, WTP), FAO dalam Adrianto (2006).

Nilai yang akan diperoleh dengan wawancara kepada individu untuk memberikan sejumlah satuan moneter yang ingin dibayarkan. Dalam pelaksanaannya responden diwawancarai secara langsung dengan cara menanyakan kesediaan untuk membayar terhadap sumberdaya yang ada bersifat *non marketable*. Kondisi responden yang seolah-olah dihadapkan pada pasar yang sesungguhnya saat terjadi transaksi inilah yang disebut sebagai *contingent*.

CVM menggunakan WTP sebagai parameter bagi perhitungan total. Estimasi WTP dapat juga dilakukan dengan menduga hubungan antara WTP dengan karakteristik responden yang mencerminkan tingkat penghargaan pengguna terhadap sumberdaya yang selama ini dimanfaatkannya atau dikunjungi ($\ln V$), yang dapat dihitung sebagai berikut :

$$WTP = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 \dots \dots \dots (5)$$

Dengan : WTP = Kesediaan untuk membayar;
 $\ln V$ = Jumlah kunjungan (Trip per bulan);
 X_1 = Biaya perjalanan (Rp per trip); X_2 = Jarak (km); X_3 = Pendapatan (Rp); X_4 = Pekerjaan (dikuantifikasikan: PNS; 4, karyawan swasta; 3, wiraswasta; 2, belum bekerja; 1); X_5 = Pendidikan (dikuantifikasikan: Strata dua; 4, Strata satu; 3, Pelajar; 2, Tidak bersekolah; 1); X_6 = Usia (tahun); β_0 = Intersep atau standar terendah $\beta_1 \beta_2 \beta_3$; = Koefisien Peubah.

2.3.5. Analisis Stakeholder

Analisis *Stakeholder* di gunakan untuk mengidentifikasi kelompok pemangku kepentingan yang penting dan menilai hubungan antar pemangku kepentingan, arti penting dan kekuatan relatif (Mumtas dan Wichien 2013). Analisis *Stakeholder* dilakukan melalui pemetaan tiap pemangku kepentingan ke dalam matriks analisis pemangku kepentingan berdasarkan tingkat kepentingan dan pengaruh. Hasil jawaban kuisioner di transformasikan menjadi data kuantitatif melalui skoring dengan membuat penilaian kuantitatif tingkat kepentingan dan pengaruh pemangku kepentingan.

Posisi kuadran menggambarkan ilustrasi posisi dan peranan yang dimainkan oleh tiap-tiap *stakeholder* yang terkait dengan pengelolaan mangrove. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing kuadran tersebut : Kuadran 1 memiliki kepentingan yang tinggi tetapi pengaruhnya rendah; Kuadran 2 memiliki kepentingan dan pengaruh yang tinggi; Kuadran 3 memiliki kepentingan dan pengaruh yang rendah; Kuadran 4 memiliki kepentingan yang rendah tetapi pengaruh tinggi.

Pengelolaan potensi mangrove di Kuala Langsa melibatkan 8 *stakeholder* terkait yaitu Dinas Perikanan dan Kelautan, Dinas Kehutanan, Dinas Pariwisata, BAPEDA, pawang laot, kepala desa, LSM dan wisatawan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Jenis dan Kerapatan Vegetasi Mangrove

3.1.1. Kondisi Umum Wilayah Studi

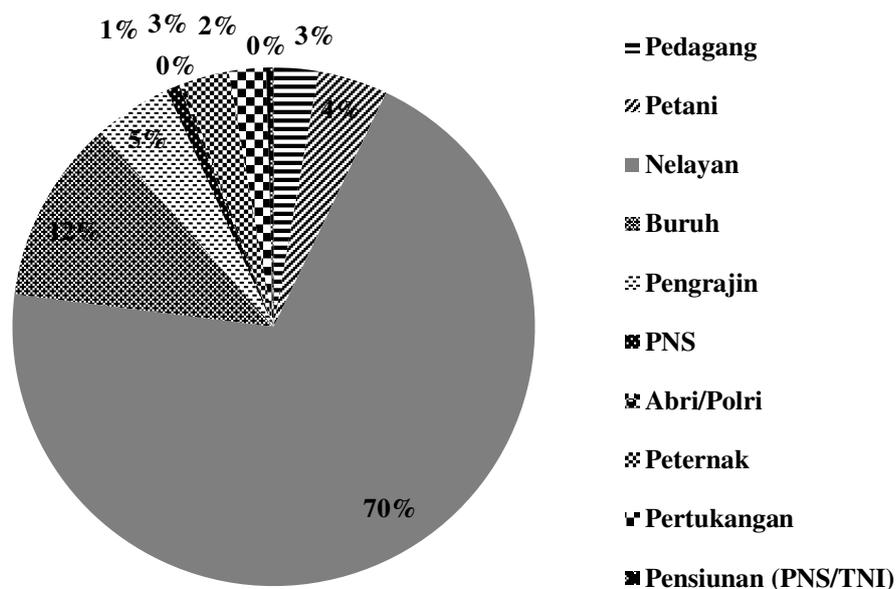
Kuala Langsa sebagai salah satu wilayah yang ada dikota Langsa. Secara geografis Kuala Langsa terletak antara 04°24'35.68"-04°33'47.03" Lintang Utara dan 97°53'14'59"-98°04'42'16" Bujur Timur dengan batas - batas wilayah sebagai berikut: sebelah Utara: Selat Malaka; sebelah Selatan: Kecamatan Langsa Kota; sebelah Timur: Kecamatan Langsa Timur; sebelah Barat: Kabupaten Aceh Timur

Secara administratif Kuala Langsa termasuk kedalam wilayah Kecamatan Langsa Barat, Kota langsa (BAPPEDA Langsa 2015), yang memiliki ketinggian 25 meter diatas permukaan laut. Terdapat banyak aktifitas di Kuala Langsa termasuk aktifitas yang sangat bergantung kepada ekosistem di wilayah pesisir seperti penangkapan ikan dan wisata pesisir. Penduduk di Kuala langsa mencapai 2.027 jiwa dengan 1.113 jumlah penduduk laki laki dan 914 jumlah penduduk wanita yang terdiri dari 497 kepala keluarga, mayoritas penduduk kuala langsa adalah nelayan dengan jumlah 760 orang, minoritas adalah TNI/Polri dan pensiunan PNS/TNI selebihnya bekerja pada bidang lainnya seperti PNS, tukang, montir, pedagang dan Wiraswasta (Gambar 3).

Hasil pengamatan dan identifikasi vegetasi mangrove di 6 stasiun ditemukan sebanyak 520 batang vegetasi mangrove kategori pohon (diameter >10 cm), 130 jenis kategori anakan (diameter 2-10 cm) dan 187 jenis semai. Pada ketiga lokasi sampling ditemukan mangrove dengan jenis yang sama, berarti mangrove di Kuala Langsa bersifat homogen. Jenis mangrove yang tumbuh secara alami di Kuala Langsa cukup

beragam dan homogen antar stasiun, artinya pada 6 stasiun sampling selalu ditemukan 7 jenis yang sama yaitu *jenis Avicenia marina, Avicenia alba, Avicenia officinalis, Sonneratia alba, Rhizophora apiculata, Rhizophora mucronata* dan *Bruguiera gymnorrhiza*. Setiap jenis mangrove memiliki ciri khas morfologi tertentu yang berbeda antar jenis, lokasi untuk tumbuh serta sebarannya juga berbeda antar setiap jenis. Soerianegara (1987) menyatakan daerah pantai dan muara sungai menunjukkan bahwa beberapa spesies mangrove memang lebih mampu beradaptasi dengan baik, karena dipengaruhi pasang surut air laut.

Stasiun 1 vegetasi mangrove tingkat pohon didominasi oleh *Sonneratia alba* (INP) sebesar 92,26 tingkat semai didominasi *Rhizophora mucronata* (INP) sebesar 195,17 dan tingkat anakan didominasi oleh *Rhizophora mucronata* (INP) sebesar 246,11 Pada stasiun 2 vegetasi mangrove tingkat pohon didominasi oleh *Rhizophora mucronata* (INP) sebesar 87,59 tingkat semai didominasi oleh *Rhizophora mucronata* (INP) sebesar 174,18 sedangkan tingkat anakan didominasi oleh *Sonneratia alba* (INP) sebesar 91,60 Pada stasiun 3 vegetasi mangrove tingkat pohon



Gambar 3 Jenis pekerjaan masyarakat di Kuala Langsa.

didominasi oleh *Rhizophora Mucronata* (INP) sebesar 88,37 tingkat semai juga didominasi *Rhizophora mucronata* (INP) sebesar 164,18 sedangkan tingkat anakan didominasi oleh *Sonneratia alba* (INP) sebesar 82,89.

Stasiun 4 vegetasi mangrove tingkat pohon didominasi oleh *Sonneratia alba* (INP) sebesar 90,15 tingkat semai didominasi *Rhizophora mucronata* (INP) sebesar 185,24 dan tingkat anakan didominasi oleh *Rhizophora mucronata* (INP) sebesar 238,12 Pada stasiun 5 vegetasi mangrove tingkat

pohon didominasi oleh *Rhizophora mucronata* (INP) sebesar 83,95 tingkat semai didominasi oleh *Rhizophora mucronata* (INP) sebesar 163,28 sedangkan tingkat anakan didominasi oleh *Sonneratia alba* (INP) sebesar 89,40 Pada stasiun 6 vegetasi mangrove tingkat pohon didominasi oleh *Rhizophora Mucronata* (INP) sebesar 85,56 tingkat semai juga didominasi *Rhizophora mucronata* (INP) sebesar 172,27 sedangkan tingkat anakan didominasi oleh *Sonneratia alba* (INP) sebesar 80,77 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan kerapatan vegetasi mangrove.

Jenis	Dominasi	Dominasi relatif	Kerapatan	Kerapatan Relatif	Frekuensi	Frekuensi relatif	Indeks Nilai Penting
<i>Rhizophora mucronata</i>	2,56	27,84	416,67	30	0,5	24,32	89,12
<i>Sonneratia alba</i>	3,2	34,81	400	28,8	0,5	24,32	87,93
<i>Rhizophora apiculata</i>	0,67	7,33	277,78	16,4	0,33	16,22	39,95
<i>Avicennia officinalis</i>	0,65	7,08	111,11	8	0,33	16,22	31,3
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	1,79	19,46	72,22	5,2	0,06	2,70	27,36
<i>Avicennia alba</i>	0,08	0,85	116,67	8,4	0,17	8,11	17,36
<i>Avicennia marina</i>	0,24	2,61	44,44	3,2	0,17	8,11	13,92

Secara Keseluruhan Jenis vegetasi mangrove yang ditemukan paling penting peranannya (berdasarkan INP) di lokasi penelitian adalah Jenis *Rhizophora mucronata* 89,12 jenis *Sonneratia alba* berada pada peringkat kedua dengan 87,93 dan *Rhizophora apiculata* di tempat ketiga dengan 39,95 seterusnya secara berurutan ditempati oleh jenis *Avicennia officinalis*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Avicennia alba*, dan *Avicennia marina*. Berdasarkan hasil analisa vegetasi mangrove pada stasiun I, II dan III, hasil perhitungan kerapatan relatif jenis (RDi),

frekuensi relatif jenis (RFi) dan penutupan relatif jenis (RCi) maka akan diperoleh nilai penting suatu jenis mangrove pada tingkat pohon.

Indeks nilai penting menggambarkan kedudukan ekologis suatu jenis dalam suatu komunitas vegetasi atau menunjukkan penguasaan ruang suatu jenis pada suatu tempat. Apabila INP suatu jenis vegetasi bernilai tinggi, maka jenis itu sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem tersebut (Fachrul, 2007). Sunarto, (2008) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi

perluasan atau penambahan areal mangrove adalah substrat. Kuala Langsa memiliki tipe substrat berlumpur, sehingga jenis rhizophora dapat makin banyak tumbuh dan berkembang karena didukung area tumbuh yang sesuai. Menurut Mirerra (2013) Substrat jenis berlumpur atau lempung berpasir memang merupakan substrat yang sangat cocok untuk tempat tumbuhnya jenis *Rhizophora mucronata* dan *Sonneratia alba*. *Sonneratia* juga salah satu jenis yang memiliki INP tinggi di Kuala Langsa karena pembuahan terjadi sepanjang tahun dan bunganya mengembang penuh di malam hari dimana ngengat sering hinggap, hal ini yang memudahkan terjadi penyerbukan oleh serangga jenis lain, burung maupun kelelawar pemakan buah. *Sonneratia* juga banyak di temukan di daerah muara seperti di Kuala Langsa dan jenis ini dapat mengembang secara padat.pada daerah pesisir jenis *sonneratia* dapat berkembang secara vegetatif, hal ini sesuai dengan pendapat Noor *et al.* (2009) Jenis *Sonneratia* Menyukai tanah yang bercampur lumpur dan pasir, kadang-kadang pada batuan dan karang. Sering ditemukan di lokasi pesisir yang terlindung dari hempasan gelombang juga di muara. Di lokasi dimana jenis tumbuhan lain telah ditebang, maka jenis ini dapat membentuk tegakan yang padat. Perbungaan terjadi sepanjang tahun. Bunga hidup tidak terlalu lama dan mengembang penuh di malam hari, diserbuki oleh ngengat, burung dan kelelawar pemakan buah. Di jalur pesisir yang berkarang mereka tersebar secara vegetatif. Kunang-kunang sering menempel pada pohon ini dikala malam.

3.1. Valuasi Ekonomi Perikanan EOP

Sumberdaya perikanan yang terdapat pada ekosistem mangrove merupakan perpaduan antara ikan ekosistem terestrial, peralihan dan perairan. Sumberdaya terestrial kebanyakan hidup di sekitar mangrove seperti kepiting sedangkan ikan peralihan dan perairan hidup di akar mangrove dan kolom air (Akpaniteaku *et al.* 2014). Beberapa

sumber daya yang umum dijumpai di ekosistem mangrove dijelaskan sebagai berikut:

Biswas *et al.* (2008) menyatakan ikan penetap sejati, yaitu ikan yang seluruh siklus hidupnya dijalankan di daerah hutan mangrove seperti ikan Gelodok *Periophthalmus sp.* Ikan penetap sementara, yaitu ikan yang berasosiasi dengan hutan mangrove selama periode anakan, tetapi pada saat dewasa cenderung menggerombol di sepanjang pantai yang berdekatan dengan hutan mangrove, seperti ikan belanak (*Mugilidae*), ikan Kuweh (*Carangidae*), dan ikan Kapasan, Lontong (*Gerreidae*). Ikan pengunjung pada periode pasang, yaitu ikan yang berkunjung ke hutan mangrove pada saat air pasang untuk mencari makan, contohnya ikan Kekemek, Gelama, Krot (*Scianidae*), ikan Barakuda, Alu-alu, Tancak (*Sphyraenidae*), dan ikan-ikan dari familia *Exocietidae* serta *Carangidae*.

Garcia *et al.* (2000) juga menyatakan ikan pengunjung musiman. Ikan-ikan yang termasuk dalam kelompok ini menggunakan hutan mangrove sebagai tempat asuhan atau untuk memijah serta tempat perlindungan musiman dari predator. Berbagai jenis fauna yang relatif kecil dan tergolong dalam invertebrata, seperti udang dan kepiting (*Krustasea*), *gastropoda* dan juga *bivalva* (*Moluska*), Cacing (*Polikaeta*) hidup di hutan mangrove. Kebanyakan invertebrata ini hidup menempel pada akar-akar mangrove, atau di lantai hutan mangrove. Sejumlah invertebrata tinggal di dalam lubang-lubang di lantai hutan mangrove yang berlumpur. Melalui cara ini mereka terlindung dari perubahan temperatur dan faktor lingkungan lain akibat adanya pasang surut di daerah hutan mangrove.

Udang merupakan jenis ikan konsumsi air payau, badan beruas berjumlah 13 (5 ruas kepala dan 8 ruas dada) dan seluruh tubuh ditutupi oleh kerangka luar yang disebut eksosketelon. Umumnya udang yang terdapat di pasaran sebagian besar terdiri dari udang laut. Hanya sebagian kecil

saja yang terdiri dari udang air tawar, terutama di daerah sekitar sungai besar dan rawa dekat pantai. Udang air tawar pada umumnya termasuk kedalam keluarga *Palaemonidae*, sehingga para ahli sering menyebutnya sebagai kelompok udang *palaemonid*. Udang laut, terutama dari keluarga *Penaeidae*, yang bisa disebut udang *Penaeid* oleh para ahli (Boutson et al. 2009).

Sebanyak rata rata 200 Ton potensi perikanan ekosistem mangrove yang tercatat oleh Dinas perikanan kota langsa dalam tiga tahun terakhir, jumlah yang tidak sebanyak perikanan tangkap di laut, karna nelayan di Kuala Langsa umumnya banyak mencari ikan di laut. Berikut adalah hasil tangkapan ikan yang berasosiasi dengan mangrove oleh nelayan.

Tabel 2. Sumberdaya perikanan yang berasosiasi dengan mangrove Kuala Langsa.

No	Nama sumberdaya perikan	Nama ilmiah spesies
1	Belanak	<i>Moolgarda seheli</i>
2	Kuwe	<i>Gnathanodon speciosus</i>
3	Gelama	<i>Otolithoides pama</i>
4	Kapasan	<i>Geres punctatus</i>
5	Kerang darah	<i>Anadara granosa</i>
6	Kepiting bakau	<i>Scylla serrata</i>
7	Udang putih	<i>Penaeus indicus</i>
8	Udang windu	<i>Penaeus monodon</i>
9	Udang galah	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>
10	Kembung	<i>Rastrelliger kanagurta</i>
11	Lemuru	<i>Sardinella sp</i>
12	Tembang	<i>Brevoortia tyrannus</i>
13	Teri	<i>Stolephorus Sp</i>
14	Tiram mutiara	<i>Pinctada margaritifera</i>

Komponen jumlah tangkapan merupakan salah satu indikator utama dalam penentuan potensi mangrove untuk perikanan, harga pasar, umur, dan pengalaman menjadi nelayan juga mempengaruhi jumlah tangkapan sumberdaya perikanan. Tingkat signifikansi hubungan nilai jumlah tangkapan dengan beberapa variabel lain ditunjukkan dengan nilai *R-square* sebesar 52 % dan *P-value* sebesar 0.005, sehingga sebesar 52 % jumlah ikan hasil tangkapan dapat dijelaskan oleh variabel dari persamaan tersebut, sisanya dijelaskan oleh variabel lain di luar persamaan.

Persamaan regresi berganda untuk jumlah tangkapan (*V*) terhadap beberapa variabel bebas yaitu persepsi terhadap harga (X_1), umur nelayan (X_2), pendidikan (X_3), tanggungan (X_4), pengalaman (X_5), dan

pendapatan (X_6), kemudian akan dilihat faktor apakah yang paling mempengaruhi secara positif dan faktor apakah yang akan mempengaruhi secara negatif. Persamaan jumlah jumlah hasil tangkapan ikan di Kuala langsa adalah sebagai berikut:

$$\ln V = -2.463 - 0.076_{x1} - 0.116_{x2} + 0.024_{x3} + 0.056_{x4} + 0.160_{x5} + 0.596_{x6} \dots\dots\dots (6)$$

Dari persamaan regresi diatas variabel harga ikan (X_1) dan umur (X_2) memiliki pengaruh negatif terhadap jumlah tangkapan (*V*) namun variabel umur (X_2) memiliki pengaruh negatif paling besar. Akibatnya, jika umur nelayan semakin tua maka persentase jumlah tangkapan ikan akan mengalami penurunan. Dengan kata lain ber-

tambahnya usia nelayan sebesar 1 persen akan menurunkan jumlah tangkapan ikan sebesar 0.116 persen. Dari persamaan regresi diatas juga terlihat variabel lama pendidikan (X_3), banyak tanggungan (X_4), lama pengalaman (X_5), dan penghasilan (X_6) memiliki pengaruh positif terhadap jumlah tangkapan (V) tetapi variabel penghasilan (X_6) memiliki pengaruh positif paling besar. Artinya semakin besar penghasilan yang dimiliki nelayan maka persentase jumlah tangkapan ikan akan mengalami peningkatan. Dengan kata lain meningkatnya jumlah penghasilan yang dimiliki nelayan sebesar 1 persen akan meningkatkan jumlah tangkapan ikan sebesar 0.596 persen.

Mirera *et al.* (2013) menyatakan semakin besar penghasilan yang diperoleh dari menangkap sumberdaya disuatu ekosistem maka akan berepotensi meningkatkan jumlah tangkapan nelayan.

Nilai *Consumen Surplus* mangrove Kuala Langsa disektor perikanan cukup besar yaitu Rp. 657.563.000/tahun. Hal ini menjelaskan bahwa upaya penangkapan ikan oleh nelayan di Kuala Langsa, maka total keuntungan per individu nelayan juga semakin besar, sehingga total nilainya akan lebih besar. Moksnes (2002) menyatakan mangrove sebagai tempat pembesaran benih ikan dan krustacea akan memberi manfaat yang tinggi jika dikelola dengan baik. Ekosistem mangrove merupakan area mencari makan ikan, tempat memijah dan tempat untuk berlindung maka dengan mengelola ekosistem mangrove, masyarakat secara tidak

langsung akan mendapatkan keuntungan dari sektor pengelolaan sumber daya perikanan.

3.2. Potensi Karbon dalam Bentuk Biomassa

Hasil perhitungan dengan metode allometrik pada vegetasi mangrove di 6 stasiun didapatkan hasil sebanyak 360.370 Ton, potensi biomassa dan 180.365 Ton/Tahun, Potensi karbon adalah 50% dari potensi Biomassa (Smith and Whelan, 2006), potensi penyerapan karbon ke dalam biomassa terbesar adalah dari jenis *Sonneratia alba* sedangkan *Rhizophora mucronata* dan *Bruguiera gymnorrhiza* menempati posisi kedua dan ketiga, *Rhizophora apiculata*, *Avicennia alba*, *Avicennia officinalis* dan *Avicennia marina* secara berurutan menyusul di belakangnya, dapat juga di lihat pada Tabel 3.

Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Daniel *et al.* (2011) bahwa ekosistem mangrove memiliki tingkat penyerapan lima kali lebih cepat terhadap unsur karbon di udara jika dibandingkan dengan hutan di daratan dan ekosistem pesisir lainnya. Menurut Forseth (1995) suatu komunitas vegetasi mangrove dengan luas daun keseluruhan kurang lebih 5 hektar dapat menyerap 900 kg CO₂ dari udara dan melepaskan 600 kg O₂ dalam waktu 2 jam. Keberadaan mangrove maka sangat penting bagi kelestarian wilayah pesisir dan bermanfaat bagi kelangsungan hidup makhluk hidup.

Tabel 3. Nilai karbon pada setiap jenis mangrove.

Jenis	Potensi perPlot (Kg)		Potensi perHektar (Kg/Ha)		Potensi Mangrove Kuala Langsa (Ton)	
	Biomassa	Karbon	Biomassa	Karbon	Biomassa	Karbon
<i>Avicennia marina</i>	117	58	650	325	4.550	2.275
<i>Avicennia alba</i>	352	176	1.953	977	13.671	6.835
<i>Avicennia officinalis</i>	308	154	1.712	856	11.984	5.992
<i>Sonneratia alba</i>	3.080	1.540	17.109	8.554	119.763	59.881
<i>Rhizophora apiculata</i>	585	293	3.253	1.626	22.771	11.385
<i>Rhizophora mucronata</i>	2.965	1.482	16.472	8.236	115.304	57.652
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	1.869	935	10.384	5.192	72.688	36.344
	Total				360.730	180.365

Menurut Daniel *et al.* (2011) pengelolaan hutan mangrove berkelanjutan cocok untuk penyerapan dan penyimpanan karbon. Selain melindungi daerah pesisir dari abrasi tanaman mangrove mampu menyerap emisi yang terlepas dari lautan dan udara. Penyerapan emisi gas buang menjadi maksimal karena mangrove memiliki sistem akar napas dan keunikan struktur tumbuhan pantai. Salah satu akibat kelebihan jumlah karbon di atmosfer adalah terganggunya keseimbangan energi antara bumi dan atmosfer, sehingga memicu terjadinya perubahan iklim global. Terjadinya peningkatan unsur karbon dalam bentuk gas-gas asam arang (CO₂), gas buang knalpot (CO), metana (CH₄) serta gas rumah kaca dalam jumlah yang mengkhawatirkan telah memicu pemanasan global.

Metode perdagangan karbon sudah mulai banyak di terapkan dinegara maju seperti Amerika, Kanada, Prancis dan Jepang, dengan dipelopori oleh protokol Kyoto tahun 2011, maka daerah yang memiliki luasan ekosistem yang dapat menyerap karbon akan mendapatkan kompensasi berupa biaya yang akan dibayarkan oleh negara yang memproduksi karbon dari industri mereka, besaran yang dibayarkan adalah tahunan dan disesuaikan dengan kemampuan ekosistem tersebut menyerap karbon dalam satuan Ton, pembayarannya dilakukan oleh lembaga khusus yang menangani bidang karbon, negara yang industrinya menghasilkan karbon mewajibkan semua industri tersebut membayar kredit karbon (Keohane 2009).

Harga jual karbon yang saat ini berlaku adalah US \$ 2-7 setiap ton karbon per tahun. Kunci keberhasilannya adalah kemajuan informasi yang dimiliki baik dalam Pengukuran karbon dalam bentuk biomassa dan upaya konservasi dari masyarakat agar tidak dilakukan penambangan liar. Pekerjaan ini berarti sudah bersifat *resource and community based management* (Marsono, 2004). Potensi penyerap karbon di Kuala Langsa mencapai 180.365 Ton/Tahun,

dengan asumsi harga jual karbon adalah 5 US dolar (kurs dengan rupiah 13.000) maka nilai karbon total pertahun mencapai Rp2 344 745 000.

3.3. Valuasi Ekonomi Wisata

3.3.1. Travel cost method

Komponen biaya perjalanan merupakan kumulatif biaya yang dikeluarkan wisatawan untuk sampai ke wisata mangrove Kuala Langsa. Biaya perjalanan terdiri dari biaya transportasi, biaya konsumsi, pendapatan yang hilang selama melakukan kegiatan wisata dan biaya lainnya yang mendukung kegiatan wisata. Proporsi biaya yang dikeluarkan oleh wisatawan tentunya berbeda-beda, sesuai dengan tujuan wisata dan lokasi yang dituju. Setelah ditelaah lebih rinci, terdapat pola biaya yang dikeluarkan wisatawan pada lokasi tersebut. Wisatawan mengeluarkan proporsi biaya yang lebih tinggi untuk konsumsi dan Transportasi (Adrianto 2004).

Berdasarkan gambar wisatawan di Kuala Langsa paling banyak (40% responden) mengeluarkan biaya sekitar Rp. 20.000 untuk keperluan transportasi dan makanan sedangkan jumlah minoritas terdapat pada golongan biaya perjalanan sebesar Rp. 40.000 yaitu dengan jumlah responden 3%. Hal ini dapat dilihat langsung dimana mayoritas pengunjung hanya duduk-duduk dan jalan-jalan serta membeli makanan ringan seperti jagung bakar dan kelapa muda walaupun hanya beberapa wisatawan yang membeli makanan berat seperti nasi dengan lauk ikan bakar dan mie keping. Yulius (2009) menjelaskan bahwa wisata pantai merupakan bagian dari wisata pesisir yang memanfaatkan pantai sebagai objek wisata. Selanjutnya Dahuri *et al.* (2008) mendefinisikan pariwisata pantai sebagai kegiatan rekreasi yang dilakukan di sekitar pantai seperti berenang, memancing, wisata kuliner menu khas pesisir, berjalan-jalan atau berlari-lari di sepanjang pantai, serta menikmati keindahan suasana pesisir dan dapat juga bermeditasi.

Persamaan regresi berganda untuk jumlah kunjungan wisatawan (V) terhadap beberapa variabel bebas yaitu persepsi terhadap biaya perjalanan (X_1), jarak (X_2), pendapatan (X_3), pekerjaan (X_4), pendidikan (X_5), usia (X_6), kemudian akan dilihat faktor apakah yang paling mempengaruhi secara positif dan faktor apakah yang akan mempengaruhi secara negatif Persamaan jumlah kunjungan wisata di Kuala langsa adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \ln V = & 11,716 - 0,723_{x_1} - 0,146_{x_2} - \\ & 0,066_{x_3} + 0,162_{x_4} + 0,024_{x_5} \\ & - 0,025_{x_6} \dots \dots \dots (7) \end{aligned}$$

Persamaan regresi diatas variabel pekerjaan (X_4) dan pendidikan (X_5) memiliki pengaruh positif terhadap jumlah kunjungan wisatawan (V) namun variabel pekerjaan (X_4) memiliki pengaruh positif paling besar. Akibatnya, jika tingkat pekerjaan semakin tinggi maka persentase jumlah kunjungan wisatawan akan mengalami peningkatan. Dengan kata lain meningkatnya tingkat pekerjaan sebesar 1 persen akan menaikkan jumlah kunjungan wisatawan sebesar 0.162 persen. Dari persamaan regresi diatas juga terlihat variabel biaya perjalanan (X_1), jarak (X_2), pendapatan (X_3), dan usia (X_6) memiliki pengaruh negatif terhadap jumlah kunjungan wisatawan (V) tetapi variabel biaya perjalanan (X_1) memiliki pengaruh negatif paling besar. Artinya semakin besar biaya perjalanan yang dikeluarkan maka persentase jumlah kunjungan wisatawan akan mengalami penurunan. Dengan kata lain meningkatnya biaya perjalanan sebesar 1 persen akan menurunkan jumlah kunjungan wisatawan sebesar 0.723 persen. Phaneuf and Smith (2005) menyatakan Pendekatan biaya perjalanan dapat digunakan untuk memberi masukan kebijakan. Church *et al.* (2014) juga menyatakan jasa ekosistem kultural akan bermanfaat bagi masyarakat dari aspek perlindungan.

Nilai *Consumen surplus* rata-rata di wisata mangrove Kuala Langsa cukup besar yaitu Rp 13.756,-/trip/individu, dan nilai surplus konsumen total kunjungan di Kuala Langsa adalah 21.394.707.253/tahun. Hal ini menjelaskan biaya proporsi yang dikeluarkan wisatawan untuk dapat berwisata di Kuala Langsa.

Nilai *Consumen surplus* dari wisatawan ini adalah sejumlah biaya yang dikeluarkan oleh wisatawan untuk dapat menikmati keindahan dari wisata pesisir. Sebagaimana dijelaskan Steckenreuter and Wolf (2013), akses sumberdaya memiliki nilai untuk melindungi hal tersebut yang membutuhkan biaya. Pajak sebagai salah satu bentuk biaya pengguna memiliki pengaruh terkait bagaimana para pembuat kebijakan dapat menggunakannya sebagai instrumen untuk perlindungan lingkungan.

Besarnya nilai surplus konsumen membuat para pelaku wisata yang mayoritas adalah penduduk Kota Langsa setuju (58 responden) untuk semakin mengembangkan hutan mangrove Kuala Langsa sebagai tempat wisata sedangkan yang kurang setuju (5 responden) dan tidak setuju (3 responden) menginginkan agar hutan di Kuala Langsa diutamakan hanya untuk konservasi saja. Data tersebut sesuai dengan pernyataan Douvere (2008) menyatakan bahwa sebuah sistem biaya pengguna merupakan hak untuk penggunaan laut yang dilindungi di bawah sistem hukum negara atau pemerintah, yang mensyaratkan bahwa entitas atau individu yang menggunakan laut harus membayar biaya sesuai dengan peraturan negara. Sistem ini menetapkan bahwa laut merupakan aset milik negara, serta semua entitas dan individu yang berniat menggunakan laut untuk melaksanakan produksi dan kegiatan ekonomi lainnya, harus membayar dalam penggunaannya.

3.3.2. *Contingen Valuation Method*

Hasil valuasi dengan keinginan masyarakat untuk membayar (*willingness to pay*; WTP) untuk memperbaiki kualitas

lingkungan pesisir dan laut kawasan Kuala Langsa Rp. 106.000/Individu/Tahun. Nilai ini menunjukkan kesediaan wisatawan untuk menjaga lingkungan agar tetap bersih dan sumber daya pesisir yang terbebas dari kerusakan dan pencemaran. Dari persamaan regresi diatas variabel biaya perjalanan (X_1) memiliki pengaruh positif terhadap nilai *willingness to pay* (*WTP*). Akibatnya, jika biaya perjalanan naik maka persentase nilai *willingness to pay* (*WTP*) akan mengalami peningkatan. Dengan kata lain bertambahnya biaya perjalanan sebesar 1 persen menaikkan nilai *willingness to pay* (*WTP*) sebesar 0.052 persen. Dari persamaan regresi diatas juga terlihat variabel jarak (X_2), pendapatan (X_3), pekerjaan (X_4), pendidikan (X_5) dan usia (X_6) memiliki pengaruh negatif terhadap nilai *willingness to pay* (*WTP*) tetapi variabel pekerjaan (X_4) memiliki pengaruh negatif paling besar. Artinya semakin tinggi tingkat pekerjaan maka persentase nilai *willingness to pay* (*WTP*) mengalami penurunan. Dengan kata lain meningkatnya tingkat pekerjaan sebesar 1 persen akan menurunkan nilai *willingness to pay* (*WTP*) sebesar 0.386 persen.

$$\begin{aligned} \ln V = & 14.401 + 0.052x_1 - 0.059 x_2 \\ & - 0.141x_3 - 0.386x_4 - 0.009x_5 \\ & - 0.284 x_6 \dots\dots\dots (8) \end{aligned}$$

Bindir et al. (2013) dan Jobstvogi et al. (2014) dijelaskan bahwa biaya perjalanan dan tingkat pekerjaan memiliki pengaruh yang tinggi terhadap jumlah kesediaan membayar. Upaya perlindungan merupakan salah satu cara menjaga lokasi wisata tetap lestari, oleh karena itu perlunya kesadaran dari wisatawan bahwansanya dibutuhkan upaya dari manusia sendiri berupa biaya dalam perbaikan lingkungan walaupun ekosistem dapat memperbaiki diri sendiri Chen and Bau, 2016; Lange, 2015). Jumlah wisatawan kuala langsa mencapai 14 400 orang/tahun maka jumlah dana *WTP* yang terkumpul untuk rehabilitasi dan konservasi

hutan mangrove Kuala Langsa Mencapai Rp 1.526.400.000. Pemanfaatan dana ini dapat diserahkan kepada lembaga hukum milik desa yang dikordinasikan dengan dinas pariwisata untuk membuat program rehabilitasi mangrove. Seperti honor penjaga mangrove dan penanaman kembali mangrove yang rusak dan biaya membuat pembibitan seperti untuk membeli polybag dan pupuk.

3.4. Ekonomi Total

Rekomendasi dasar bagi *stakeholder* dalam menentukan rencana jangka pendek strategi pengelolaan adalah nilai ekonomi total dari tiga kriteria yang menjadi penilaian yaitu nilai ekonomi perikanan sebanyak Rp. 657.563.000/Tahun nilai ekonomi penyerap karbon untuk kredit karbon sebanyak Rp. 2.344.745.000/Tahun dan nilai ekonomi dari keberadaan mangrove bagi wisatawan dan kesediaan membayar untuk kelestarian hutan mangrove sebanyak Rp. 22.921.107.253/Tahun. Sedangkan jumlah nilai dari ekonomi total sumberdaya hutan mangrove Kuala Langsa dalam 1 tahun Rp. 25.923.415.253.

Berdasarkan potensi nilai ekonomi total yang sudah diketahui, sangat penting bagi *stakeholder* untuk dapat mempertahankan ataupun menaikkan jumlah nilai ekonomi total yang akan diperoleh pada tahun-tahun berikutnya tetapi tetap mempertahankan kondisi hutan mangrove agar juga tetap lestari.

Menurut Edwards (2009), valuasi lingkungan penting terhadap pendataan sumber daya berharga untuk perlindungan dan mengidentifikasi yaitu nilai manfaat seperti pada taman nasional yang pengunjung peroleh, misalnya melalui retribusi, izin dan sumbangan. Kegunaan non pasar tehnik valusai sebagai alat untuk kebijakan pengelolaan sumberdaya alam saat ini dianggap umum di beberapa negara. Banyak instansi mapun lembaga yang menggunakan valuasi lingkungan untuk keberlanjutan pembiayaan guna mendukung keputusan dalam penerapan biaya pengguna seperti pada taman nasional dan daerah perlindungan laut.

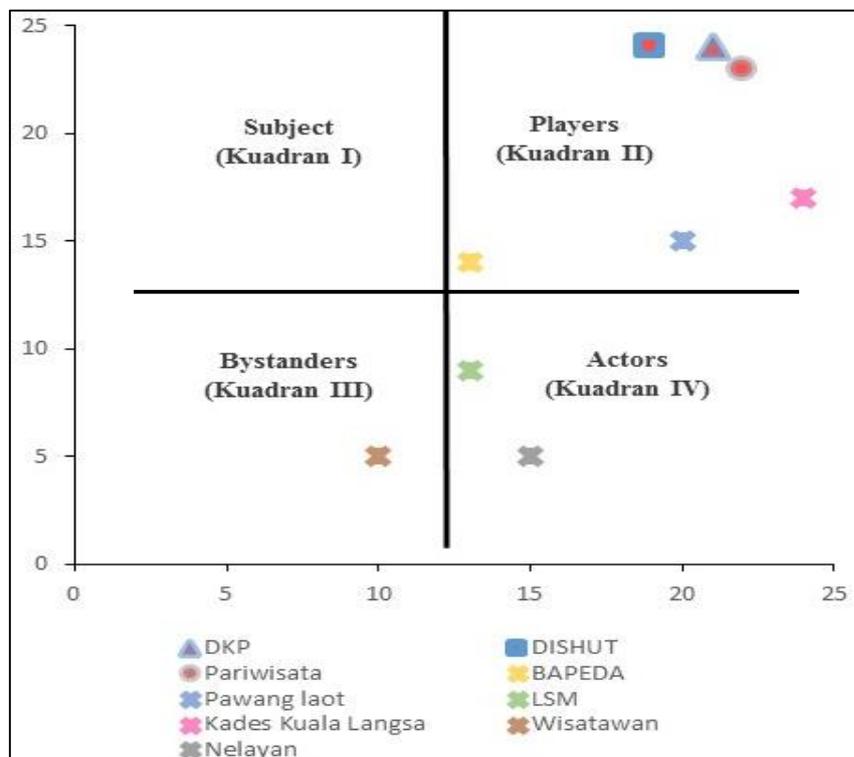
3.5. Analisis Stakeholder

Koordinasi yang dilakukan masing-masing *stakeholder* di dalam pengelolaan potensi sumberdaya dalam ekosistem mangrove dapat dijelaskan dengan analisis *stakeholder*. Pemetaan *stakeholders* didapatkan dari hasil diskusi mendalam (*indepth interview*) terhadap prinsip pengelolaan potensi sumberdaya dalam ekosistem mangrove. Pemetaan dilakukan berdasarkan tingkat kepentingan dan pengaruh *stakeholder* terhadap pengelolaan potensi sumberdaya dalam ekosistem mangrove, dalam hal ini kepentingan merupakan pandangan / visi *stakeholder* terhadap prinsip pengelolaan sedangkan pengaruh adalah indikasi dari hal-hal yang telah dilakukan oleh *stakeholder* terkait dengan masing-masing prinsip pengelolaan tersebut. Berdasarkan hasil pemetaan *stakeholder* sebagaimana disajikan pada Gambar 5 dan dapat disimpulkan sebagai berikut.

Stakeholder dengan tingkat kepentingan (*interest*) dan pengaruh (*power*) yang tinggi diklasifikasikan sebagai *Players* (Kuadran II). *Stakeholder* ini harus lebih

aktif dilibatkan secara penuh (Reed *et al.*, 2009) termasuk dalam mengevaluasi strategi baru. *Stakeholder* yang diklasifikasikan sebagai *players* dalam penelitian ini adalah DKP, Dinas Pariwisata, Dinas Kehutanan, Kepala Desa Kuala Langsa, Pawang Laot Kuala Langsa dan BAPEDA.

Stakeholder dengan tingkat kepentingan (*interest*) yang rendah tetapi memiliki pengaruh (*power*) yang tinggi diklasifikasikan sebagai *Actors* (Kuadran IV). *Stakeholder* ini dapat mendatangkan resiko sehingga keberadaannya perlu dipantau dan dikelola dengan baik (Reed *et al.*, 2009). *Stakeholder* ini relatif pasif, akan tetapi dapat berubah menjadi *key palyers* karena suatu peristiwa. Hubungan baik dengan *stakeholder* ini terus dibina. Untuk itu segala informasi yang dibutuhkan harus tetap diberikan sehingga mereka dapat terus berperan aktif dalam pencapaian tujuan. *Stakeholder* yang diklasifikasikan sebagai *context setters* dalam penelitian ini adalah Nelayan dan Lembaga Swadaya Masyarakat.



Gambar 4. Hubungan pengaruh dan kepentingan.

Stakeholder dengan tingkat kepentingan (*interest*) dan pengaruh (*power*) yang rendah diklasifikasikan sebagai *Bystanders* (Kuadran III). Diperlukan sedikit pertimbangan untuk melibatkan *stakeholder* ini lebih jauh karena kepentingan dan pengaruh yang dimiliki biasanya berubah seiring berjalannya waktu (Reed et al., 2009). *Stakeholder* ini harus tetap dimonitor dan dijalin komunikasi dengan baik. *Stakeholder* yang diklasifikasikan sebagai *crowd* dalam penelitian ini adalah wisatawan.

Selanjutnya Douvere (2008) menjelaskan Perencanaan tata ruang pesisir dan laut bertujuan untuk menyediakan mekanisme strategis dan pendekatan berbasis rencana terpadu untuk pengelolaan laut yang memungkinkan untuk melihat "gambaran" yang lebih besar dan untuk mengelola menggunakan potensi konflik, efek kumulatif dari

aktivitas manusia, dan perlindungan laut.

Perencanaan tata ruang pesisir dan laut menyediakan kesempatan tidak hanya untuk mengelola dan memahami lingkungan laut, tetapi juga memungkinkan perencanaan jangka panjang dalam cara proses-proses menjadi lebih transparan, perencanaan dan alokasi untuk kedua pengembang atau pemertintah dan manajer lingkungan.

3.6. Rencana Jangka Pendek

Prioritas rencana jangka pendek pada grafik rencana perbaikan ada pada strategi pengembangan sosial, Namun indikator dari domain lain yang mempunyai kondisi buruk merupakan salah satu prioritas perbaikan pengelolaan yang harus dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik sumberdaya ekosistem mangrove sendiri, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Rencana jangka pendek pengelolaan.

Langkah Taktis	Stakeholder	Tahun Ke				
		1	2	3	4	5
Penyuluhan terhadap nelayan akan urgensi perlindungan habitat	DKP, Pawang laot	■	■	■	■	■
Meningkatkan kordinasi dan partisipasi aktif <i>stakeholder</i> dengan membentuk pokja perlindungan habitat	DKP, Pawang laot, Kades, Nelayan	■	■	■	■	■
Pengawasan area <i>spawning</i> dan <i>nursery ground</i>	Pawang laot, Nelayan	■	■	■	■	■
Melepaskan tangkapan kepiting, udan dan ikan jika sedang bertelur	DKP, Pawang laot, Nelayan	■	■	■	■	■
Pemberian sanksi bagi pelanggar perlindungan habitat	DKP, Pawang laot, Kades	■	■	■	■	■
Pengendalian pencemaran dan pembangunan di sekitar habitat	DKP, Nelayan, Kades, BAPEDA	■	■	■	■	■
Sosialisasi tentang perikanan berkelanjutan	DKP, Nelayan, Pawang laot	■	■	■	■	■
Penyuluhan urgensi pemanfaatan hasil hutan non kayu	Dishut, Kades, LSM	■	■	■	■	■
Pengawasan penebangan liar dan pembangunan liar	Dishut, BAPEDA, Kades	■	■	■	■	■
Penanaman kembali kawasan mangrove yang rusak	Dishut, Kades, LSM	■	■	■	■	■
Sosialisasi <i>Metode Cap and Trade</i>	Dishut, LSM, Kades	■	■	■	■	■
Mengaplikasikan kredit karbon pada industri skala besar	Dishut	■	■	■	■	■
Mengaplikasikan kredit karbon pada industri skala kecil	Dishut	■	■	■	■	■
Mengaplikasikan kredit karbon pada setiap kepala keluarga	Dishut, Kades	■	■	■	■	■
Membentuk pokja pengawasan hutan dan kredit karbon	Dishut, Kades, LSM	■	■	■	■	■
Membuat badan hukum pengelola wisata	DISPAR, Kades	■	■	■	■	■
Sosialisasi wisata pesisir berkelanjutan	DISPAR, Kades, BAPEDA	■	■	■	■	■
Mempromosikan wisata melalui media online	DISPAR	■	■	■	■	■
Membuat pokja pengelolaan wisata pesisir	DISPAR, Kades	■	■	■	■	■
Melengkapi fasilitas yang masih kurang	DISPAR, Kades	■	■	■	■	■
Mengelola dana CVM untuk kelestarian hutan mangrove	DISPAR, Kades	■	■	■	■	■
Meningkatkan kordinasi tiap <i>stakeholder</i> dalam pengelolaan ekosistem mangrove dengan mengadakan pertemuan rutin sebagai sarana komunikasi, penyebaran informasi dan koordinasi	Semua Stake holder	■	■	■	■	■

Dahuri *et al.* (2008) menjelaskan perencanaan ruang kawasan pesisir diharapkan dapat mendorong peran serta masyarakat dan swasta dalam pembangunan. Tata ruang yang dimaksud mencakup penetapan peruntukan lahan yang terbagi menjadi empat mintakat yaitu: (i) zona preservasi, (ii) zona konservasi, (iii) zona penyangga, (iv) zona budidaya (zona pemanfaatan). Pemetaan langkah taktis pada rencana jangka pendek perbaikan dimaksudkan untuk mempermudah penerapan.

Setiap stakeholder memiliki kepentingan, kebutuhan, dan sudut pandang yang berbeda dan harus dapat dikelola dengan baik sehingga tujuan yang ingin dicapai dapat terwujud. Dalam melakukan koordinasi antar *stakeholder* belum terdapat kelembagaan yang secara fokus mengintegrasikan seluruh stakeholder dalam pengelolaan perikanan yang komperhensif. Untuk itu diperlukan suatu model pengelolaan yang dapat mengakomodir semua kepentingan *stakeholder* dengan memperhatikan potensi dan peran yang dapat dilakukan dalam pengelolaan potensi sumberdaya *tangible* dan *intangible* dari ekosistem mangrove di Kuala Langsa. Penyusunan Rencana Jangka Pendek urutannya sesuai analisis *tactical decision* (yang menghasilkan strategi).

3.7. Pengelolaan Potensi Ekosistem Mangrove

Berdasarkan analisis *stakeholder* kendala dalam pengelolaan potensi mangrove Kuala Langsa sudah dapat diketahui yaitu belum terkoordinirnya sistem pengelolaan secara terpadu, seperti belum ada lembaga hukum milik desa yang bisa menampung hasil dari pengelolaan potensi karbon, perikanan dan wisata pesisir. Pengelolaan perikanan di Kuala Langsa diarahkan oleh Dinas Perikanan, yakni dengan adanya peraturan menangkap ikan dan penggunaan alat tangkap yang ramah lingkungan. Pengelolaan potensi karbon belum diterapkan di Kuala Langsa dikarenakan belum adanya tenaga

ahli dalam sosialisasi dan pengukuran data karbon di lapangan dan peraturan daerah tentang pengelolaan karbon seperti metode *Cap and Trade* belum diterapkan. Pengelolaan wisata juga belum maksimal, antara masyarakat sebagai pengelola dan dinas sebagai fasilitator belum memiliki badan hukum seperti KOMPEPAR (Koperasi Pengerak Pariwisata), tanpa adanya badan hukum maka wisata pesisir akan sulit untuk berkembang.

Pembangunan di wilayah pesisir dan laut tersebut akan terjadi terus menerus, akan tetapi dalam prosesnya melibatkan berbagai sektor. Pelaksanaan pembangunan tersebut akan masuk dalam lingkup penggunaan biaya atas pemakaian lahan baik yang berada di darat maupun di laut. Sistem perundangan di Cina pada Januari 2002, selain penerapan perundangan serta menerapkan beberapa prinsip yang membantu perundangan tersebut berjalan. Salah satu prinsipnya yaitu melakukan penerapan sistem biaya pengguna. Sebuah wilayah pesisir dan laut yang masuk ke dalam kategori teluk (*bay*) memerlukan sebuah rencana pengelolaan sehingga sebuah kajian komprehensif terhadap dinamika kegiatan ekonomi maupun dampak lingkungan termasuk dalam konteks ini lingkungan sosial menjadi sebuah kebutuhan (Adrianto, 2006).

3.8. Strategi Pengelolaan

Besarnya potensi perikanan maka diperlukan upaya konservasi untuk menjaga hutan mangrove tetap lestari sehingga dapat berfungsi sebagai *nursery* dan *feeding ground* bagi benih-benih ikan. Dinas perikanan beserta masyarakat harus melindungi dan membatasi eksplorasi sumberdaya ikan di daerah *nursery* dan *feeding ground*. Melarang menangkap sumberdaya perikanan yang masih dibawah ukuran yang legal, hal ini dilakukan agar ikan yang kecil dapat berkembang terlebih dahulu menjadi besar dan memiliki nilai jual yang tinggi, dan juga melarang tangkapan ikan yang sedang

bertelur, apabila tertangkap harap dilepaskan kembali dengan tujuan agar memperbanyak peluang tertangkap lagi sumberdaya tersebut di masa yang akan datang. Selain itu menurut Anderies *et al.* (2004), menyebutkan sistem sosial-ekologi adalah sistem ekologi yang berhubungan erat dan terpengaruh oleh satu atau lebih sistem sosial. Sistem sosial-ekologi mengandung unit yang saling bergantung dan berinteraksi antara satu sama lain yang melibatkan berbagai subsistem.

Potensi karbon yang cukup besar, bagi dinas terkait agar membuat sosialisasi dan pelatihan pengelolaan potensi karbon agar pemahaman akan potensi dan cara mengukurnya dapat dipraktekkan oleh teknisi dinas, masyarakat dan mahasiswa. Setelah pemahaman akan potensi karbon sudah di pahami oleh masyarakat, maka dinas dapat mencoba *pilot project* pada peraturan daerah tentang sistem *Cap and Trade* dalam sistem pengelolaan mangrove.

Keohane (2009) dan Chetty *et al.* (2009) menyatakan *pilot project* bisa dimulai dengan menetapkan perda kredit karbon pada perusahaan industri. Mekanismenya adalah mengestimasi jumlah karbon yang di hasilkan dalam produksi tahunan makan di kenakan biaya sejumlah tertentu untuk karbon yang di hasilkan. Harrison 2012 dan Marron *et al.* (2013) juga menyatakan industri juga diberikan batas toleran karbon (karbon yang dapat diserap oleh alam) sejumlah tertentu, dimana jika industri tersebut menghasilkan karbon dari proses produksi usahanya dibawah nilai toleran, maka industri tersebut dapat menjual kredit karbonnya ke industry lain yang kelebihan karbon pada saat proses produksi.

Pengelolaan potensi wisata pesisir yang cukup besar dapat dimaksimalkan dengan tindakan apikatif yang segera dapat dilakukan adalah membuat lembaga badan hukum yang akan dikelola oleh masyarakat untuk dapat mengelola wisata mangrove secara terpadu, seperti memanfaatkan WTP dari wisatawan untuk biaya pemeliharaan dan penanaman manrove yang rusak agar jumlah

mangrove tidak berkurang, lembaga hukum juga memudahkan desa untuk mendapatkan bantuan dana dari pemerintah ataupun pihak asing. Penerapan WTP dapat diaplikasikan dalam bentuk tiket masuk area kawasan wisata pesisir Kuala Langsa, didalam komponen biaya tiket masuk harus ada biaya untuk perawatan dan pemeliharaan ekositem mangrove agar tetap lestari.

Tingginya nilai ekonomi total maka sangat besar peluang eksploitasi berlebih terhadap sumberdaya, maka perlu dilakukan tindakan perlindungan terhadap ekosistem mangrove agar tetap lestari yaitu dengan cara melakukan kegiatan yang berbasis ekosistem, artinya setiap kegiatan yang dilakukan harus memperhatikan keberlanjutan terhadap ekosistem mangrove, para stakeholder harus berkerjasama dalam membuat kebijakan dan pengawasan. Ferrol-Schulte *et al.* (2013) menjelaskan bahwa sistem sosial-ekologi dalam konteks wilayah pesisir dan laut secara berkelanjutan didefinisikan sebagai system yang melibatkan perantara sosial terkait dengan kelembagaannya". Pengelolaan sistem sosial ekologi pesisir dan laut dilakukan secara adaptif dan holistik. Sistem sosial ekologi dan jasa ekosistem memiliki keterkaitan dimana manusia sebagai pengguna yang melakukan tindakan serta sebagai penerima manfaat.

IV. KESIMPULAN

Nilai ekonomi dari hutan mangrove berdasarkan manfaat dari perikanan tangkap di Kuala langsa adalah sebesar Rp. 657.563.000/tahun. Potensi yang tinggi dari sektor perikanan Kuala Langsa harus dijaga keseimbangan antara pemanfaatan dan upaya konservasi. Potensi karbon tersimpan sebagai jasa lingkungan dari hutan mangrove di Kuala Langsa adalah sebesar 180.365 ton/Tahun, dengan nilai jual sebanyak Rp. 2.344.745.000/tahun. Potensi besar yang belum dimanfaatkan ini sangat penting untuk tetap dipertahankan dan dilestarikan sumberdayanya. Surplus konsumen wisata pesisir

adalah sebesar Rp 21.394.707.253/tahun dan Peran partisipasi dalam bentuk biaya yang dikeluarkan oleh wisatawan adalah sebesar sebanyak Rp. 1.526.400.000/tahun. Pemanfaatan potensi bernilai jual tinggi ini dapat diterapkan dengan penerapan tiket masuk ke lokasi wisata. Mangrove di Kuala Langsa masih dalam kategori baik karena masyarakat masih menjaga dan tidak merusak ekosistem mangrove serta belum terkikis karena bencana alam. Semua *Stakeholder* harus meningkatkan nilai ekonomi total yang tinggi ini dan juga harus tetap menjaga ekosistem mangrove tetap terjaga dan lestari, agar pengelolaan mangrove di Kuala Langsa dapat berlanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L. 2004. Modul pengenalan konsep dan metodologi valuasi ekonomi sumberdaya pesisir dan laut. IPB. Bogor. 19hlm.
- Adrianto, L. 2006. Pengantar penilaian ekonomi sumber daya pesisir dan laut. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Bogor. IPB. 66hlm.
- Akpaniteaku, R.C. 2014. Assessment of the approach and potential of mud crab aquaculture. *Global J. of Fisheries and Aquaculture*, 2(3):148-151.
- Anderies, J.M., M.A. Janssen, and E. Ostrom. 2004. A framework to analyze the robustness of socialecological systems from an institutional perspective. *Ecology and Society*. 9:11-8.
- Bindir, S., O. Unal, K. Bindir, and A.T. Williams. 2013. Willingness to pay as an economic Instrument for Coastal Management: Cases from Mersin. Turrkey. *Tourism Management*, 36: 279-283
- Biswas, S.R., A. Mallik, J. Choudhury, and Nishat A. 2008. A unified framework for the restoration of Southeast Asian mangroves-bridging ecology, society and economics. *Wetlands Ecology and Management*, 17:365-383.
- Boutson, A., C. Mahasawade, S. Mawasawade, S. Tunkijjanukij, and T. Arimoto. 2009. Use of escape vents to improve size and species selectivity of collapsible pot for blue swimming crab portunus pelagicus in Thailand. *Fisher-ies Science*, 75:25-33.
- Chen, C., and Y. Bau. 2016. Establising a Multi-criteria evaluation Structure for tourist beaches In Taiwan: A foundation for sustainable beach tourist. *Ocean and Coastal Management*, 121: 88-96
- Chetty, Raj, Looney, Adam, Kroft, and Kory. 2009. Salience and taxation: theory and evidence. *Am. Econ. Rev.*, 99(4): 1145–1177.
- Church, A., S. Gibson, and J.O. Kanter. 2014. UK National Ecosystem Assessment Follow-on. *Work Package Report 5: Cultural Ecosystem Services and Indicators*. UNEP-WCMC, Cambridge. 56p.
- Dahuri, R., Y. Rais, S.P. Ginting, dan M.J. Sitepu. 2008. Pengelolaansumberdaya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu. Pradnya paramita. Jakarta (ID). 67hlm.
- Daniel, C.D., J. Kauffman, D. Murdiyarso, S. Kurnianto, M. Stidham, and Kaninen M. 2011. Mangroves among the most carbon rich forests in the tropics. *Nature geoscience*, 4(5):293-297 doi: 10.1038/ngeo1123.
- Douve. F. 2008. The importance of marine spatial planning in advancing ecosystem-based sea use management. *Marine Policy*. 32:762-771.
- Edwards, P.E.T. 2009. Sustainable Financing for Coastal Management in Jamaica: The Potential for Revenues from Tourist *User fees*. *Marine Policy*, 33:376- 385.
- Fachrul, M.F. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara. Jakarta. 78hm.

- Fauzi, A., B. Leimona, dan Muhtadi. 2004. Strategi Pengembangan dan Pembayaran Jasa Lingkungan di Indonesia. Laporan Lokakarya Nasional. Jakarta (ID). 66hlm.
- Ferrol-Schulte, D., M. Wolf, S. Ferse, and M. Glaser. 2013. Sustainable Livelihoods Approach in Tropical Coastal and Marine Social-Ecological Systems: A Review. *Marine Policy*, 42:253-258.
- Forseth, I.N., and J.M. Norman. 1995. Modelling of solar irradiance, leaf energy budget and canopy photosynthesis. Photosynthesis and Production in a Changing Environment: A Field and Laboratory Manual. Chapman and Hall. 207-219pp.
- Garcia, S.M., and D.J. Staples. 2000. Sustainability reference Systems and indicators for responsible marine capture fisheries; a review of concepts and elements for a set of guidelines. Mar.Fresh water Press. 385-426pp.
- Harrison, and Katyhrn. 2012. A tale of two taxes: The fate of environmental tax reform in Canada. *Rev. Policy Res.* 29 (3), 383-407.
- Hilmi, E., A. Sahri, N. Andriyani, and A.D. Syakti. 2011. Strategi Konservasi Karbon Ekosistem Mangrove Berbasis Sistem REDD dan Demonstrative Activities. Universitas Jenderal Soedirman. 13hlm.
- Jobstvogt, N., V. Watson, and J.O. Kenter. 2014. Looking below the surface: The Cultural *Ecosystem* Service Values of UK Marine Protected Area (MPAs). *Ecosystem Services*, 10:97-110.
- Kauffman, J.B. and D.C. Donato. 2012. Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forest. Working Paper 86. Bogor. 40p.
- Keohane, and Nathaniel. 2009. Cap-and-trade, Rehabilitated: Using tradable permits to control US greenhouse gases. *Rev. Environ. Econ. Policy*, 3(1):42-62.
- Komiyama, A.S. 2008. Common Allometric Equation for Estimating the Tree Weight of Mangroves, *J Trop Ecol.* 21:471-477.
- Kusmana, C.S. Sabiham, K. Abe, and H Watanabe. 1992. An estimation of above ground tree biomass of a mangrove forest in East Sumatra, Indonesia. *Tropics*, 1(4):243-257.
- Lange, G. 2015. Tourism in Zanzibar: Incentives for sustainable management of the coastal environment. *Ecosystem Services*, 54: 5-11.
- Marron, Donald, Toder, and Eric, 2013. Carbon taxes and corporate tax reform. Tax Policy Center. 18p.
- Marsono, D. 2004. Peran Rosot Hutan Dalam Pelestarian Bumi. Konservasi Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup. BIGRAF Publishing Bekerjasama dengan Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan YLH. Yogyakarta. 9hlm.
- Mirera, O.D., J. Ochiewo, F. Munyi, and T. Muriuki. 2013. Heredity or traditional knowledge: Fishing tactics and dynamics of artisanal mangrove crab (*Scylla*) fishery. *Ocean and Coastal Management*, 84:119-129.
- Moksnes, P.O. 2002. The relative importance of habitat-specific settlement predation and juvenile dispersal for distribution and abundance of young juvenile shore crab *Carcinus maenas* L. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 271:41-73.
- Mumtas, M. and C Wichin. 2013. Stakeholder Analysis for Sustainable Land Marked Management of PAK Phanang River Basin, Thailand. *Procedia-Social and Behavioral Science* 91:349-356. doi:10.1016/j.sbspro.2013.08.432.
- Noor, Y.R., M. Khazali, dan I.N.N. Suryadipura. 2009. Panduan penge-nalan mangrove di Indonesia. Bogor (ID). 186hlm.

- Phaneuf, D.J. and V.K. Smith. 2005. Recreational demand Models, Handbook of Environmental Economics. 672-751pp.
- Reed, M., A. Graves, N. Dandy, H. Posthumus, K. Hubacek, J. Morris, C. Prell, C.H. Quinn, and L.C. Stringer. 2009. Who's and why? A Typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *J. of Environmental Management*, 90(5): 1933-1949.doi:10.1016/j.jenvman.2009.01.001.
- Smith, T.J., and K.R.T. Whelan. 2006. Development of allometric relations for three mangrove species in south Florida for use in the Greater Everglades Ecosystem restoration. *Wetlands Ecology and Management*, 14: 409-419.
- Steckenreuter, A. and I.D. Wolf. 2013. How to Use Persuasive Communication to Encourage Visitors to Pay Park *User fees*. *Tourism Management*, 37:58-70.
- Sunarto, 2008. Peranan Ekologis dan Antropogenis Ekosistem Mangrove. Unpad Press. Universitas Padjajaran. 30hlm.
- Soerianegara, I. 1987. Masalah Penentuan Batas Lebar Jalur Hijau Hutan Mangrove. Prosiding Seminar III Ekosistem Mangrove. Jakarta (ID).
- Yulius. 2009. Kajian pengembangan wisata pantai kategori rekreasi di Teluk Bungus Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 54hlm.
- Diterima : 23 Agustus 2016*
Direview : 3 November 2016
Disetujui : 20 Mei 2017