

## Penilaian ekonomi jasa ekosistem mangrove Kabupaten Aceh Timur

Rahmawati<sup>1✉</sup>, Achmad Fahrudin<sup>2</sup>, Agus Sadelie<sup>3</sup>, Auliansyah<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan ilmu kelautan Universitas Teuku Umar, Aceh Barat.

<sup>2,3</sup>Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor, Bogor.

<sup>4</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Mulawarman, Samarinda.

### Abstrak

Kerusakan ekosistem mangrove di Kabupaten Aceh Timur disebabkan oleh peralihan kawasan mangrove menjadi perikanan budidaya, perkebunan sawit dan pengambilan kayu untuk bahan baku pembuatan arang secara berkala yang mengakibatkan penurunan luas ekosistem mangrove. Penelitian ini bertujuan mengetahui nilai ekonomi total ekosistem mangrove Kabupaten Aceh Timur serta nilai kawasan sehingga dapat menjadi pertimbangan pemerintah dalam pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan luas mangrove terjadi sangat besar dalam jangka tahun 1990-2017. Pada tahun 1990 luas mangrove adalah sebesar 23.210,55 ha, namun pada tahun 2017 berdasarkan hasil citra land sat menunjukkan luas mangrove tersisa seluas 9.655,65 ha. Berdasarkan metode valuasi ekonomi yang dilakukan diperoleh hasil nilai ekonomi total ekosistem mangrove dengan seluas 9.655,65 ha yaitu Rp 1.67 triliun per tahun. Hasil ini didapatkan dari nilai perikanan tangkap serta manfaat tidak langsung ekosistem mangrove di Kabupaten Aceh Timur. Pemanfaatan lainnya kawasan mangrove di Kabupaten Aceh Timur juga dimanfaatkan sebagai perikanan budidaya bandeng dan udang yang menyumbang nilai sebesar Rp 1.36 triliun per tahun dengan luas tambak 17.837,17 ha. Pemanfaatan lahan lainnya adalah sebagai perkebunan sawit yang memberikan nilai sebesar Rp 18.075.789 hektar/tahun. Nilai ini didapat dari 15 orang petani sawit yang memiliki perkebunan sawit dengan luas total 95 ha.

**Kata kunci:** Kerusakan ekosistem mangrove; valuasi ekonomi; mangrove Kabupaten Aceh Timur

### *Valuation of mangrove ecosystem services in Aceh Timur District*

#### *Abstract*

*Damages of the ecosystem mangrove in Aceh Timur district is caused by the transition of mangrove areas to aquaculture, oil palm plantations and wood extraction for raw materials for making charcoal with periodically which results in a decrease the ecosystem mangrove area. The purpose of this study to determine the economics value of mangrove ecosystems in Aceh Timur District and the value of the area can be taken into consideration by the government in managing mangrove ecosystems in a sustainable manner. The results showed that changes in mangrove area occurred very large in the period 1990-2017. In 1990 the mangrove area was 23,210.55 ha, but in 2017 based on the results of Citra Land Sat, the remaining mangrove area was 9,655.65 ha. Based on the economic valuation method, the total economic value of the mangrove ecosystem with an area of 9,655.65 ha is IDR 1.67 trillion per year. These results are obtained from the value of capture fisheries and the indirect benefits of the mangrove ecosystem in in Aceh Timur District. Other uses of the mangrove area in Aceh Timur District. are also used as milkfish and shrimp aquaculture fisheries which contribute a value of IDR. 1.36 trillion per year with a pond area of 17,837.17 ha. Another land use is for oil palm plantations which provide a value of IDR. 18,075,789 ha/year. This value was obtained from 15 oil palm farmers who have oil palm plantations with a total area of 95 ha.*

**Key words:** *damage to the mangrove ecosystem; economic valuation; Mangrove of Aceh Timur District*

Copyright © 2022 Rahmawati, Achmad Fahrudin, Agus Sadelie, Auliansyah

✉ Corresponding Author

Email Address: waty.rahmaazza@gmail.com

DOI: 10.29264/jinv.v18i3.11218

## PENDAHULUAN

Mangrove merupakan salah satu ekosistem utama yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia terutama untuk wilayah pesisir. Ekosistem mangrove Indonesia sendiri merupakan sumberdaya alam yang memiliki keanekaragaman hayati tertinggi di dunia. Sebaran ekosistem mangrove Indonesia sangat luas, bahkan terbesar di dunia (FAO, 2007). Menurut Spalding M dan Kainuma (2010) diperkirakan luas mangrove di Indonesia sekitar 3.189.359 hektar, hampir mencapai 60 persen dari luas total mangrove di Asia Tenggara. Menurut FAO, ada 48 spesies mangrove di Indonesia, membuat Indonesia menjadi pusat penting keanekaragaman hayati mangrove dunia.

Ekosistem mangrove memberikan manfaat berupa berbagai produk dan jasa diantaranya menyediakan bahan dasar untuk keperluan rumah tangga dan industri, seperti kayu bakar, arang, kertas dan rayon, yang dalam konteks ekonomi mengandung nilai komersial tinggi. Pemanfaatan produk dan jasa tersebut telah memberikan tambahan pendapatan dan bahkan merupakan penghasilan utama dalam pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat (Ardianto et al, 2016).

Kabupaten Aceh Timur merupakan salah satu lokasi ekosistem mangrove terbaik yang dimiliki oleh Provinsi Aceh. Namun, sejak awal tahun 1980-an dengan dikeluarkannya izin Hak Pengusahaan Hutan (HPH) kepada beberapa perusahaan dalam pengelolaan ekosistem mangrove yang merupakan bahan baku untuk pembuatan arang yang sebagiannya untuk kebutuhan ekspor telah menyebabkan terjadinya kerusakan ekosistem mangrove secara berkala (Fitri & Iswahyudi, 2010). Kerusakan ekosistem mangrove bertambah parah saat adanya perusahaan yang mengkonversi ekosistem tersebut menjadi tambak udang yang diusahakan secara intensif. Degradasi, konversi dan hilangnya mangrove di Kabupaten Aceh Timur juga disebabkan masyarakat yang melakukan pengambilan kayu untuk bahan baku pembuatan arang serta peralihan kawasan mangrove sebagai tambak budidaya (Edwardi I, 2009). Aktifitas masyarakat sekitar tersebut berakibat pada kondisi ekosistem mangrove di Kabupaten Aceh Timur semakin terdegradasi. Menurunnya luas Ekosistem mangrove akan berdampak pada penurunan fungsi ekosistem mangrove.

## METODE

Menurut Ardianto L et al (2004) pendekatan valuasi ekonomi digunakan untuk melakukan penilaian ekonomi sumberdaya alam dan lingkungan. Dalam penelitian ini akan dilihat manfaat total ekonomi ekosistem mangrove Kabupaten Aceh Timur.

### Nilai Manfaat Langsung Sumberdaya Mangrove

Nilai manfaat langsung (direct use value) adalah barang dan jasa yang terkandung dalam suatu sumberdaya yang secara langsung dapat dimanfaatkan. Harga pasar dari suatu sumberdaya akan digunakan untuk menghitung nilai guna langsung dari ekosistem mangrove. Harga pasar adalah harga penjualan lokal untuk produk yang dipasarkan dengan menggunakan harga bersih. Berdasarkan Kementerian Lingkungan Hidup (2010) diacu dalam Osmaleli (2014), nilai guna langsung diformulasikan sebagai berikut:

$$DUVi = (Hpi \times Pi \times Jni) - Bpi \dots\dots (1)$$

Keterangan:

DUVi = Direct Use Value komoditi i (Rupiah)

Hpi = Harga pasar komoditi i (Rupiah/kg)

Pi = Produksi komoditi i (kg/per tahun/ orang)

Jni = Jumlah nelayan komoditi i (populasi)

Bpi = Biaya produksi komoditi i untuk semua nelayan (Rupiah)

i = Jenis komoditi terdiri dari ikan campuran, udang, kepiting, kayu arang mangrove dan perikanan budidaya

Nilai manfaat langsung dari ekosistem mangrove di Kabupaten Aceh Timur dirumuskan sebagai berikut:

$$DUV = \sum_{i=1}^5 DUVi \dots\dots (2)$$

Keterangan:

DUV = Direct Use Value

DUV1 = Ikan campuran (Rupiah/tahun)

DUV2 = Udang (Rupiah/tahun)

DUV3 = Kepiting (Rupiah/tahun)

DUV4 = Tambak (Rupiah/tahun)

DUV5 = Arang (Rupiah/tahun)

### Nilai Manfaat Tidak Langsung Ekosistem Mangrove

Nilai tidak langsung adalah barang dan jasa yang ada karena keberadaan suatu sumberdaya yang tidak secara langsung dapat diambil dari sumberdaya alam tersebut. Nilai dari manfaat tidak langsung adalah nilai yang dihasilkan dari pemanfaatan secara tidak langsung, sebagai penahan abrasi atau pemecah ombak (break water) (Rp/tahun). Estimasi manfaat ekosistem mangrove sebagai penahan abrasi didekati dengan pembuatan beton pantai setara dengan fungsi sebagai penahan abrasi. Manfaat perlindungan tersebut dirumuskan sebagai berikut:

$$MTL = C \times L \dots\dots (3)$$

Keterangan:

MTL = Manfaat tidak langsung penahan abrasi

C = Biaya rehabilitasi (Rp/ha)

L = Luas wilayah mangrove (ha)

### Manfaat pilihan

Manfaat pilihan adalah Mengacu pada nilai keanekaragaman hayati (biodiversity) ekosistem mangrove di Indonesia mengacu yaitu US \$1,500/km<sup>2</sup>/ tahun atau US \$15/ha/tahun (Ruitenbeek, 1992); Menurut Fahrudin A (1996), Maedar (2008), Hariey (2009), Suzana et al. (2011) dan menurut (waty dan Ulfah, 2013) nilai ini dapat dipakai di seluruh hutan mangrove yang ada di Indonesia apabila ekosistem mangrove secara ekologis penting dan tetap dipelihara secara alami. Secara matematis, manfaat pilihan dirumuskan sebagai:

$$MP = Nb \times L \dots\dots (4)$$

Keterangan:

MP = Manfaat pilihan

Nb = Nilai keanekaragaman hayati (Rp/ha)

L = Luas wilayah mangrove (ha)

### Manfaat Keberadaan (Eksistensi)

Metode yang digunakan dalam menghitung nilai manfaat keberadaan yaitu CVM didasarkan pada kesediaan membayar masyarakat (WTP) untuk mempertahankan kelestarian ekosistem mangrove Kabupaten Aceh Timur (Fauzi A, 2014). Tahap-tahap yang akan dilakukan untuk menganalisis nilai WTP dengan menggunakan pendekatan CVM yaitu:

Membuat pasar hipotetik

Pasar hipotetik dibentuk untuk memperoleh nilai keberadaan ekosistem mangrove. Responden diminta mendengarkan pernyataan mengenai kondisi ekosistem mangrove saat ini. Pasar hipotetik yang telah ditawarkan, digunakan untuk membangun skenario mengenai rencana pengelolaan dan pembayaran jasa sumberdaya sebagai upaya rehabilitasi. Berikut skenario yang dibangun untuk mendapat nilai CVM.

“Pihak pemerintah berencana akan terus melakukan rehabilitasi mangrove di Kabupaten Aceh Timur. Untuk itu membutuhkan partisipasi aktif dari masyarakat dengan penarikan dana sumbangan. Selanjutnya dana tersebut akan digunakan untuk biaya pembelian bibit mangrove, pancang tegakan bibit mangrove, dan upah bagi masyarakat yang menanam pohon mangrove. Berapa jumlah yang bersedia anda bayarkan untuk program rehabilitasi mangrove tersebut ?”.

Skenario ini menggambarkan kepada responden mengenai situasi hipotetik rencana pengelolaan dan pembayaran jasa lingkungan. Upaya rehabilitasi dilakukan untuk keberlanjutan ekosistem mangrove

di Kabupaten Aceh Timur. Nilai tersebut akan diberlakukan dan ditanyakan kepada responden mengenai WTP per bulan untuk masyarakat yang mengetahui ekosistem mangrove di Kabupaten Aceh Timur.

Mendapatkan penawaran besarnya nilai WTP

Fauzi A (2014) menjelaskan bahwa responden ditanyakan mengenai kesediaan membayar sejumlah rupiah untuk perbaikan ekosistem (ex-post damage) maupun penilaian suatu jasa lingkungan dalam kondisi utuh (ex-ante) yang mana terdapat hanya dua kemungkinan jawaban yaitu “ya” atau “tidak” atau “setuju” atau “tidak setuju” terhadap nilai rupiah yang ditawarkan (bid value/nilai penawaran).

Metode turnbull merupakan metode penghitungan WTP melalui pendekatan non-parametrik. Metode Turnbull mengacu pada distribusi jawaban “tidak” terhadap nilai bid yang ditawarkan. Nilai rata-rata WTP dan nilai batas bawah WTP (lower bound) dapat ditentukan dengan mengetahui distribusi responden yang menjawab “tidak” ( $F_j$ ), sedangkan kelebihan menggunakan penggunaan prinsip lower bound ialah distribusi turnbull dimana  $f^*j$  terdistribusi normal dan nilai  $B_j$  yang tetap, sehingga  $E(WTP)$  juga normal (Fauzi A, 2014). Adapun WTP dengan menggunakan metode turnbull dapat dihitung dengan rumus:

$$E(WTP) = \sum_{j=0}^M B_j (F_{j+1} - F_j)$$

$$= \sum_{j=0}^M B_j f^*_{j+1} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

- $B_j$  : nilai bid
- $F_j$  : Proporsi distribusi tidak
- $f^*j$  :  $F_{j+1} - F_j$

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam menggunakan metode turnbull menurut Haab dan McConnel dalam Fauzi (2014):

Hitung distribusi  $F_j$  dengan formula  $F_j = \frac{N_j}{N_j + Y_j}$  yang mana jumlah  $N_j$  adalah respon “tidak” untuk nilai bid  $j$  sedangkan  $Y_j$  adalah respon “ya” untuk lelang  $j$ . Adapun total respon adalah  $T_j = N_j + Y_j$ .

Diawali dari nilai bid terendah, bandingkan nilai  $F_j$  dan  $F_{j+1}$

Apabila  $F_{j+1} > F_j$  maka perhitungan mean WTP dapat dilanjutkan dengan menggunakan formula  $E(WTP)$  pada rumus  $E(WTP)$  di atas.

Ketika  $F_{j+1} < F_j$ , maka lakukan penggabungan (pooled) nilai bid ke  $j$  dan  $j+1$  menjadi satu nilai bid dengan batas bawah dan batas atas  $B_j$  dan  $B_{j+2}$ . Lalu hitung  $F_j^* = \frac{N_j + N_{j+1} + T_j + T_{j+1}}{T_j + T_{j+1}}$  ialah  $(B_j, B_{j+2})$ . Lalu hitung  $F_j^* = \frac{N_j + N_{j+1}}{T_j + T_{j+1}} = \frac{N^*j}{T^*j}$ , atau dapat dikatakan menghilangkan nilai bid  $B_{j+1}$  dan menggabungkannya dengan nilai bid  $B_j$ .

Kemudian, dilanjutkan menghitung WTP dengan rumus  $E(WTP)$  ketika distribusi  $F^*j$  terlihat meningkat secara monotonik (monotonically increasing).

Gunakan nilai maksimum dari distribusi  $F^*M+1$  yang menjelaskan bahwa tidak ada responden yang ingin membayar lebih dari nilai lelang maksimum.

Nilai Ekonomi Total Ekosistem Mangrove

Nilai ekonomi total adalah jumlah total dari nilai manfaat langsung, nilai manfaat tidak langsung, manfaat pilihan, manfaat eksistensi. Nilai ekonomi total manfaat mangrove adalah :

$$NET = ML + MTL + MP + ME \dots \dots (6)$$

Keterangan:

- NET = Nilai ekonomi total
- ML = Manfaat langsung
- MTL = Manfaat tidak langsung
- MP = Manfaat pilihan
- ME = Manfaat keberadaan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekosistem mangrove di Kabupaten Aceh Timur tersebar hampir diseluruh pesisir pantai yang berhadapan langsung dengan Selat Malaka. Data Dinas Perikanan dan Kelautan Aceh Timur (2015) ditemukan 5 spesies mangrove teridentifikasi terdiri dari mangrove 15 mayor dan 1 mangrove minor. Lebih jelasnya tersaji dalam Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.**

Komposisi vegetasi ekosistem mangrove Kabupaten Aceh Timur

<u>Komponen Vegetasi</u>	<u>Jenis Vegetasi</u>
Komponen mayor mangrove	Aegieceras floridium
	Avicennia marina
	Avicennia alba
	Bruguiera cylindrical
	Bruguiera gymnorhyza
	Ceriops tagal
	Nypa fruticans
	Rhizophora mucronata
	Rhizophora stilosa
	Rhizophora apiculata
	Scyphipora hydrophyllacea
	Sonneratia caseolaris
	Sonneratia ovate
	Sonneratia alba
Xylocarpus granatum	
Komponen minor mangrove	1 Acanthus ilicifolius L

Nilai ekonomi total mangrove yang dihitung adalah nilai manfaat ekonomi dari sektor perikanan tangkap, arang mangrove, perikanan budidaya di kawasan mangrove, penahan abrasi, dan nilai keanekaragaman hayati ekosistem mangrove. Penentuan nilai ekonomi total dari ekosistem mangrove dengan menggunakan metode valuasi ekonomi yang terdiri dari market price, replacement cost, production function approach, dan benefit transfer. Identifikasi manfaat dan fungsi ekosistem mangrove di Kabupaten Aceh Timur dalam penelitian ini dikelompokkan ke dalam 4 (empat) kategori manfaat yaitu: manfaat langsung, manfaat tidak langsung, manfaat pilihan dan manfaat keberadaan.

### Manfaat Ekonomi langsung Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove memiliki berbagai macam manfaat. Salah satunya manfaat langsung. Manfaat langsung memiliki nilai ekonomi tinggi yaitu perikanan tangkap, kayu arang dan perikanan budidaya.

### Manfaat Perikanan Tangkap

Dalam ekosistem mangrove banyak terkandung sumberdaya langsung yang dimanfaatkan oleh masyarakat salah satunya sumberdaya perikanan tangkap. Dalam penelitian ini sumberdaya perikanan tangkap ini diambil dari beberapa jenis antara lain ikan campuran, udang dan kepiting. Sumberdaya ini merupakan manfaat langsung dari ekosistem mangrove yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Ikan campuran menjadi salah satu hasil tangkapan yang didapat di kawasan mangrove Kabupaten Aceh Timur. Tabel 2 memperlihatkan total nilai ekonomi ikan campuran per tahun.

**Tabel 2.**

Nilai ekonomi ikan campuran per tahun

<u>Uraian</u>	<u>Nilai</u>
(a) Produksi ikan campuran kg/tahun	431
(b) Harga ikan campuran Rp/kg	12.000
(c) Pendapatan Rp /tahun/nelayan ((a)x(b))	5.172.000
<u>(d) Biaya menangkap ikan campuran Rp/tahun/nelayan</u>	<u>3.301.895</u>
(e) Manfaat ikan campuran Rp/tahun/nelayan ((c)-(d))	1.870.105
<u>Total Manfaat ikan campuran Rp/tahun*</u>	<u>59.843.360</u>

\*(e) x nelayan 32 orang

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa harga ikan campuran rata-rata adalah sebesar Rp. 12.000 per kg. Produksi ikan campuran rata-rata adalah sebesar 431 kg/tahun/nelayan. Sementara

jumlah nelayan yang menangkap ikan campuran di sekitaran mangrove Aceh Timur berjumlah 32 orang. Biaya oprasional yang digunakan untuk menangkap adalah Rp. 3.301.895 nelayan/tahun. Sehingga, nilai manfaat ekonomi ikan campuran sebesar Rp. 59.843.360 per tahun. Nilai manfaat ekonomi yang didapat cukup besar namun akan berkurang jika kawasan mangrove hilang. Nilai manfaat ikan dengan adanya kawasan ekosistem mangrove Kabupaten Aceh Timur nilai yang didapat sebanyak Rp 59.843.360 per tahun. Luas area kawasan yang dimanfaatkan adalah seluas 189 ha/tahun atau rata rata 6 ha/tahun. Nilai manfaat ikan campuran adalah Rp 317.139/ha/tahun atau Rp 3.062.183.185/tahun dari total luas mangrove sebesar 9.655,65 ha. Selain ikan campuran yang ada pada manfaat perikanan tangkap, sumberdaya udang juga merupakan salah satu sumberdaya yang bernilai tinggi. Perhitungan nilai ekonomi udang pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.**  
Nilai ekonomi udang per tahun

Uraian	Nilai
(a) Produksi udang kg/tahun	376
(b) Harga udang Rp/kg	25.000
(c) Pendapatan Rp /tahun/nelayan ((a)x(b))	9.400.000
(d) Biaya menangkap udang Rp/tahun/nelayan	2.828.467
(e) Manfaat udang Rp/tahun/nelayan ((c)-(d))	6.571.533
Total Manfaat udang Rp/tahun*	210.289.056

\*(e) x nelayan 32 orang

Tabel 3 menunjukkan bahwa harga udang adalah sebesar Rp 25.000 per kg. Nilai produksi udang adalah 376 kg/nelayan/tahun. Biaya penangkapan rata rata yang dikeluarkan nelayan adalah sebesar Rp 2.828.467 per tahun. Sehingga total nilai manfaat ekonomi udang dalam satu tahun adalah sebesar Rp 210.489.056 dari sejumlah responden sebanyak 32 orang. Luas kawasan mangrove yang memanfaatkan untuk penangkapan udang adalah sebesar 189 ha atau rata-rata 6 ha. Nilai udang yang didapat dalam satu tahun adalah Rp 1.113.699/ ha atau total Rp 10.753.487.749/tahun dari total luas mangrove. Nilai udang memang jauh lebih besar bila dibandingkan dengan ikan campuran. Hal ini karena permintaan atau demand untuk komoditi udang lebih besar dipasaran.

Sumberdaya selanjutnya adalah kepiting, kepiting ini menjadi sumberdaya sampingan ketika menangkap ikan maupun udang. Tabel 4 menunjukkan nilai ekonomi dari kepiting bakau.

**Tabel 4.**  
Nilai ekonomi kepiting bakau per tahun

Uraian	Nilai
(a) Produksi kepiting kg/tahun	255
(b) Harga kepiting Rp/kg	18.000
(c) Pendapatan Rp /tahun/nelayan ((a)x(b))	4.590.000
(d) Biaya menangkap kepiting Rp/tahun/nelayan	2.202.316
(e) Manfaat kepiting Rp/tahun/nelayan ((c)-(d))	2.387.684
Total Manfaat Kepiting Rp/tahun*	74.018.204

\*(e) x nelayan 31 orang

Berdasarkan Tabel 4 harga kepiting bakau rata-rata sebesar Rp. 18.000 per kg. Produksi kepiting bakau rata-rata adalah sebesar 255 kg/tahun/nelayan. Jumlah nelayan kepiting bakau adalah 31 orang. Biaya menangkap per nelayan dalam satu tahun adalah sebesar Rp 2.022.316. Sehingga, nilai ekonomi kepiting bakau adalah sebesar Rp 74.018.204 per tahun. Wilayah kawasan mangrove yang dimanfaatkan adalah seluas 174 ha atau rata rata 6 ha. Nilai yang didapat dari kepiting bakau dalam satu tahun Rp 425.387/ha atau total Rp 4.107.387.987/tahun. Secara total keseluruhan nilai manfaat langsung perikanan tangkap secara total hasil menunjukkan nilai ekonomi perikanan tangkap pada kawasan ekosistem mangrove Kabupaten Aceh Timur adalah sebesar Rp 17.923.058.921/ tahun atau Rp 1.856.225 ha/tahun . Nilai ini didapat dari total nilai ikan, udang dan kepiting di sekitar kawasan mangrove Kabupaten Aceh Timur.

### Manfaat Kayu Arang

Selain manfaat perikanan tangkap, manfaat langsung lainnya yaitu kayu mangrove yang kemudian dijadikan arang juga menjadi salah satu sumber nilai ekonomi paling besar dalam ekosistem mangrove. Produksi kayu arang mangrove ini menurut pengamatan lapangan adalah untuk kebutuhan ekspor. Namun harga jual produsen hanya berada pada kisaran 2.400 sampai 3.000 per kilogram. Lebih lengkapnya diterangkan pada nilai total ekonomi kayu arang mangrove pada Tabel 5 berikut ini.

**Tabel 5.**  
Nilai total arang mangrove Kabupaten Aceh Timur

Uraian	Nilai
(a) Produksi arang mangrove kg/tahun/produsen	19.046
(b) Harga arang mangrove Rp/kg	2.646
(c) Pendapatan Arang Rp/ tahun/produsen ((a)x(b))	50.395.716
(d) Biaya produksi arang mangrove Rp/tahun/produsen	6.153.846
(e) Manfaat arang mangrove Rp/ tahun/produsen ((c)-(d))	44.241.870
Total manfaat arang mangrove Rp/tahun *	1.725.432.930
Total manfaat arang mangrove Rp/ha/tahun	5.676.194

\*(e) x total produsen 39 orang

Berdasarkan Tabel 5 menyatakan bahwa arang diproduksi sebanyak 19.046 kg/tahun/nelayan. Harga jual rata rata per kg arang mangrove adalah Rp 2.646. Sementara biaya produksi rata rata produsen arang dalam satu tahun adalah sebesar Rp 6.153.846. Jumlah produsen dalam penelitian ini sebanyak 39 orang, nilai arang mangrove adalah sebesar Rp 1.725.432.930 per tahun wilayah kawasan yang dimanfaatkan adalah seluas 117 hektar maka didapat nilai Rp 5.676.194 ha/tahun. Saat ini luas mangrove di Kabupaten Aceh Timur adalah 9.655,65 ha maka total manfaat arang adalah Rp 54.807.342.596/tahun.

### Manfaat Perikanan Budidaya

Dalam valuasi ekonomi juga terdapat manfaat perikanan budidaya. Penning-Rowse et al. dalam Turner et al. (1977) diacu dalam Muharam (2014) menyatakan untuk mengimplementasikan sebuah kebijakan perlu adanya justifikasi yang memberikan referensi klasifikasi analisis ekonomi cost-benefit dari sebuah kegiatan. Dengan demikian valuasi ekonomi pada dasarnya membantu mempermudah pengambilan keputusan untuk menduga efisiensi ekonomi dari berbagai pemanfaatan di suatu ekosistem kawasan (Yulianda et al. dalam Aldyza dan Afkar (2017). Untuk itu, analisis biaya manfaat ini sangat penting untuk memberikan gambaran sekaligus justifikasi terhadap proporsi alokasi pemanfaatan ruang pesisir yang lebih efisien dan berkelanjutan. Sesuai dengan kondisi di lapangan, kegiatan perikanan yang ada di wilayah pesisir yaitu perikanan tambak tradisional. Penurunan nilai manfaat dari kawasan ekosistem mangrove secara langsung maupun tidak langsung disebabkan oleh konversi mangrove menjadi tambak (Setiawan et al, 2015). Tambak ini dijadikan salah satu manfaat dari kawasan ekosistem mangrove di wilayah Kabupaten Aceh Timur. Saat ini banyak tambak yang ada di wilayah ini tidak produktif. Namun masih ada beberapa yang saat ini masih mengusahakan perikanan budidaya ini. Kawasan ekosistem mangrove yang dijadikan tambak tradisional memberikan manfaat langsung terhadap pemanfaatan kawasan mangrove. Tabel 6 akan menunjukkan besaran nilai ekonomi yang dihasilkan dari perikanan budidaya.

**Tabel 6.**  
Estimasi nilai ekonomi perikanan budidaya per tahun

Keterangan	Bandeng (A)	Udang (B)
(a) Harga jual Rp/kg	13.500	35.000
(b) Total Produksi kg/tahun*	116.160	92.950
(c) Total pendapatan kg /tahun ((a)x(b))*	1.568.160.000	3.253.250.000
(d) Total biaya produksi kg/tahun*	206.860.000	180.810.000
Total manfaat ekonomi budidaya/tahun ((c)-(d))	1.361.300.000	3.072.440.000
Total	53.902.456	22.688.333
Total manfaat perikanan budidaya Rp/ha/tahun	76.590.789	

\*Jumlah petani tambak, Bandeng =11 orang, Udang =12 orang

Hasil manfaat perikanan budidaya adalah sebesar Rp 1.366.162.923.827 per tahun dari luas tambak di kawasan ini adalah sebesar 17.837,17 ha. Nilai perikanan budidaya yang didapat adalah Rp

76.590.789/ha/tahun. Nilai ini adalah akumulasi dari budidaya bandeng dan udang. Dalam melakukan budidaya ikan bandeng dan udang dalam setahun terdapat dua periode penanaman dan pemanenan. Responden dalam budidaya ini terbatas karena tambak di Kabupaten Aceh Timur tidak semua dikelola (sebagian idle tidak digarap) bahkan sebagian tidak diketahui pemiliknya. Sehingga banyak terdapat tambak budidaya tanpa adanya pengelolaan yang efektif. Pengelolaan kawasan ekosistem mangrove sebagai perikanan budidaya seharusnya dapat dioptimalkan oleh pemerintah setempat dengan pengelolaan yang berkelanjutan.

Dari beberapa manfaat langsung ditabulasikan bahwa total manfaat langsung dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

**Tabel 7.**

Estimasi manfaat langsung Ekosistem Mangrove Kabupaten Aceh Timur		
Keterangan	Nilai (Rp)/tahun	Nilai (Rp/ha/tahun)
Manfaat Perikanan Tangkap	17.923.058.921	1.856.225
Manfaat Arang Mangrove	54.807.342.596	5.676.194
Manfaat Perikanan Budidaya	1.366.162.923.827	76.590.789
Manfaat Langsung Ekosistem Mangrove	1.438.893.325.344	84.123.208

Berdasarkan Tabel 7 didapatkan bahwa total manfaat langsung ekosistem mangrove adalah Rp 1.438.893.325.344 per tahun atau Rp 84.123.208 hektar/tahun. Manfaat langsung dari ekosistem mangrove yang dirasakan masyarakat untuk saat ini adalah melalui pemanfaatan penangkapan perikanan tangkap disekitar ekosistem mangrove Rp 1.856.225/ha/tahun pengambilan kayu mangrove sebagai bahan produksi arang mangrove Rp 5.676.194/ha/tahun dan terakhir adalah sebagai peruntukan sebagai perikanan budidaya yang memiliki proporsi yang paling besar yaitu sebesar Rp 76.590.789/ha/tahun. Dampak keberadaan ekosistem ini dirasakan oleh hampir semua masyarakat sekitar ekosistem mangrove. Dari ketiga manfaat langsung yang paling memberikan nilai ekonomi besar bagi masyarakat setempat adalah perikanan budidaya hal ini karena sesuai dengan kondisi Kabupaten Aceh Timur yang memiliki tambak di sepanjang wilayah pesisirnya.

#### **Manfaat Tidak Langsung Ekosistem Mangrove**

Ekosistem mangrove tidak hanya memiliki manfaat langsung, ekosistem mangrove juga memiliki manfaat tidak langsung. Manfaat tidak langsung (indirect value) ekosistem mangrove Kabupaten Aceh Timur adalah sebagai penahan abrasi dan penyimpanan karbon. Berdasarkan data DKP Aceh Timur, (2015) luas perubahan garis pantai Aceh Timur selama 5 tahun terakhir sebesar 21.26 ha atau dengan rata rata perubahan luas sebesar 1.52 ha/tahun dengan abrasi 15.70 ha/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi mangrove sebagai penahan abrasi sangat penting. Untuk mendapatkan manfaat sebagai penahan abrasi dapat dihitung dari luas pantai yang dilindungi oleh keberadaan mangrove tersebut yakni seluas 9655.65 ha atau 96.55 km<sup>2</sup>.

Manfaat ekosistem mangrove sebagai penahan abrasi tidak dapat dihitung secara langsung karena tidak memiliki nilai harga pasar. Biaya tersebut dapat diestimasi melalui biaya replacement cost dengan pembangunan bangunan pemecah gelombang (break water). Menurut Hasri et al (2014) dengan menggunakan metode benefit transfer biaya pembuatan tembok setinggi 2 meter dan lebar 1.5 meter di Kabupaten Aceh Tamiang sebesar Rp 1.700.000 per km<sup>2</sup> atau Rp 170.000.000 per hektar untuk waktu 10 tahun. Biaya ini dijadikan acuan karena kondisi mangrove antara Kabupaten Aceh Timur tidak berbeda dan berada dalam satu jalur pantai, serta pengelolaannya masih sama dibawah KPH III Wilayah Aceh. Panjang pantai yang dilindungi ekosistem mangrove adalah 9.655,65 ha. Nilai manfaat ekosistem mangrove sebagai penahan abrasi sebesar Rp 1.641.460.500.000 untuk pembangunan beton pantai jangka waktu 10 tahun atau Rp 164.146.050.000 per tahun. Nilai manfaat mangrove adalah sebesar Rp 17.000.000 ha/tahun.

#### **Manfaat Pilihan**

Manfaat pilihan (option value) ekosistem mangrove Kabupaten Aceh Timur dipilih berdasarkan manfaat keberadaan nilai manfaat pilihan mangrove sebagai biodiversity. Nilai total dari manfaat ini didapat dengan cara mengalikan nilai manfaatnya yaitu US \$15 per ha per tahun dengan mengalikan nilai biodiversity dengan nilai kurs Rupiah terhadap Dollar pada saat penelitian. Nilai tukar rupiah terhadap dolar AS yaitu sebesar Rp.13.521 (nilai tukar rupiah pada bulan Desember 2017). Perhitungan nilai manfaat pilihan ekosistem mangrove dapat dilihat pada Tabel 8.



**Tabel 8.**

Nilai ekonomi biodiversity ekosistem mangrove

No	Uraian	Nilai
1	Nilai biodiversity Aceh Timur (US\$)	141
2	Kurs ( 1US\$=Rp)	13.521
3	UMP Provinsi Papua Barat (Rp)	2.421.500
4	UMP Provinsi Aceh (Rp)	2.500.000
5	Luas Mangrove (ha)	9.655,65
Nilai Biodiversity mangrove Aceh Timur Per tahun (Rp)		19.003.170.659
Nilai Biodiversity mangrove Aceh Timur Per tahun (Rp)/ha		1.968.088

Tabel 8 menunjukkan bahwa untuk menghitung nilai ekonomi biodiversity ekosistem mangrove perlu terlebih dahulu menentukan nilai compound biodiversity Papua Barat dari tahun 1991 ke tahun 2017. Nilai compound dikalikan luas ekosistem mangrove dan Upah Minimum Provinsi (UMP) Provinsi Aceh sebesar Rp. 2.500.000 dibagi dengan UMP Papua Barat sebesar Rp. 2.421.500. Nilai total dari manfaat pilihan (option value) pada ekosistem mangrove di Kabupaten Aceh Timur dengan total luas mangrove 9655.65 ha adalah sebesar Rp 19.003.170.659 per tahun. Untuk itu manfaat pilihan yang didapat sebesar Rp 1.968.088 ha/tahun.

### Manfaat Keberadaan

Nilai keberadaan ekosistem mangrove di Kabupaten Aceh Timur dihitung dengan metode valuasi kontingensi (contingent valuation method). Metode ini didasarkan pada kesediaan membayar seseorang (willingness to pay) terhadap keberadaan hutan mangrove sehingga fungsi dan manfaat ekosistem mangrove bisa terus dirasakan sebagai warisan untuk generasi mendatang. Manfaat keberadaan (eksistensi) dari ekosistem mangrove Kabupaten Aceh Timur dihitung dengan menggunakan pendekatan DC-CVM (Dicotomous Choise- Contingent Valuation Method) single bounded yang hanya mengakomodasi dua kemungkinan jawaban “ya” atau “tidak” atau “setuju” atau “tidak setuju”. Penawaran nilai WTP (Willingness To Pay) untuk membayar rehabilitasi mangrove dengan penawaran biaya untuk pembelian satu bibit mangrove per responden per bulan. Selengkapnya dapat dilihat dalam tabel berikut.

**Tabel 9.**

Nilai WTP masyarakat Kabupaten Aceh Timur dengan keberadaan mangrove

Lelang (j=bid) (Rp)	Jumlah (Respon "tidak")	Nj	Total Respon (Tj)	Distribusi "tidak" (Fj)	Nilai $fj^* = F_{j+1} - F_j$
5000	1	25	0,04	0,08	
10000	2	20	0,10	0,06	
15000	8	25	0,32	0,22	
20000	12	20	0,60	0,28	
25000	20	25	0,80	0,20	
>25000			1	0,20	
Total	43	115	EWTP: Rp 10.700		
Populasi (jiwa)					411.279
Total WTP (Rp/bulan)					4.400.685.300
Total WTP (Rp/tahun)					52.808.223.600
Luas Mangrove (ha)					9655,65
Nilai WTP Rp/ha					455.763
Nilai WTP Rp/ha/tahun					5.469.153

Keterangan:  $EWTP = (0.06 \cdot 5000 + 0.22 \cdot 10000 + 0.28 \cdot 15000 + 0.20 \cdot 20000 + 0.20 \cdot 25000)$

Hasil perhitungan dapat diketahui bahwa rata rata WTP masyarakat per bulan adalah Rp 10.700. Saat ini berdasarkan (Badan Pusat Statistik Aceh Timur, 2017) jumlah populasi di Kabupaten Aceh Timur adalah 411.279 jiwa. Hasil menunjukkan bahwa nilai keberadaan bagi masyarakat yang berada di sekitar mangrove mempunyai manfaat keberadaan sebesar Rp 52.808.223.600/tahun dengan nilai WTP masyarakat adalah sebesar Rp 5.469.153 /ha/tahun. Nilai yang didapat ini merupakan atas dasar tanpa penggunaan menunjukkan nilai yang melekat pada lingkungan, yang memberikan kontribusi bagi kehidupan manusia (Suparmoko et al 2014).

### Total Manfaat Ekosistem Mangrove

Total nilai ekonomi atau Total Economic Value (TEV) adalah nilai-nilai ekonomi yang terkandung ekosistem mangrove baik nilai guna maupun nilai fungsional yang harus diperhitungkan dalam menyusun kebijakan pengelolannya sehingga alokasi dan alternatif penggunaannya dapat ditentukan secara benar dan mengenai sasaran (Bakosurtanal, 2005). Hasil analisis manfaat langsung, manfaat tidak langsung, manfaat pilihan dan manfaat keberadaan direkapitulasi keseluruhan seperti pada Tabel 10.

**Tabel 10.**  
Total manfaat ekosistem mangrove Kabupaten Aceh Timur per tahun

Keterangan	Nilai (Rp/tahun)	Persentase (%)
Manfaat Langsung Ekosistem Mangrove	1.438.893.325.344	85.91
Manfaat Tidak Langsung Ekosistem Mangrove	164.146.050.000	9.81
Manfaat Pilihan	19.003.170.659	1.13
Manfaat Keberadaan	52.808.227.164	3.15
Total Manfaat Ekonomi Mangrove	1.674.850.773.167	100

Hasil analisis Tabel 10 menunjukkan bahwa total manfaat ekonomi kawasan mangrove Kabupaten Aceh Timur adalah sebesar Rp 1.674.850.773.167 per tahun atau Rp 173.458.107 ha/tahun. Nilai total ini lebih tinggi dari nilai manfaat total mangrove yang didapat oleh Riyastini (2015) dalam penelitiannya di Desa pejarakan Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng dengan luas mangrove 160 ha yakni sebesar Rp.26.125.678,00/ha /tahun. Jika ekosistem mangrove di Kabupaten Aceh Timur dikelola dengan bijaksana dan secara berkelanjutan maka nilai yang tetap terpelihara sebesar Rp 1.674.850.773.167 /tahun dari luasan mangrove 9.655,65 ha dan kawasan tambak seluas 17.837,17 ha. Berdasarkan nilai manfaat yang diperoleh pada penelitian ini, nilai tersebut dapat berubah pada masa yang akan datang. Hal ini karena adanya perubahan jenis pemanfaatan, terutama nilai manfaat langsung yang perhitungannya atas dasar pemanfaatan ekstraktif sumberdaya hayati yang berlangsung di lokasi penelitian saat ini.

Manfaat langsung memberikan proporsi lebih tinggi dibandingkan manfaat tidak langsung. Hal ini sesuai dengan pendapat dari setiap responden yang dijumpai pada saat wawancara bahwa ekosistem mangrove memberi pengaruh yang besar bagi masyarakat setempat secara langsung. Oleh karena itu masyarakat tetap harus menjaga kelestarian ekosistem mangrove yang dimanfaatkan langsung dan tidak langsung. Manfaat langsung tersebut yaitu perikanan tangkap dan perikanan budidaya serta produksi arang mangrove. Manfaat pilihan memiliki nilai sebesar Rp 19.003.170.659 per tahun artinya jika tetap menjaga mangrove secara lestari maka manfaat mangrove sebagai penahan abrasi dapat berfungsi untuk mencegah ombak atau air laut untuk masuk ke dalam pemukiman masyarakat. Selain itu manfaat keberadaan juga memberikan nilai yang besar dalam jasa mangrove yakni sebesar Rp 52.808.223.600 per tahun. Namun tentunya nilai ekonomi total manfaat langsung dan tidak langsung, pilihan dan keberadaan ekosistem mangrove yang terdapat di wilayah ini dapat berubah setiap tahunnya karena disesuaikan dengan pemanfaatan yang dilakukan oleh masyarakat setempat.

Nilai manfaat ekonomi total ekosistem mangrove yang diperoleh diharapkan dapat menjadi dasar tolak ukur oleh pemerintah daerah dalam membuat kebijakan terkait ekosistem mangrove di Kabupaten Aceh Timur. Pengelolaan tersebut harus tetap lestari serta berkelanjutan secara ekologi, ekonomi dan sosial. Adanya pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan di Kabupaten Aceh Timur diharapkan akan mampu menjaga fungsi dan peranan ekosistem tersebut. Hal ini dapat dicapai melalui penerapan peraturan tentang pentingnya menjaga kelestarian ekosistem mangrove dengan pengawasan yang ketat baik oleh pihak pemerintah maupun dengan partisipasi masyarakat setempat.

### Pemanfaatan kawasan ekosistem mangrove sebagai perkebunan sawit

Pemanfaatan kawasan ekosistem mangrove selain sebagai perikanan tangkap dan perikanan budidaya, ternyata kawasan ini juga dimanfaatkan sebagai lahan perkebunan sawit. Tekanan penduduk serta kebutuhan ekonomi yang tinggi sehingga permintaan konversi mangrove juga semakin tinggi. Penduduk akan lebih mementingkan kebutuhannya saat ini tanpa memikirkan kepentingan ekologis dan kepedulian akan dampak terhadap lingkungan hidup. Banyaknya pihak yang tidak bertanggung jawab mengkonversi kawasan mangrove namun setelah dikonversi lahan tersebut tidak digarap. Masyarakat berpersepsi bahwa manfaat dengan mengkonversi ekosistem mangrove menjadi tambak dan lahan kelapa sawit lebih menguntungkan. Perkebunan sawit berkembang seiring dengan menurunnya

produktivitas perikanan budidaya karena perubahan kualitas perairan meskipun masih ada yang mengusahakannya. Berikut adalah manfaat yang didapat dari perkebunan sawit.

**Tabel 11.**

Manfaat kawasan ekosistem mangrove sebagai perkebunan sawit

Uraian	Nilai (Rp/ha/thn)
Pendapatan	21.884.211
Biaya	3.808.421
Manfaat	18.075.789

Tabel 11 menunjukkan bahwa manfaat perkebunan sawit adalah sebesar Rp 18.075.789 ha/tahun. Nilai ini didapat dari 15 orang petani sawit yang memiliki perkebunan sawit dengan luas total 95 ha yang awalnya adalah perikanan budidaya dan sebagian merambah pada kawasan ekosistem mangrove. Hal ini juga ditemukan dilapangan adanya pembukaan lahan kosong yang belum ada peruntukkannya. Berikut adalah rekapitulasi pemanfaatan kawasan ekosistem mangrove yang menghasilkan nilai Rp 96.522.804/ha/thn yang berasal dari pemanfaatan kawasan ekosistem mangrove. Penyumbang nilai manfaat terbesar adalah dari pemanfaatan kawasan sebagai perikanan budidaya yakni sebesar Rp 76.590.789/ha/tahun. Namun perikanan budidaya memiliki tingkat resiko tinggi jika terjadi gagal panen. Manfaat sebagai kawasan perkebunan sawit juga memiliki kontribusi tinggi dan konstan serta memiliki tingkat resiko yang lebih rendah dibanding perikanan budidaya.

**Tabel 12.**

Rekapitulasi pemanfaatan kawasan ekosistem mangrove

No	Pemanfaatan Kawasan Mangrove	Manfaat (Rp/ha/tahun)	Persentase (%)
1	Perikanan Tangkap	1.856.225	1.92
2	Perikanan Budidaya	76.590.789	79.35
3	Perkebunan Sawit	18.075.789	18.73
Nilai total kawasan		96.522.804	100

Banyak kasus pemanfaatan ruang di wilayah pesisir yang tidak sesuai dengan fungsi kawasan sehingga menurunkan fungsi lingkungan pesisir laut. Kegiatan mengkonversi ekosistem mangrove secara tidak terkendali akan meningkatkan abrasi pantai, disamping rusaknya ekosistem mangrove sebagai tempat bergantung bagi sebagian besar siklus biota laut. Perencanaan dan pengelolaan yang bersifat sektoral akan mengakibatkan terjadinya perusakan terhadap mangrove yang akan berdampak pada masa mendatang. Kesadaran masyarakat yang rendah tentang fungsi ekosistem mangrove juga akan menimbulkan berbagai dampak negatif dari perubahan lahan. Misalnya dalam perubahan menjadi tambak dalam skala kecil tidak terlalu mempengaruhi ekosistem mangrove, namun dalam skala yang besar dapat mengakibatkan penurunan produksi perikanan di perairan sekitarnya. Seperti contoh menurunnya produksi udang laut sebagai akibat menciutnya luas mangrove (Saparinto dan Cahyo 2007). Secara ekonomi adanya perubahan lahan mangrove menjadi tambak dan perkebunan sawit memang menguntungkan, namun untuk jangka panjang menimbulkan dampak yang dapat merugikan secara ekologis dan fungsi fisik mangrove lainnya. Persepsi yang menganggap bahwa mangrove dapat dikonversi untuk keperluan lain harus diluruskan. Apabila persepsi keliru tersebut tidak dikoreksi, masa depan mangrove Kabupaten Aceh Timur akan terancam. Agar tetap mampu menjadikan ekosistem mangrove sebagai sumber mata pencaharian masyarakat, maka perlu pengelolaan secara berkelanjutan.

## SIMPULAN

Total nilai manfaat ekonomi mangrove adalah sebesar Rp 1.67 triliun per tahun atau Rp 173.458.107/hektar/tahun. Nilai manfaat ekonomi total ekosistem mangrove ini mestinya dapat menjadi dasar oleh pemerintah daerah dalam membuat kebijakan terkait ekosistem mangrove di Kabupaten Aceh Timur agar tetap lestari dengan pengelolaan yang berkelanjutan secara ekologi, ekonomi dan sosial.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto A, Qurniati R, A. S. (2016). Pengaruh Karakteristik Rumah Tangga Terhadap Tingkat Kemiskinan Masyarakat Sekitar Mangrove Pengaruh Karakteristik Rumah Tangga Terhadap Tingkat Kemiskinan Masyarakat Sekitar Mangrove (Kasus di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran). *Jurnal Sylva Lestari*, 4(3), 107–113.

- Aldyza N, Afkar. (2017). Aktivitas Masyarakat Pada Kawasan Zona. SEMDI UNAYA, 401–408.
- Ardianto L, Muji W. (2004). Modul Pengenalan Konsep dan Metodologi Valuasi Ekonomi Sumberdaya Pesisir dan Laut. PKSPL IPB.
- Badan Pusat Statistik Aceh Timur. (2017). Aceh Timur Dalam Angka. BPS Kabupaten Aceh Timur.
- Bakosurtanal. (2005). Pedoman Penyusunan Neraca dan Valuasi Ekonomi Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut. Pusat Survei Sumberdaya Alam Laut.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Aceh Timur. (2015). Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau Pulau Kecil (RZWP3K).
- Edwardi I. (2009). Struktur Vegetasi dan Mintakat Hutan Mangrove Di Kuala Bayeun Kabupaten Aceh Timur Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Fahrudin A. (1996). Analisis ekonomi pengelolaan lahan pesisir Kabupaten Subang Jawa Barat. IPB Press.
- FAO. (2007). The World's Mangroves 1980–2005 (Forest Resources Assessment Working Paper No. 153).
- Fauzi A. (2014). Valuasi Ekonomi Penilaian Kerusakan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. IPB Press.
- Fitri R, Iswahyudi. (2010). Evaluasi Kekritisn Lahan Hutan Mangrove Di Kabupaten Aceh Timur. Jurnal Hidrolitan, 1(2), 1–9.
- Ruitenbeek H J. (1992). Mangrove Management: An Economic Analysis of Management Options with a Focus on Bintuni Bay, Irian Jaya. EMDI Environmental Reports, 19, 1–53.
- Hariey L S. (2009). Identifikasi Nilai Ekonomi Ekosistem hutan Mangrove di Desa Tawiri, Ambon. Jurnal Organisasi Dan Manajemen, 5(1), 23–34.
- Hasri K, Basri H, I. (2014). Dampak Alih Fungsi Lahan Terhadap Nilai Ekosistem Mangrove Di Kecamatan Seruway Kabupaten Aceh Tamiang. Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan (Vol. 3, Issue 1).
- Maedar. (2008). Analisis Ekonomi Pengelolaan Mangrove di Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka. In Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Muharam. (2014). Penanaman Mangrove Sebagai Salah Satu Upaya Rehabilitasi Lahan dan Lingkungan di Kawasan Pesisir Pantai Utara Kabupaten Karawang. Jurnal Ilmiah Solusi, 1–14.
- Osmaleli. (2014). Analisis Ekonomi Dan Kebijakan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Berkelanjutan di Desa Pabean Udik Kabupaten Indramayu. In Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Riyastini I A P. (2015). Valuasi ekonomi mangrove desa pejarakan, kecamatan gerokgak, kabupaten buleleng. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Bali.
- Saparinto, C. (2007). Pendayagunaan Ekosistem Mangrove. Dahara Prize.
- Setiawan Y, Bengen D. G, Kusmana C, Pertiwi S. (2015). Estimasi Nilai Eksternalitas Konversi Hutan Mangrove Menjadi Pertambakan Di Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 12(3), 201–210.
- Spalding M, Kainuma M. (2010). World Atlas of Mangroves. Taylor and Francis.
- Suzana B, Timban J, Kaunang R., Ahmad F. (2011). Valuasi Ekonomi Sumberdaya Hutan Mangrove Di Desa Palaes Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara. Agri-Sosioekonomi, 7(2), 29.
- Waty L, Ulfah F. (2013). Valuasi Ekonomi Hutan Mangrove Di Pulau Kepulauan Riau. Dinamika Maritim, IV(1), 45–52.