



# Strategy for Handling Mangrove Ecosystem Damage in Supporting Green Economic Development in Tobelo Sub-District

*(Strategi Penanganan Kerusakan Ekosistem Mangrove dalam Mendukung Pembangunan Ekonomi Hijau di Kecamatan Tobelo)*

Edom Bayau <sup>1✉</sup>, Baltazar Erbabley <sup>1</sup> dan Evangelina Ivi Theresa Kasehung <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Kehutanan, Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan, Universitas Hein Namotemo, Jl. Kawasan Pemerintah, VAK I, Desa MKCM, Kota Tobelo Halmhera Utara, Indonesia.

Email: edomtoutil@gmail.com

**Article Info:**

Received : 29 Okt. 2025  
 Accepted : 27 Okt. 2025  
 Online : 28 Okt. 2025

**Article type :**

<input type="checkbox"/>	Review Article
<input type="checkbox"/>	Common Serv. Article
<input checked="" type="checkbox"/>	Research Article

**Keyword :**

**Strategy; Management; Mangrove; Economy; Green**

**Corresponding Author :**

Edom Bayau  
 Universitas Hein Namotemo  
 Tobelo, Indonesia

**Email :**

edomtoutil@gmail.com

## Abstract

Mangrove ecosystems but is now undergoing gradual degradation. This decline is primarily attributed to population growth and human activities surrounding the mangrove areas, including settlement expansion, ship anchoring, and the rising exploitation of coastal resources. This study aims to develop management strategies for addressing mangrove ecosystem degradation to promote green economic growth in Tobelo District. The research employs a descriptive qualitative method, analyzing both primary and secondary data, while quantitative analysis is utilized to assess the extent of mangrove damage. Furthermore, the Analytical Hierarchy Process (AHP) method is applied to identify and prioritize strategic policy alternatives for mangrove management. The findings reveal several key alternatives based on hierarchical analysis: economic (22.7%), social (20.5%), rehabilitation and restoration (14.8%), education and outreach (13.1%), ecology (9.0%), and government and local policy (2.26%). The priority vector analysis indicates that the economic dimension carries the highest significance, with a weight of 0.2267 (22.67%), underscoring the necessity of integrating community economic sustainability into mangrove management. The social aspect follows at 0.2053 (20.53%), highlighting the role of local participation, traditional knowledge, and collective action in maintaining ecosystem stability. Rehabilitation and restoration rank third (0.1481 or 14.81%), succeeded by education and outreach (0.1308 or 13.08%). These results suggest that mangrove management strategies should prioritize economic-based community engagement, particularly through sustainable mangrove utilization, ecotourism, and resource-based enterprises that align conservation with livelihood enhancement.



Copyright©2025, Edom Bayau, Baltazar. Erbabley, Evangelina Ivi Theresa Kasehung

## I. PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove adalah ekosistem peralihan yang terletak di wilayah pasang surut, berfungsi sebagai penghubung antara daratan dan lautan, dengan vegetasi utamanya berupa tumbuhan mangrove yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap kondisi salinitas. (Prabhakaran JD 2012). Ekosistem mangrove berperan krusial dalam mempertahankan kualitas lingkungan pesisir

melalui berbagai fungsi, mencakup fungsi ekologis, ekonomi, maupun fisik. Dari sisi ekologi, mangrove berfungsi sebagai lokasi mencari makan bagi biota pesisir (feeding ground), daerah pembesaran (nursery ground), serta tempat pemijahan (spawning ground) organisme seperti ikan dan udang, sekaligus berperan sebagai penyerap karbon (carbon sink) (Ponnambalam KL, dkk 2012). Berdasarkan data BPDASHL Ake Malamo dengan Direktorat

Konservasi Tanah dan Air, Dirjen PDASHL luasan mangrove Maluku Utara menyusut dari total luasan 46.259,41 ha menjadi 41.228,7 ha atau berkurang sebanyak 5.030,71 ha (10,87%) (BPDAS Ake Malamo, 2010).

Dampak kerusakan ekosistem mangrove terhadap ekonomi lokal sangat signifikan, di satu sisi setiap hektar mangrove yang hilang dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang mencapai USD 100.000 per tahun akibat penurunan hasil tangkapan ikan dan kerugian dari sektor pariwisata (Alongi, D. M. 2012). Di samping itu, jasa yang diberikan oleh ekosistem mangrove memberikan dampak pada kesejahteraan manusia, baik melalui manfaat langsung maupun melalui dampak tidak langsung (Daw TM dkk, 2016). Relevansi solusi antara masalah global dan pencarian sumber energi alternatif akibat menipisnya sumber daya alam mengharuskan pembentukan kondisi optimal untuk pembangunan ekonomi berdasarkan model baru, model "ekonomi hijau" menjadi salah satu solusi (Алиджанова, С. А. 2019). Berdasarkan data Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (D3TLH), luas hutan mangrove di Kabupaten Halmahera Utara seluas 3.424,15 Ha (D3TLH, 2020). Namun setiap tahun ekosistem mangrove di Kecamatan Tobelo terus mengalami deforestasi yang diakibatkan karena konversi untuk pemukiman. Kondisi terkini ekosistem mangrove di Kecamatan Tobelo menunjukkan adanya ancaman yang sangat serius. Berdasarkan laporan dari Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah, terjadi penurunan luas mangrove sekitar 30% dalam dekade terakhir akibat konversi lahan menjadi tambak dan pemukiman (WWF Indonesia 2021). Kondisi ini memerlukan perhatian serius dari berbagai pihak untuk mengimplementasikan strategi penanganan yang efektif.

Pembangunan ekonomi hijau berfokus pada pengembangan ekonomi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Dalam konteks ini, ekosistem mangrove dapat menjadi aset yang berharga jika dikelola dengan baik. Di Kecamatan Tobelo, potensi pengembangan ekonomi hijau melalui pemanfaatan mangrove harus dieksplorasi lebih lanjut dalam mendukung upaya pemerintah untuk mencapai target pembangunan berkelanjutan. Hutan mangrove di Kecamatan Tobelo adalah adanya penurunan luasan setiap tahun yang diakibatkan karena kurangnya perhatian pemerintah dan terdapat aktivitas masyarakat tanpa mempertimbangkan aspek ekologi misalnya konversi mangrove untuk pemukiman. Penelitian

ini akan mengembangkan strategi penanganan kerusakan ekosistem mangrove dalam rangka mendukung pembangunan ekonomi hijau. Dengan mempertimbangkan permasalahan tersebut, maka pelaksanaan penelitian ini sangat perlu untuk dilakukan untuk meminimalisir laju deforestasi mangrove serta penting untuk disumbangkan bagi pengembangan kebijakan di level pemerintah dan perguruan tinggi di Halmahera Utara. Adapun tujuan penelitian yang dicapai dalam penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah untuk merumuskan strategi penanganan kerusakan ekosistem mangrove dalam mendukung pembangunan ekonomi hijau di Kecamatan Tobelo.

## II. METODE PENELITIAN

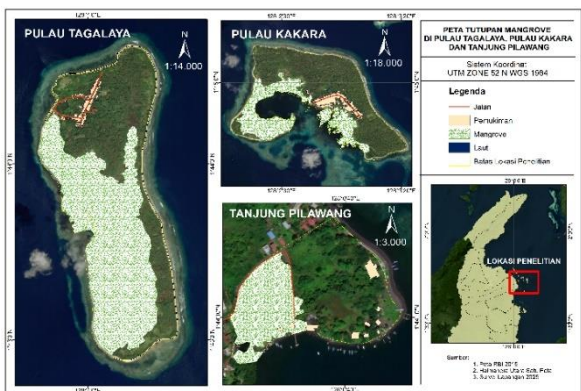
### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Tanjung Pilawang Kecamatan Tobelo Kabupaten Halmahera Utara mulai dari bulan Agustus sampai dengan September 2025. Jenis penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif berdasarkan hasil telaah kepustakaan. Deskriptif kualitatif merupakan metode penelitian yang dilakukan untuk mendeskripsikan suatu topik, objek atau permasalahan secara sistematis dan faktual berdasarkan kondisi, sifat, serta hubungan antar variabel yang diteliti Syahza., (2015). Metode analisis kuantitatif untuk menjawab permasalahan tingkat kerusakan mangrove di Lokasi penelitian, kemudian menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mendapatkan strategi kebijakan baru terkait penanganan kerusakan ekosistem mangrove untuk mendukung pembangunan ekonomi hijau (Klaus D. Goepel, 2013).

### 2.2. Pengumpulan sampel

Pengumpulan sampel terdiri dari Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara terstruktur dengan responden yang bermukim di sekitar kawasan mangrove menggunakan kuesioner. Pendekatan partisipatif diterapkan dengan melibatkan masyarakat yang memperoleh manfaat langsung dari ekosistem mangrove sebagai responden, guna memetakan tingkat kerusakan ekosistem tersebut berdasarkan persepsi mereka (Nurokhmah I. 2019). Disisi lain, data sekunder akan diambil dari berbagai sumber yang relevan. Bagian ini dimasukkan ke dalam analisis data. Sumber data sekunder dipilih secara

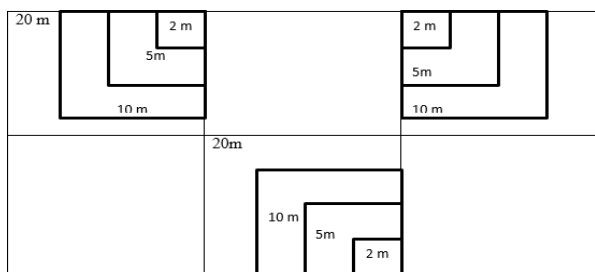
struktural dari lembaga sehubungan dengan tujuan penelitian.



Gambar 1. Areal Pengumpulan Sampel

Penentuan responden dilakukan dengan metode *accidental sampling*, yaitu salah satu teknik pengambilan sampel ketika peneliti belum memiliki informasi populasi dalam bentuk *sampling frame*, sehingga pemilihan responden disesuaikan dengan kemudahan akses. Dalam penelitian ini, kriteria responden ditetapkan pada kelompok usia dewasa. (17 tahun keatas) (Willy A & Jogiyanto H. 2015).

Kondisi vegetasi mangrove serta tingkat kerusakannya diamati melalui survei lapangan menggunakan metode transek garis dan petak contoh (Pratiwi, R., 2021). Pada metode ini, dibuat garis transek sepanjang 100 meter dengan plot berukuran 20 × 20 m untuk pengamatan pada kategori (pohon), plot 10x10 meter (tiang), plot 5x5 (pancang) dan 2x2 m (semai). Metode yang digunakan yaitu multipurpose random sampling. Jalur transek dimulai dari batasan pasang tertinggi.



Gambar 2. Transek cuplikan vegetasi mangrove  
Keterangan :

- Plot semai ukuran 2x2 m (tinggi kurang dari 1,5 meter)
- Plot pancang ukuran 5x5 m (tinggi lebih dari 1,5 meter dan diameter kurang dari 10 cm)
- Plot tiang ukuran 10x10 meter (berdiameter 10 cm sampai kurang dari 20 cm)
- Plot pohon ukuran 20x20 meter ( diameter lebih dari 20 cm)

### 2.3. Analisa Vegetasi

#### a. Luas Penutupan

$$C = \frac{\text{Luas penutupan tajuk}}{\text{Luas seluruh petak contoh}}$$

#### b. Penutupan Relatif

$$CR = \frac{\text{Luas penutupan suatu spesies}}{\text{Penutupan seluruh spesies}} \times 100$$

#### c. Kerapatan

$$K = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas seluruh contoh}}$$

#### d. Kerapan Relatif Jenis (%)

$$KR = \frac{\text{Kerapatan dari suatu jenis}}{\text{Kerapatan dari seluruh jenis}} \times 100\%$$

#### e. Frekwensi

$$F = \frac{\text{Jumlah plot di ketemuan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot}}$$

#### f. Frekwensi Relatif Jenis (%)

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

#### g. Dominansi

$$D = \frac{\text{Jumlah bidang dasar}}{\text{Luas contoh}}$$

#### h. Dominansi Relatif (%)

$$DR = \frac{\text{Jumlah bidang dasar suatu jenis}}{\text{Jumlah bidang dasar seluruh jenis}} \times 100\%$$

### 2.4. Metode Analisa

Metode analisa yang dilakukan yang mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku Mutu dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.

#### a. Penutupan: perbandingan antara luas area penutupan jenis I (Ci) dan luas total area penutupan untuk seluruh jenis (ΣC):

$$RC_i = (C_i / \sum C) \times 100 \quad C_i = \sum BA/A$$

dimana, BA = ΣDBH<sup>2</sup>/4 (dalam cm<sup>2</sup>), \* (3,1416) adalah su atu konstanta dan DBH adalah diameter batang pohon dari jenis I, A adalah luas total area pengambilan contoh (luas total petak contoh/plot). DBH=CBH/Σ

(dalam cm), CBH adalah lingkaran pohon setinggi dada.

- b. Kerapatan: perbandingan antara jumlah tegakan jenis I (ni) dan jumlah total tegakan seluruh jenis ( $\sum n$ ):

$$Rdi = (ni / \sum n) \times 100$$

Analisis tingkat kerusakan mangrove menggunakan metode perhitungan yang berpedoman pada keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 tahun 2004 tentang kriteria baku kerusakan mangrove. Dengan kriteria tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria baku kerusakan mangrove

Kriteria	Penutupan (%)	Kerapatan (pohon/ha)
Baik	$\geq 75$	$\geq 1500$
Sedang	$\geq 50 - < 75$	$\geq 1000 - < 1500$
Rusak	$< 50$	$< 1000$

Pembangunan Ekonomi hijau dideskripsikan dengan menggunakan matriks instrumen ekonomi hijau di Indonesia berdasarkan Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian RI Nomor 4 Tahun 2017 tentang Kebijakan, Strategi, Program, Dan Indikator Kinerja Pengelolaan Ekosistem Mangrove Nasional. Analisis kebijakan strategis menggunakan metode

Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk merumuskan alternatif strategi dalam menjawab tantangan dan peluang dalam penanganan kerusakan ekosistem mangrove untuk mendukung pembangunan ekonomi hijau.

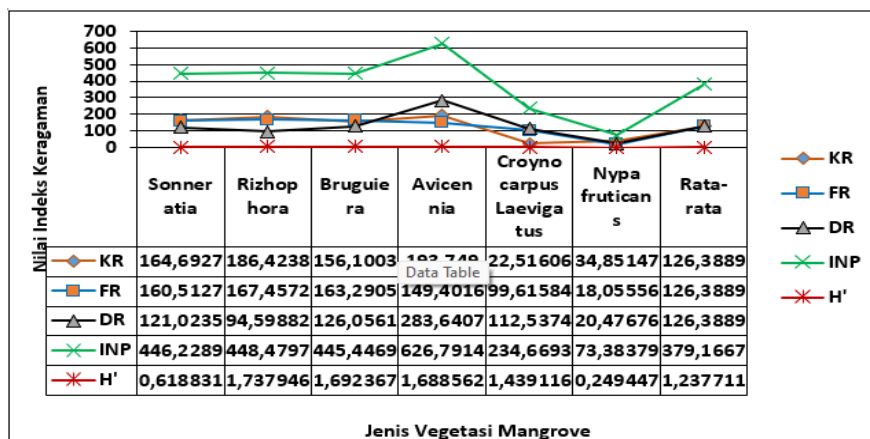
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Potensi Mangrove

Hutan mangrove di Kecamatan Tobelo memiliki luas 194,07 hektar (hasil analisis peta, 2025). Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan menunjukkan kondisi ekosistem mangrove masih tergolong baik, meskipun terdapat ancaman yang diakibatkan karena peningkatan jumlah penduduk serta aktivitas masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan mangrove seperti pembangunan pemukiman, tambatan kapal serta meningkatnya permintaan sumberdaya alam pesisir. Jenis vegetasi yang ditemukan paling dominan dilokasi penelitian adalah vegetasi mangrove namun juga ditemukan vegetasi lain seperti Ketapang (*Terminalia catappa*), Pandan Laut (*Pandanus odorifer*), Bakung laut (*Crinum asiaticum*), Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia* L), Kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*), Kelapa (*Cocos nucifera*). Jenis mangrove yang ditemukan di Kecamatan Tobelo terdiri dari *Sonneratia*, *Rizophora*, *Bruguiera*, *Avicennia* dan *Croynocarpus Laevigatus*.

Tabel 2. Rekapitulasi mangrove Kecamatan Tobelo

Jenis Vegetasi	KR	FR	DR	INP	H'
<i>Sonneratia</i>	164,6927457	160,5127069	121,0234694	446,228922	0,618830511
<i>Rizophora</i>	186,4237724	167,4571513	94,59882037	448,479744	1,737945822
<i>Bruguiera</i>	156,1002733	163,2904846	126,0561498	445,4469077	1,692366565
<i>Avicennia</i>	193,7490125	149,4015957	283,6407452	626,7913535	1,688562402
<i>Croynocarpus Laevigatus</i>	22,51605517	99,61583924	112,5373884	234,6692829	1,439115683
<i>Nypa fruticans</i>	34,85147429	18,05555556	20,47676008	73,38378992	0,249446718
<b>Rata-rata</b>	<b>126,3888889</b>	<b>126,3888889</b>	<b>126,3888889</b>	<b>379,1666667</b>	<b>1,237711284</b>



Gambar 3. Nilai Indeks Keragaman

Berdasarkan hasil analisis data pada grafik diatas menunjukkan bahwa, struktur vegetasi mangrove dilapangan sangat bervariasi. Kerapatan relatif *Avicennia* tercatat sebagai yang tertinggi, yang menunjukkan bahwa jenis ini memiliki jumlah yang terbanyak dibandingkan jenis lainnya. Hal ini sejalan dengan nilai dominansi yang juga memperlihatkan bahwa vegetasi mangrove dengan jenis *Avicennia* memberikan kontribusi terbesar terhadap biomassa atau tutupan tajuk di lokasi pengamatan. Hal tersebut semakin diperkuat oleh hasil perhitungan Indeks Nilai Penting (INP) yang menempatkan *Avicennia* sebagai jenis dengan nilai tertinggi. Dengan demikian, *Avicennia* dapat dikategorikan sebagai spesies vegetasi yang paling dominan secara ekologis dan memiliki pengaruh signifikan terhadap struktur dan fungsi ekosistem mangrove di lokasi penelitian.

Di sisi lain, jenis *Rhizophora* menunjukkan nilai frekuensi relatif tertinggi. Hal ini menandakan bahwa meskipun jumlah individu *Rhizophora* tidak sebanyak *Avicennia*, penyebarannya lebih merata di seluruh area pengamatan. Selain itu, keragaman spesies tertinggi juga ditemukan pada kelompok *Rhizophora*. Kondisi ini dapat mencerminkan adanya variasi genetik maupun keberagaman spesies yang lebih besar pada marga *Rhizophora*, sehingga memperkuat peranannya dalam menjaga stabilitas dan resiliensi ekosistem mangrove.

Tabel 3. Permen 201 Tahun 2004 Baku Kerusakan

Pohon	Penutupan (%)	Kerapatan (Pohon/Ha)	Keterangan
Baik	97	2609	Sesuai Kriteria Baku "Baik"
Sedang Rusak			

### 3.2. Karakteristik Masyarakat Sekitar Mangrove

Pengambilan data tentang Karakteristik Masyarakat Sekitar Mangrove dengan tujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang kondisi sosial ekonomi masyarakat di sekitar kawasan mangrove, dilakukan pengumpulan informasi terkait karakteristik individu dari responden. Karakteristik ini mencakup beberapa aspek penting, antara lain usia, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, lama tinggal

serta pendapatan yang diperoleh. Data ini menjadi landasan untuk memahami profil demografis dan sosial masyarakat yang berinteraksi langsung dengan ekosistem mangrove, sehingga dapat menganalisis tingkat partisipasi, persepsi, dan perilaku masyarakat terhadap upaya pelestarian mangrove. Karakteristik masyarakat di sekitar mangrove dapat dilihat pada Tabel 4.

### 3.3. Hubungan Karakteristik Dengan Persepsi

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan tentang persepsi masyarakat terhadap ekosistem mangrove (Tabel 5), diperoleh gambaran bahwa mayoritas responden memiliki tingkat persepsi yang tinggi terhadap kerusakan mangrove, yaitu sebesar 58,33%, sementara itu, 25% termasuk dalam kategori sedang dan 16,67% pada kategori rendah.

Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat menyadari adanya kerusakan mangrove dan memahami dampaknya terhadap lingkungan. Selanjutnya, terkait dengan pengaruh kerusakan mangrove terhadap pendapatan masyarakat, sebesar 75% responden berpendapat bahwa kerusakan mangrove memberikan pengaruh signifikan terhadap pendapatan, sementara 8,33% menilai kurang berpengaruh, dan 16,67% menyatakan tidak berpengaruh. Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan ekosistem mangrove memiliki hubungan erat dengan kondisi ekonomi masyarakat pesisir.

Terkait dengan pelaksanaan rehabilitasi mangrove, ada sebanyak 20% responden menyatakan setuju, 15% tidak setuju, dan sebagian besar (65%) berada pada posisi netral. Temuan ini mencerminkan bahwa meskipun terdapat dukungan terhadap rehabilitasi, sebagian besar masyarakat belum memiliki sikap tegas dalam menilai urgensi dan efektivitas program tersebut. Sementara itu, terkait dengan tanggung jawab menjaga hutan mangrove, mayoritas responden dengan presentase 66,67% berpendapat bahwa hal tersebut merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah, masyarakat, dan LSM. Sebanyak 25% menganggap tanggung jawab tersebut berada pada masyarakat dan LSM, sedangkan 8,33% menilai hanya pemerintah yang bertanggung jawab. Data ini menunjukkan adanya kesadaran kolektif bahwa upaya pelestarian mangrove tidak dapat dilakukan secara parsial, melainkan membutuhkan keterlibatan semua pihak secara sinergis.

Tabel 4. Deskripsi karakteristik Individu

No	Karakteristik individu	Kategori pengukuran	Jumlah (n)	Presentase (%)
1	Umur	Muda (17-30 Tahun)	16	26,67
		Dewasa (31-40 Tahun)	26	43,33
		Tua (> 41 Tahun)	18	30
		Jumlah	60	100
2	Tingkat Pendidikan	Rendah ( $\leq$ SD)	4	6,67
		Sedang (SMP-SMA)	38	63,33
		Tinggi (D1-Sarjana)	18	30
		Jumlah	60	100
3	Pekerjaan	PNS	11	18,33
		Swasta	13	21,67
		Petani	17	28,33
		Nelayan	15	25
		Pedagang	4	6,67
		Jumlah	60	100
4	Lama Menetap	< 5 Tahun	6	10
		6-10 tahun	2	3,33
		11-15 Tahun	14	23,33
		16-20 Tahun	12	20
		> 20 Tahun	26	43,33
		Jumlah	60	100
5	Pendapatan	Rendah (< 500.000)	8	13,33
		Sedang (500.000-1 Juta)	22	36,67
		Tinggi (> 1 Juta)	30	50
		Jumlah	60	100

Tabel 5. Hubungan karakteristik dengan persepsi

No	Persepsi Terhadap Ekosistem Mangrove	Kategori	Jumlah (n)	Presentase (%)
1	Persepsi Terhadap Kerusakan Mangrove	Tinggi	35	58,33
		Sedang	15	25
		Rendah	10	16,67
		Jumlah	60	100
2	Persepsi Tentang Kerusakan Mangrove Mempengaruhi Pendapatan Masyarakat	Berpengaruh	45	75
		Kurang	5	8,33
		Berpengaruh Tidak	10	16,67
		Jumlah	60	100
3	Persepsi Tentang Pelaksanaan Rehabilitasi Mangrove	Setuju	12	20
		Tidak	9	15
		Netral	39	65
		Jumlah	60	100
4	Persepsi Tentang Tanggungjawab Menjaga Hutan Mangrove	Pemerintah	5	8,33
		Masyarakat dan LSM	15	25
		Gabungan Semua	40	66,67
		Jumlah	60	100

### 3.4. Hasil Analisis Hubungan Karakteristik dengan Persepsi

Hasil analisis hubungan persepsi dan partisipasi melalui uji chi-square pada tabel menunjukkan adanya perbedaan frekuensi observasi dengan harapan yang menghasilkan nilai signifikan. Beberapa sel menunjukkan nilai chi-square yang cukup besar, misalnya pada persepsi tentang kerusakan mangrove yang memengaruhi pendapatan ( $\chi^2 = 17,153$ ) dan pada distribusi tanggung jawab menjaga hutan mangrove ( $\chi^2 = 13,500$ ). Secara keseluruhan, hasil uji menunjukkan bahwa persepsi masyarakat memiliki keterkaitan erat dengan tingkat partisipasi mereka. Artinya, semakin tinggi tingkat persepsi masyarakat terhadap pentingnya mangrove, semakin tinggi pula tingkat partisipasi yang ditunjukkan dalam upaya pelestarian maupun rehabilitasi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan persepsi masyarakat melalui pendidikan lingkungan, penyuluhan, dan program pemberdayaan akan berpengaruh positif terhadap

partisipasi aktif mereka. Netralitas yang tinggi dalam aspek rehabilitasi menegaskan perlunya pendekatan yang lebih intensif agar masyarakat lebih terlibat. Kolaborasi antar pihak juga diakui sebagai kunci utama keberhasilan pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan.

### 3.5. Partisipasi Masyarakat Sekitar Mangrove

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 6), menunjukkan bahwa partisipasi masyarakat dalam menjaga dan mengelola ekosistem mangrove masih bervariasi pada setiap bentuk kegiatan. Pada aspek keterlibatan masyarakat dalam program pemerintah, seperti kegiatan penanaman maupun rehabilitasi mangrove, mayoritas responden 63,33% berada pada kategori partisipasi tinggi, sedangkan 23,33% berada pada kategori sedang dan hanya 13,33% termasuk dalam kategori rendah. Hasil ini menunjukkan partisipasi masyarakat cenderung meningkat apabila kegiatan tersebut difasilitasi oleh pemerintah.

Tabel 6. Partisipasi masyarakat sekitar mangrove

No	Bentuk Partisipasi Masyarakat	Kategori	Jumlah (n)	Presentase (%)
1	Ikut Program Pemerintah dalam Penanaman/ Rehabilitasi Mangrove	Tinggi	38	63,33
		Sedang	14	23,33
		Rendah	8	13,33
		Jumlah	60	100
2	Partisipasi Pribadi/Individu/ Kelompok	Tinggi	20	33,33
		Sedang	30	50
		Rendah	10	16,67
		Jumlah	60	100

Hal ini sejalan dengan kecenderungan bahwa keberhasilan program konservasi mangrove sering kali bergantung pada adanya dukungan struktural berupa kebijakan, pendanaan, dan pendampingan teknis dari pemerintah. Sementara itu, pada bentuk partisipasi pribadi baik secara individu maupun kelompok, keterlibatan masyarakat cenderung lebih rendah dibandingkan partisipasi pada program pemerintah. Sebanyak 33,33% responden memiliki tingkat partisipasi tinggi, 50% termasuk dalam kategori sedang, dan 16,67% tergolong rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa motivasi masyarakat untuk berinisiatif secara mandiri dalam menjaga mangrove relatif terbatas, meskipun setengah dari responden masih menunjukkan tingkat partisipasi yang cukup (kategori sedang). Hal ini dapat dihubungkan

dengan faktor pengetahuan, kesadaran ekologis, serta keterbatasan sumber daya yang dimiliki masyarakat dalam melakukan aksi konservasi secara mandiri.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa partisipasi masyarakat terhadap pelestarian mangrove lebih dominan pada kegiatan yang bersifat terorganisir melalui program pemerintah, dibandingkan dengan partisipasi yang berbasis inisiatif pribadi atau kelompok. Oleh karena itu, strategi pelibatan masyarakat dalam konservasi mangrove sebaiknya tidak hanya bergantung pada intervensi pemerintah, melainkan juga diarahkan untuk memperkuat kemandirian dan kesadaran masyarakat agar tercipta keberlanjutan pengelolaan konservasi ekosistem mangrove.

### 3.6. Hubungan Persepsi dan Partisipasi

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan tentang persepsi masyarakat terhadap ekosistem mangrove berada pada kategori yang cukup tinggi (Tabel 7). Sebanyak 58,33% responden memiliki persepsi tinggi terhadap kerusakan mangrove, 25% memiliki persepsi sedang, dan hanya 16,67% yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat telah menyadari adanya kerusakan

mangrove di wilayah mereka. Lebih lanjut, sebagian besar responden (75%) juga berpendapat bahwa kerusakan mangrove berdampak langsung terhadap pendapatan masyarakat, yang menunjukkan adanya pemahaman bahwa keberlanjutan mangrove berkaitan erat dengan kondisi ekonomi, khususnya bagi mereka yang bergantung pada hasil laut dan sumber daya pesisir.

Tabel 7. Partisipasi Masyarakat Sekitar Mangrove

No	Persepsi Terhadap Ekosistem Mangrove	Kategori	Jumlah (n)	Presentase (%)
1	Persepsi Terhadap Kerusakan Mangrove	Tinggi	35	58,33
		Sedang	15	25
		Rendah	10	16,67
		Jumlah	60	100
2	Persepsi Tentang Kerusakan Mangrove Mempengaruhi Pendapatan Masyarakat	Berpengaruh	45	75
		Kurang Berpengaruh	5	8,33
		Tidak Berpengaruh	10	16,67
		Jumlah	60	100
3	Persepsi Tentang Pelaksanaan Rehabilitasi Mangrove	Setuju	12	20
		Tidak Setuju	9	15
		Netral	39	65
		Jumlah	60	100
4	Persepsi Tentang Tanggungjawab Menjaga Hutan Mangrove	Pemerintah	5	8,33
		Masyarakat dan LSM	15	25
		Gabungan Semua	40	66,67
		Jumlah	60	100

Namun, ketika ditinjau dari persepsi terhadap pelaksanaan rehabilitasi mangrove, sebagian besar responden (65%) bersikap netral, sementara 20% setuju dan 15% tidak setuju. Temuan ini menunjukkan bahwa masih terdapat keraguan atau kurangnya pemahaman masyarakat mengenai efektivitas program rehabilitasi yang dilakukan. Hal serupa terlihat pada aspek tanggung jawab menjaga kelestarian hutan mangrove, di mana mayoritas responden (66,67%) menyatakan bahwa tanggung jawab ini merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah, masyarakat, dan LSM. Sementara itu, hanya sebagian kecil yang menilai bahwa tanggung jawab tersebut berada di tangan pemerintah saja (8,33%) atau masyarakat dan LSM (25%).

### 3.7. Hasil Analisis Hubungan Persepsi Dan Partisipasi

Hasil uji chi-square menunjukkan nilai Chi-Square sebesar 435,881 dengan derajat kebebasan 75 dan nilai signifikansi 0,000. Karena p-value < 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara persepsi

masyarakat dengan partisipasi mereka. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi persepsi masyarakat terhadap pentingnya ekosistem mangrove, maka semakin tinggi pula tingkat partisipasi mereka dalam kegiatan pelestarian dan rehabilitasi. Sebaliknya, masyarakat yang memiliki persepsi rendah cenderung menunjukkan partisipasi yang rendah pula.

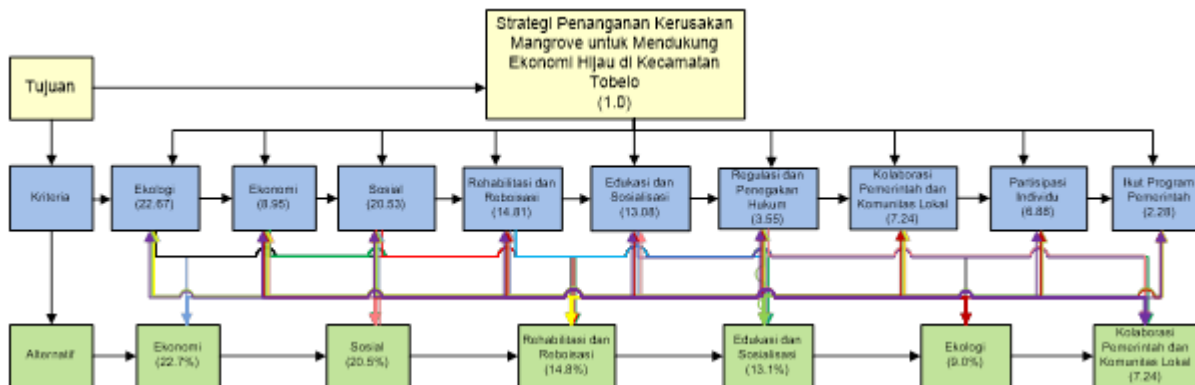
Dengan demikian, hasil ini mempertegas bahwa persepsi berperan penting dalam mendorong keterlibatan masyarakat. Edukasi, penyuluhan, dan sosialisasi terkait manfaat ekologis dan ekonomis mangrove perlu diperkuat agar persepsi masyarakat dapat meningkat, sehingga mendorong partisipasi aktif dalam menjaga kelestarian mangrove. Selain itu, kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan lembaga swadaya masyarakat menjadi strategi utama dalam menciptakan pengelolaan mangrove yang berkelanjutan.

### 3.8. Alternatif Penanganan Kerusakan Mangrove

Alternatif penanganan kerusakan mangrove pada dasarnya disusun berdasarkan hasil analisis

hirarki, di mana setiap alternatif memiliki bobot kepentingan relatif terhadap tujuan utama, yaitu mendukung ekonomi hijau di Kecamatan Tobelo. Dari hasil struktur hirarki, terlihat bahwa terdapat

beberapa alternatif utama, yaitu ekonomi (22,7%), sosial (20,5%), rehabilitasi dan restorasi (14,8%), edukasi dan sosialisasi (13,1%), ekologi (9,0%), serta kebijakan pemerintah dan komunitas lokal (2,26%).



Gambar 4. Struktur Hirarki Penanganan Kerusakan Mangrove

Tabel 7. Prioritas Kriteria Alternatif

No	Kriteria	Vektor Priorotas	Presentasi (%)	Prioritas Alternatif
1	Ekologi	0,0895	8,95	Ekonomi
2	Ekonomi	0,2267	22,67	Sosial
3	Sosial	0,2053	20,53	Rehabilitasi dan Reboisasi
4	Rehabilitasi & Reboisasi	0,1481	14,81	Edukasi dan Sosialisasi
5	Edukasi & Sosialisasi	0,1308	13,08	Ekologi
6	Regulasi & Penegakan Hukum	0,0355	3,55	Kolaborasi Pemerintah dan Komunitas Lokal
7	Kolaborasi Pemerintah & Komunitas Lokal	0,0724	7,24	Partisipasi Individu/Kelompok
8	Ikut Program Pemerintah	0,0228	2,28	Regulasi dan Penegakan Hukum
9	Partisipasi Individu/Kelompok	0,0688	6,88	Ikut Program Pemerintah
Total		1	100,0	

Berdasarkan hasil analisis menggunakan pendekatan vektor prioritas, diperoleh gambaran mengenai tingkat kepentingan relatif berbagai kriteria dalam pengelolaan ekosistem mangrove. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari brbrrrapa aspek, aspek ekonomi memiliki bobot prioritas tertinggi dengan nilai 0,2267 atau 22,67%. Hal ini menunjukkan bahwa keberlanjutan ekonomi masyarakat pesisir dipandang sebagai faktor utama yang perlu diperhatikan dalam strategi pengelolaan mangrove. Selanjutnya adalah aspek sosial dengan nilai 0,2053 (20,53%), yang menunjukkan pentingnya peran masyarakat dalam menjaga keseimbangan fungsi ekosistem melalui interaksi sosial, kearifan lokal, serta kerja sama komunitas.

Sementara itu rehabilitasi dan reboisasi menempati urutan ketiga dengan nilai 0,1481 (14,81%), diikuti oleh edukasi dan sosialisasi sebesar 0,1308 (13,08%). Kedua aspek ini

menggambarkan kebutuhan akan tindakan nyata dalam pemulihan ekosistem mangrove, sekaligus pentingnya peningkatan pengetahuan serta kesadaran masyarakat untuk mendukung keberhasilan program konservasi. Sementara itu, aspek ekologi memperoleh nilai prioritas 0,0895 (8,95%), yang meskipun relatif lebih rendah dibandingkan kriteria ekonomi dan sosial, tetap menunjukkan kontribusinya sebagai dasar keberlangsungan ekosistem.

Adapun nilai kriteria kolaborasi antara pemerintah dan komunitas lokal (0,0724 atau 7,24%) serta partisipasi individu/kelompok (0,0688 atau 6,88%) memperlihatkan bahwa keterlibatan multipihak masih dipandang penting, meskipun bobotnya tidak sebesar aspek utama lainnya. Sebaliknya, regulasi dan penegakan hukum (0,0355 atau 3,55%) serta partisipasi dalam program pemerintah (0,0228 atau 2,28%) menempati urutan prioritas paling rendah. Data ini menunjukkan

bahwa meskipun regulasi formal dan program pemerintah tetap dibutuhkan, keberhasilan pengelolaan mangrove lebih banyak ditentukan

oleh faktor ekonomi, sosial, serta dukungan masyarakat melalui rehabilitasi, reboisasi, dan edukasi lingkungan.

Tabel 8. Prioritas Kriteria Alternatif Penanganan Kerusakan Mangrove

Table	Criterion	Comment	Weights	+/-
1	Ekologi	Kriteria 1	9,0%	6,8%
2	Ekonomi	Kriteria 2	22,7%	22,8%
3	Sosial	Kriteria 3	20,5%	26,9%
4	Rehabilitasi & Restorasi	Kriteria 4	14,8%	18,2%
5	Edukasi & Sosialisasi	Kriteria 5	13,1%	19,6%
6	Regulasi & Penegakan Hukum	Kriteria 6	3,5%	3,9%
7	Kolaborasi Pemerintah dan Masyarakat	Kriteria 7	7,2%	11,7%
8	Ikut Program Pemerintah	Kriteria 8	2,3%	1,3%
9	Partisipasi Individu/Kelompok	Kriteria 9	6,9%	4,4%
10		question section ("+" in row 66)	0,0%	0,0%

Result	Eigenvalue	Lambda:	MRE:
	0,37	14,539	113,9%
	Consistency Ratio	GCI: 1,44	Psi: 21,8%
		CR: 47,8%	

Hasil analisis dengan metode perbandingan kriteria (Analytic Hierarchy Process/AHP), diperoleh beberapa alternatif strategi penanganan kerusakan mangrove dengan tingkat prioritas yang bervariasi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa aspek ekonomi menempati prioritas yang paling utama dengan nilai sebesar 22,7%, hal ini berarti upaya penanganan mangrove sebaiknya mempertimbangkan manfaat ekonomi langsung maupun tidak langsung bagi masyarakat pesisir karena masyarakat akan lebih terlibat aktif dalam konservasi apabila terdapat insentif ekonomi, misalnya melalui pemanfaatan hasil mangrove secara berkelanjutan, ekowisata, atau pengembangan usaha berbasis sumber daya mangrove.

Selanjutnya, aspek sosial berada pada urutan kedua dengan nilai 20,5%. Faktor ini menegaskan bahwa keberhasilan rehabilitasi mangrove tidak hanya ditentukan oleh pendekatan struktural, melainkan juga oleh dukungan, partisipasi, dan kesadaran kolektif masyarakat. Rehabilitasi dan reboisasi menempati posisi ketiga (14,8%), menunjukkan pentingnya langkah nyata berupa penanaman kembali mangrove di area yang rusak sebagai tindakan teknis pemulihan ekosistem. Edukasi dan sosialisasi (13,1%) juga memperoleh nilai signifikan, hal ini menandakan bahwa peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat merupakan aspek penting yang mendukung keberhasilan program konservasi.

Sementara itu, aspek ekologi mendapat nilai 9%, menunjukkan bahwa meskipun penting, pemulihan ekosistem tidak dapat berdiri sendiri tanpa melibatkan kepentingan ekonomi dan sosial. Sementara kolaborasi pemerintah dan komunitas

lokal memperoleh nilai 7,2%, sedangkan partisipasi individu/kelompok sebesar 6,9%, yang menunjukkan pentingnya sinergi multipihak dalam implementasi kebijakan maupun kegiatan lapangan. Adapun regulasi dan penegakan hukum (3,5%) serta ikut program pemerintah (2,3%) memperoleh nilai yang terendah.

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan beberapa poin penting. Pertama, analisis alternatif dari struktur hirarki menunjukkan adanya beberapa alternatif utama dalam pengelolaan ekosistem mangrove. Alternatif-alternatif tersebut meliputi aspek ekonomi dengan persentase 22,7%, diikuti oleh aspek sosial sebesar 20,5%, rehabilitasi dan restorasi 14,8%, edukasi dan sosialisasi 13,1%, ekologi 9,0%, serta kebijakan pemerintah dan komunitas lokal yang hanya mencapai 2,26%. Kedua, analisis menggunakan pendekatan vektor prioritas memberikan gambaran mengenai tingkat kepentingan relatif dari berbagai kriteria dalam pengelolaan ekosistem mangrove. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek ekonomi memiliki bobot prioritas tertinggi, yaitu 0,2267 atau 22,67%. Ini mengindikasikan bahwa keberlanjutan ekonomi masyarakat pesisir menjadi faktor utama yang harus diperhatikan dalam strategi pengelolaan mangrove. Selanjutnya, aspek sosial berada di posisi kedua dengan nilai 0,2053 (20,53%), yang menegaskan pentingnya peran masyarakat

dalam menjaga keseimbangan fungsi ekosistem melalui interaksi sosial, kearifan lokal, dan kerja sama komunitas. Kriteria rehabilitasi dan reboisasi menempati urutan ketiga dengan bobot 0,1481 (14,81%), diikuti oleh edukasi dan sosialisasi sebesar 0,1308 (13,08%). Terakhir, analisis yang menggunakan metode perbandingan kriteria (Analytic Hierarchy Process/AHP) menghasilkan beberapa alternatif strategi penanganan kerusakan mangrove dengan tingkat prioritas yang bervariasi. Namun, hasil perhitungan menunjukkan bahwa aspek ekonomi tetap menjadi prioritas utama dengan bobot 22,7%. Hal ini menandakan bahwa strategi penanganan kerusakan mangrove harus mempertimbangkan manfaat ekonomi, baik langsung maupun tidak langsung, bagi masyarakat pesisir. Masyarakat cenderung lebih aktif terlibat dalam konservasi jika terdapat insentif ekonomi, seperti pemanfaatan hasil mangrove secara

berkelanjutan, pengembangan ekowisata, atau usaha berbasis sumber daya mangrove.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia, serta Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKTI) wilayah XII melalui pembiayaan dan dana penelitian (Kontrak Pendanaan Penelitian Tahun Anggaran 2025, nomor : 133/C3/DT.05.00/PL/2025/ 208/LL12/PG/2025). Selanjutnya terima kasih penulis sampaikan kepada Pimpinan Universitas Hein Namotemo (UNHENA) melalui Lembaga Penelitian, Pengembangan dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP3M UNHENA) yang telah mendukung peneliti dalam melaksanakan penelitian, penyusunan laporan hingga penulisan luaran wajib melalui publikasi artikel hasil penelitian. Juga kepada semua pihak yang telah membantu peneliti selama proses pelaksanaan penelitian.

#### REFERENSI

- Alongi, D. M. (2012). "Carbon Sequestration in Mangrove Forests." *Carbon Management*, 3(3), 313-322.
- BPDAS Ake Malamo, 2010. Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan DAS Ekosistem Mangrove dan Sempadan Pantai.
- Daw TM, Hicks CC, Brown K, Chaigneau T, Januchowski-Hartley FA, Cheung WWL, Rosendo S, Crona B, Coulthard S, Sandbrook C et al. 2016. Elasticity in ecosystem services: exploring the variable relationship between ecosystems and human well-being. *Ecology and Society*. 21(2): 11.
- Klaus D. Goepel, (2013). Implementing the Analytic Hierarchy Process as a Standard Method for Multi-Criteria Decision Making In Corporate Enterprises—A New AHP Excel Template with Multiple Inputs, *Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*, Kuala Lumpur 2013. DOI: <https://doi.org/10.13033/isahp.y2013.047>.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku Mutu dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove
- Laporan Kajian Daya Dukung Dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (D3TLH) Berbasis Jasa Ekosistem Kabupaten Halmahera Utara. Pemerintah Kabupaten Halmahera Utara Dinas Lingkungan Hidup. 2020.
- Prabhakaran JD, Kavitha. 2012. Ethnomedicinal Importance of Mangrove Species of Pitchavaram. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*. 3(2): 611-614
- Ponnambalam KL, Chokkalingam V, Subramaniam JM, Ponniah. 2012. Mangrove Distribution and Morphology Changes in The Mullipallam Creek, South Eastern Coast of India. *International Journal of Conservation Science*. 3(1): 51-60.
- Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian RI Nomor 4 Tahun 2017 Tentang Kebijakan, Strategi, Program, Dan Indikator Kinerja Pengelolaan Ekosistem Mangrove Nasional
- Syahza A., Robin, Suwondo, & Hosobuchi M., (2015) Innovation for the Development of Environmentally Friendly Oil Palm Plantation in Indonesia./OP Conference Series: Earth and Environmental Science, 716 (012014). DOI: <https://doi.org/10.1088/17551315/716/1/012014>.
- WWF Indonesia. (2021). "Laporan Tahunan Konservasi Mangrove di Indonesia." WWF Indonesia.