

Analisis Tingkat Kerusakan dan Nilai Rehabilitasi Mangrove di Kabupaten Siak, Riau
(Analysis of Mangrove Degradation Level and Rehabilitation at Value Siak Regency, Riau)

Enny Insusanty^{1*}, Emy Sadjati¹, Eno Suwarno¹, Sri Rahayu Prasetyaningsih¹, Ambar Tri Ratnaningsih¹, dan/and Rosita Dewi²

¹Prodi Kehutanan, Universitas Lancang Kuning, Jalan Yos Sudarso Km 8 Rumbai, Pekanbaru 25584, Provinsi Riau

²Pusat Riset Ekologi dan Etnobiologi, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Kawasan Sains dan Teknologi Soekarno, Jalan Raya Jakarta-Bogor KM 46, Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, Indonesia

* E-mail: ennyinsusanty@unilak.ac.id

Tanggal diterima: 27 Juli 2025; Tanggal disetujui: 11 November 2025; Tanggal direvisi: 19 Desember 2025

Abstract

*Mangroves are a collection of vegetation influenced by tidal fluctuations, providing ecosystem protection to terrestrial environments. Therefore, rehabilitating damaged mangroves is crucial. This study aims to (1) identify the condition and damage of mangrove forests in Kampung Rawa Mekar Jaya, (2) identify and examine the factors causing the damage, and (3) estimate the rehabilitation value. Data were collected through field surveys, vegetation measurements, and questionnaires to the local community. The results showed a dominance of *R. apiculata* with a stand density of 902 trees/ha and a stand volume of 62 m³/ha. The diversity index was medium, the species richness index was high, and the evenness index was low, indicating moderate diversity with a relatively even distribution of individuals. The mangrove forest was in a degraded condition, with stand density < 1,000 trees/ha (902.4 trees/ha) and a relatively low canopy cover (< 50%). The main cause of damage was illegal logging in the mangrove forest. The estimated value of mangrove rehabilitation is IDR 1,123,005,000 per year. This study emphasizes the significance of sustainable mangrove management and rehabilitation in maintaining ecological functions and socio-economic benefits for local communities.*

Keywords: *Mangrove, vegetation analysis, degradation, rehabilitation value*

Abstrak

Mangrove merupakan kumpulan vegetasi yang dipengaruhi pasang surut air laut untuk memberikan perlindungan ekosistem terhadap lingkungan darat, sehingga upaya rehabilitasi terhadap kerusakan mangrove menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan: (1) mengidentifikasi kondisi hutan mangrove dan kerusakannya di Kampung Rawa Mekar Jaya, (2) mengidentifikasi dan mempelajari faktor penyebab kerusakan, dan (3) mengestimasi nilai rehabilitasi. Data diperoleh melalui survei lapangan, pengukuran vegetasi, dan kuesioner kepada masyarakat sekitar. Hasil penelitian menunjukkan dominasi *Rhizophora apiculata* dengan kerapatan tegakan 902 pohon/ha dan volume tegakan 62 m³/ha. Indeks keanekaragaman sedang, indeks kekayaan tinggi, dan indeks pemerataan rendah, yang menandakan keanekaragaman sedang, dengan distribusi individu relatif merata. Hutan mangrove dalam kondisi rusak dengan kerapatan tegakan < 1.000 pohon/ha, yaitu 902,4 pohon/ha dengan kondisi tutupan tajuk relatif rendah < 50%. Faktor penyebab kerusakan

adanya kegiatan pembalakan liar di hutan mangrove. Nilai rehabilitasi hutan mangrove sebesar Rp 1.123.005.000/tahun. Penelitian ini menekankan pentingnya pengelolaan dan rehabilitasi mangrove secara berkelanjutan untuk menjaga fungsi ekologis serta manfaat sosial-ekonomi bagi masyarakat lokal.

Kata Kunci: Mangrove, analisis vegetasi, kerusakan, nilai rehabilitasi

1. Pendahuluan

Mangrove merupakan vegetasi pantai yang tumbuh di kawasan pasang surut dengan substrat berlumpur. Secara alami, mangrove berkembang dari zona surut maksimum (zona depan) hingga zona pasang maksimum (zona belakang) yang berbatasan dengan daratan. Seiring meningkatnya aktivitas manusia, ekosistem mangrove yang memiliki fungsi ekologis, ekonomis, dan sosial-budaya mengalami kerusakan, baik bersifat sementara maupun permanen.

Menurut Eddy et al. (2015), sekitar 50% hutan mangrove di Indonesia telah hilang dalam 20–30 tahun terakhir akibat aktivitas perikanan, perkebunan, permukiman, pertanian, pertambangan, dan industri. Kerusakan ekosistem mangrove tidak hanya dipengaruhi oleh faktor alam, tetapi juga sangat dipicu oleh aktivitas manusia (Suting et al., 2020). Kurangnya pemahaman masyarakat serta pembangunan infrastruktur, seperti permukiman, pelabuhan, dan kawasan industri, menjadi penyebab utama kerusakan mangrove (Akram & Hasnidar, 2022).

Hutan mangrove memiliki karakteristik khas, tumbuh di zona intertidal dengan tanah berlumpur, berlempung, atau berpasir, tergenang secara berkala oleh air laut, memperoleh pasokan air tawar, dan memiliki salinitas 2-38 (Bengen, 2000). Mangrove berkembang di muara sungai, daerah pasang surut, atau tepi laut (Mulyadi et al., 2010) dan merupakan ekosistem pesisir yang penting bagi manusia maupun fauna di sekitarnya. Namun, ekosistem ini mengalami degradasi tinggi akibat pemanfaatan yang kurang

memperhatikan kelestarian. Mangrove berperan signifikan dalam mendukung lanskap pesisir dan sumber daya perairan yang dimanfaatkan masyarakat (Rotich et al., 2016).

Komunitas mangrove dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik (Kustanti, 2011). Hutan mangrove memiliki fungsi fisik, biologis, dan ekonomis. Secara sosial-ekonomi, mangrove penting sebagai obyek wisata dan sumber produk kayu maupun non-kayu bagi masyarakat sekitar. Namun, degradasi mangrove meningkat seiring dengan aktivitas ekonomi dan pembangunan pesisir (Kiolol et al., 2017).

Kampung Rawa Mekar Jaya, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau, terletak di wilayah pesisir dengan hutan mangrove alami pada ketinggian ± 2 mdpl (BPS, 2024). Topografinya bervariasi dari datar hingga berombak. Sebagian hutan mangrove telah direhabilitasi, namun masih terdapat sekitar 25 ha yang perlu pemulihan lebih lanjut. Kesadaran masyarakat untuk melindungi mangrove dari penebangan liar menjadi awal pengenalan mangrove di wilayah ini.

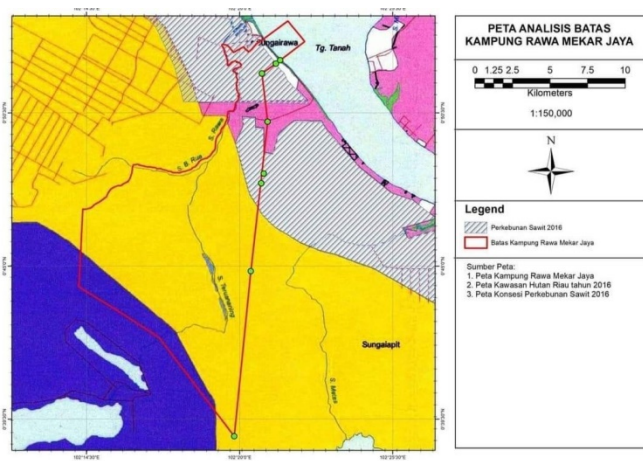
Oleh karena itu, pengelolaan yang tepat sangat diperlukan untuk memulihkan fungsi ekologi dan ekonomi serta menjaga kelestarian kawasan, baik di Rawa Mekar Jaya maupun secara umum di Provinsi Riau. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi kondisi hutan mangrove dan kerusakannya (2) mengidentifikasi dan mempelajari faktor penyebab kerusakan, dan (3) mengestimasi nilai rehabilitasinya di Rawa Mekar Jaya, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau

2. Metodologi

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan hutan mangrove dan masyarakat di

Kampung Rawa Mekar Jaya, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau.



Gambar (Fig.) 1. Peta Kampung Rawa Mekar Jaya (*Map of Rawa Mekar Jaya Village*)

2.2. Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan secara deskriptif, baik kualitatif maupun kuantitatif, menggunakan metode survei. Tingkat kerusakan dan penyebabnya dianalisis melalui pembuatan plot contoh yang kemudian dilanjutkan dengan analisis vegetasi. Data primer diperoleh dari pengukuran seluruh jenis vegetasi mangrove pada zona depan, tengah, dan belakang. Pengukuran dilakukan menggunakan metode transek, dengan garis utama yang direntangkan mulai dari zona paling depan yang berbatasan dengan laut. Selain itu, dilakukan wawancara dan pengisian kuesioner oleh masyarakat sekitar untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan mangrove.

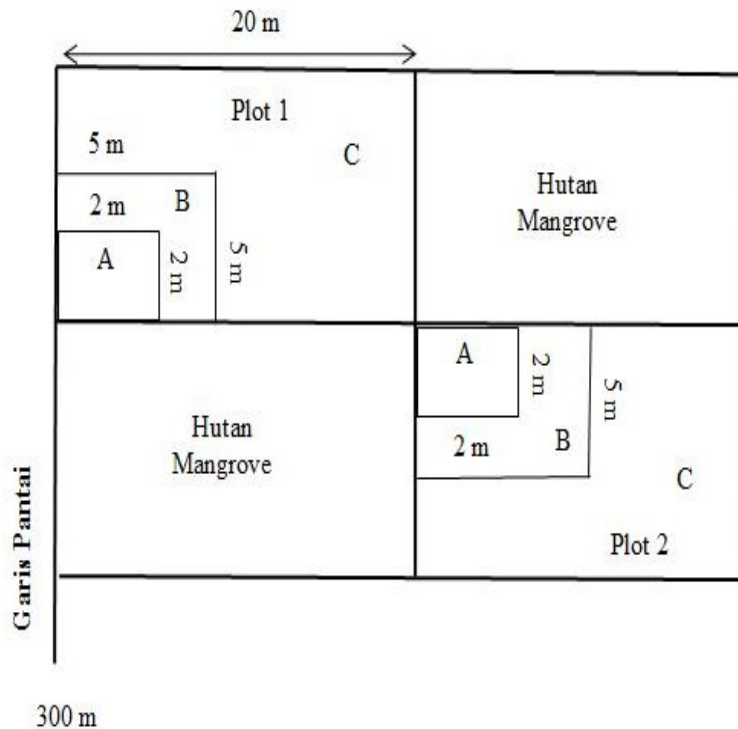
Untuk memperoleh informasi terkait faktor-faktor penyebab kerusakan dilakukan wawancara terhadap informan kunci (*key informan*) yang dimaksud terdiri atas pengelola kawasan 2 orang, tokoh masyarakat 1 orang, Kepala Kampung 1 dan pengambilan data

kuisiner kepada masyarakat sekitar 30 orang.

2.3. Analisis Data

2.3.1. Analisis Vegetasi Mangrove

Dalam analisis vegetasi dibagi menjadi tiga tingkat pertumbuhan, yaitu tingkat semai, pancang, dan pohon. Kriteria tingkat semai ialah anakan pohon mulai perkecambahan sampai tinggi kurang dari 150 cm, tingkat pancang adalah kondisi tanaman dengan tinggi di atas 150 cm sampai diameter setinggi dada kurang dari 10 cm, tingkat tiang dan pohon dijadikan satu parameter menjadi tingkat pohon adalah diameter pohon berdiameter setinggi dada 10 cm ke atas. Data yang telah dikumpulkan dianalisis kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif, dominansi, dominansi relatif, Indeks Nilai Penting (INP), indeks keanekaragaman jenis, indeks kekayaan jenis, indeks kemerataan jenis, dan potensi tegakan (Soerianegara & Indrawan, 2002).



Keterangan (Remarks): A = tingkat semai (*seedling*) (2 m x 2 m), B = tingkat pancang (*sapling*) (5 m x 5 m), C = Tingkat pohon (*Tree*) (10 x 10)

Gambar (Fig.) 2. Plot pengambilan sampel penelitian di Hutan Mangrove Kampung Rawa Mekar Jaya, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak (*Sampling plot for research at the Mangrove of Rawa Mekar Jaya Village, Sungai Apit Subdistrict, Siak Regency*)

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas area plot}} \text{ (individu/ha)}$$

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

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah plot ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot pengamatan}} \times 100\%$$

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

$$\text{Dominansi} = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas plot pengamatan}} \text{ (m}^2 \text{ /ha)}$$

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

Penentuan dominan ditentukan berdasarkan nilai INP yaitu:

- a. INP tingkat tumbuhan bawah, semai, dan pancang: $\text{INP} = \text{KR} + \text{FR}$

- b. INP tingkat tiang dan pohon: $\text{INP} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR}$

2.3.1.1. Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Indeks keanekaragaman jenis ditentukan dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener indeks (Ludwig & Reynolds, 1988):

$$\text{Indeks keanekaragaman jenis (H')} = -\sum \left(\frac{n_i}{N} \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right)$$

Dimana:

H' = indeks keanekaragaman Shanon
 Wiern_i = INP jenis ke-i, N = total INP.
 Kriteria, yaitu H' ≤ 1,0 (rendah), 1,0 < H' ≤ 3,0 (sedang), dan H' > 3.0 (tinggi).

2.3.1.2. Indeks Kekayaan Jenis Margalef (R)

Untuk mengetahui besarnya kekayaan jenis digunakan indeks Margalef (Ludwig & Reynolds, 1988):

$$\text{Indeks kekayaan jenis Margalef (R)} = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

Dimana:

R = indeks kekayaan jenis Margalef, S = jumlah jenis, dan N = jumlah total individu. Kriterianya adalah $R \leq 3,5$ (rendah), $3,5 < R \leq 5$ (sedang), dan $R > 5$ (tinggi).

2.3.1.3. Indeks Kemerataan Jenis (E)

Indeks kemerataan jenis (E) ditentukan dengan rumus:

$$\text{Indeks kemerataan jenis (E)} = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Dimana:

E = indeks kemerataan jenis, H' = indeks keanekaragaman jenis, dan S = jumlah jenis. Kriterianya, yaitu $E \leq 0,4$ (rendah), $0,4 < E \leq 0,6$ (sedang), $E > 0,6$ (tinggi) (Odum, 1996).

2.3.1.4. Potensi Tegakan

Potensi tegakan merupakan besarnya volume pohon dalam 1 ha (m^3/ha). Volume tegakan ditentukan dengan menjumlahkan semua volume pohon yang ada dalam luasan 1 hektar. Volume pohon ditentukan menggunakan angka bentuk = 0,7 (Ode et al., 2021):

$$\text{Volume pohon (V)} = \frac{1}{4}\pi d^2 t f$$

Dimana:

V = volume pohon (m^3), $\pi = 3,1416$, d = diameter setinggi dada (130 cm), t = tinggi bebas cabang, dan f = Angka bentuk (0,7).

2.3.2. Kerusakan Ekosistem Mangrove

Metode yang digunakan untuk menghitung tingkat kerusakan mangrove berpedoman kepada keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang kriteria baku dan pedoman penentuan kerusakan mangrove seperti pada (Tabel 1). Kriteria baku tersebut, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- a. Penutupan adalah perbandingan antara luas areal penutupan dengan jenis "i" dengan luas total area penutupan seluruh jenis (Soerianegara, & Indrawan, 2002):

$$RCi = \frac{Ci}{\Sigma C} \times 100\%$$

$$Ci = \Sigma \frac{BAi}{A} \left(\frac{m^2}{ha} \right)$$

$$BA = \frac{1}{4} \pi D^2$$

Dimana:

RCi = Penutupan (%), Ci = luas area penutupan jenis "i", luas total area penutupan seluruh jenis (ΣC), A = luas total area pengambilan sampel, BAi = basal area jenis "i", $\pi = 3,1416$, dan D = diameter pohon setinggi dada (130 cm).

- b. Kerapatan pohon relatif adalah perbandingan antara jumlah tegakan jenis "i" (n_i) dengan jumlah seluruh tegakan jenis (Σn) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Kusmana, 1997):

$$Rdi = \frac{n_i}{\Sigma n} \times 100\%$$

Dimana:

Rdi = kerapatan relatif pohon "i", dan n_i = jumlah kerapatan jenis "i", dan Σn = jumlah kerapatan seluruh jenis.

Tabel (Table) 1. Kriteria baku kerusakan mangrove (*Standard criteria for mangrove degradation*)

Kriteria (Criteria)	Penutup (cover) (%)	Kerapatan (pohon/ha) (Density (trees/ha))
Padat (<i>Dense</i>)	> 75	> 1.500
Sedang (<i>Noderate</i>)	50-75	1.000-1.500
Jarang (<i>Rare</i>)	< 50	< 1.000

2.3.3. Nilai Rehabilitasi Hutan Mangrove

Nilai hutan mangrove didekati dengan biaya rehabilitasi melalui studi literatur dari kegiatan dan biaya bidang konservasi sumber daya alam dan ekosistem. yang mengacu pada anggaran biaya dari Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung tentang harga satuan pokok kegiatan bidang pengendalian daerah aliaran sungai dan hutan lindung Tahun 2022 (Tabel2).

Untuk mengetahui biaya rehabilitasi digunakan rumus sebagai berikut:

$$TBR = BRo \times LAR$$

Dimana:

TBR = total biaya rehabilitasi (Rp), BRo = biaya rehabilitasi berdasarkan tahun penetapan biaya rehabilitasi (Rp/ha), LAR = luas area yang akan di rehabilitasi (ha).

Tabel (Tabel) 2. Pembuatan tanaman rehabilitasi mangrove jarak tanam 1 m x 3 m (*Establishment of mangrove rehabilitation planting with spacing of 1 m x 3 m*)

No	Jenis kegiatan (Activity type)	Satuan (Unit)	Volume	Biaya (Cost)(Rp)
I	Honorarium			
	1. Pembuatan arah larikan (<i>Making planting line guides</i>)	HOK	4.00	140.000
	2. Pemancangan ajir (<i>Installing stakes</i>)	HOK	2.00	70.000
	3. Pembuatan papan nama (<i>Making signboards</i>)	HOK	0.12	4.200
	4. Pembuatan gubuk kerja (<i>Building work huts</i>)	HOK	0.20	7.000
	5. Pengangkutan bibit dan penanaman (<i>Transporting seedlings and planting</i>)	HOK	16.00	480.000
	6. Penyulaman dan pembersihan lapangan (<i>Replanting and field cleaning</i>)	HOK	4.00	140.000
II	Belanja bahan (<i>Material expenses</i>)			
	1. Pengadaan patok arah aliran (<i>Procuring flow direction stakes</i>)	Patok	132	66.000
	2. Pembuatan/pengadaan ajir (<i>Making/ procuring stakes</i>)	Ajir	3.300	495.000
	3. Pengadaan bahan papan nama (<i>Procuring signboard materials</i>)	Unit	0.10	50.000
	4. Pengadaan bahan gubuk kerja (<i>Procuring work hut materials</i>)	Ha	0.10	150.000
	5. Pengadaan pelindung tanaman (<i>Procuring plant protectors</i>)	Unit	3.300	495.000

Tabel (Table) 2. Lanjutan (Continued)

No	Jenis kegiatan (Activity type)	Satuan (Unit)	Volume	Biaya (Cost)(Rp)
III	Pembibitan (Nursery)			
	Pengadaan/pembuatan bibit 42.000 btg/ha (Procurement/production of seedlings 42,000 stems/ha)	Batang	42.000	42.000.000
Jumlah biaya (Total cost)				44.097.200

Sumber (Source): Badan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai [BPDAS] (2022)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

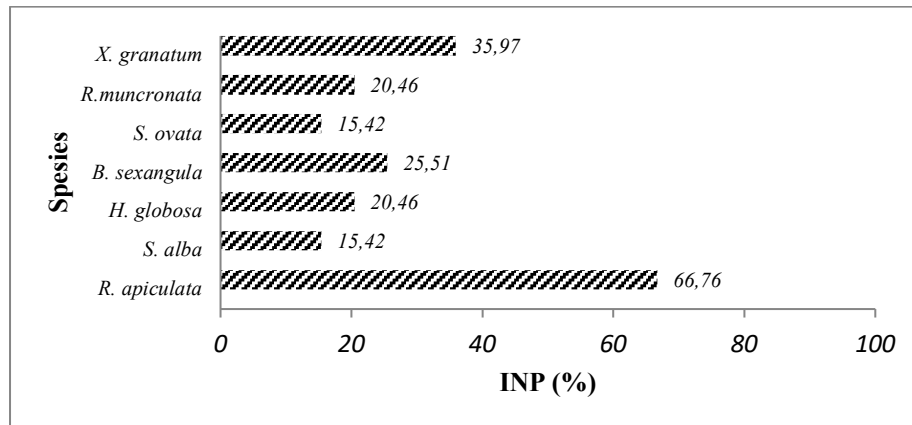
3.1.1. Analisis Vegetasi Mangrove

Hasil analisis vegetasi mangrove di Kampung Rawa Mekar Jaya, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau diperoleh 4 famili dengan 7 jenis (Tabel 3). Kondisi tingkat pertumbuhan pada tingkat semai, pancang dan pohon

disajikan pada (Gambar 3, 4, 5). Pada tingkat semai yang banyak ditemui adalah jenis *R. apiculata*. Indeks nilai penting vegetasi pada semai, yaitu bakau merah (*R. Apiculata*) dengan kerapatan 2.708 ind./ha dan INP 66,76% sedangkan pidada (*S. Alba*) dan kedabu (*S. Ovata*) dengan presentase terkecil yaitu 15,42%.

Tabel (Table) 3. Komposisi jenis mangrove yang ada di Kampung Rawa Mekar Jaya, Kabupaten Siak (The composition of mangrove species in Kampung Rawa Mekar Jaya, Siak Regency)

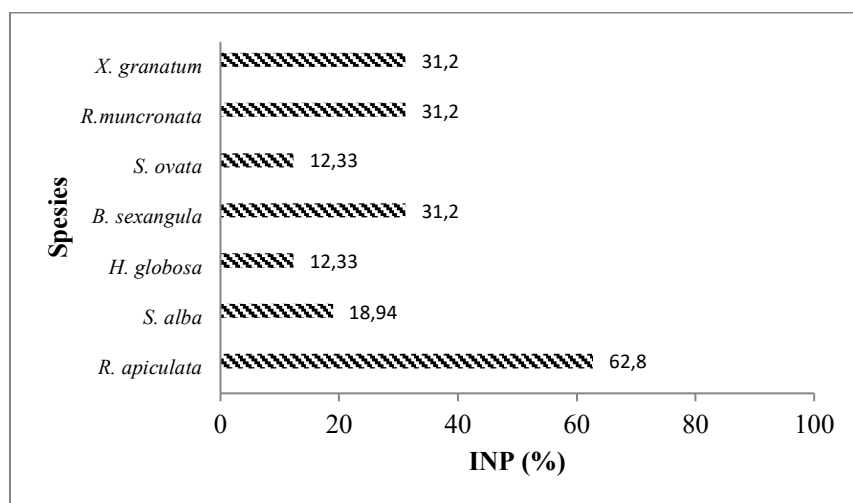
No	Nama 147exan (Lokal name)	Nama perdagangan (Trade name)	Nama ilmiah (Scientific name)	Famili (Family)
1.	Bakau merah	Bakau merah	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	<i>Rhizophoraceae</i>
2.	Bakau putih	Bakau putih	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	<i>Rhizophoraceae</i>
3.	Tumu	Tumu	<i>Bruguiera 147exangular</i> (Lour) Poir.	<i>Rhizophoraceae</i>
4.	Nyirih	Nyirih	<i>Xylocarpus granatum</i> J. Koenig	<i>Meliaceae</i>
5.	Dungun	Dungun	<i>Heritiera globosa</i> Kosterm	<i>Malvaceae</i>
6.	Pidada	Pidada	<i>Sonneratia alba</i> S.M.	<i>Lythraceae</i>
7.	Kedabu	Kedabu	<i>Sonneratia ovata</i> Backer	<i>Lythraceae</i>



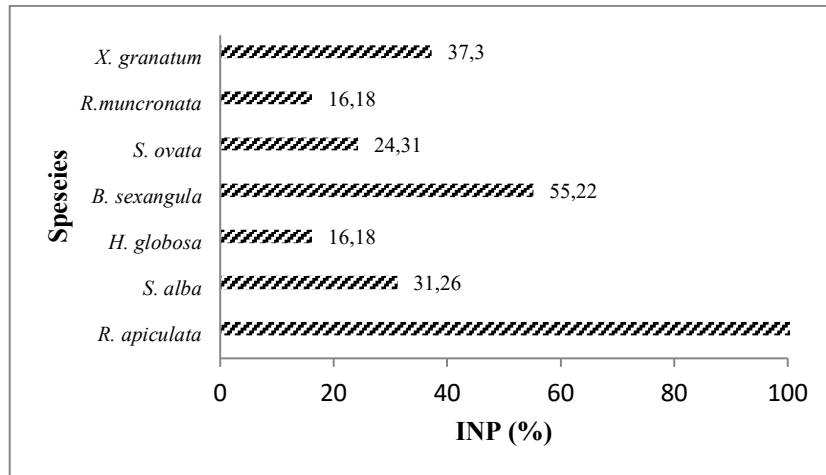
Gambar (Fig.) 3. Grafik indeks nilai penting tingkat semai (*Graph of importance value index at the seedling stag*)

Jenis *R. apiculata* memiliki INP tertinggi untuk tingkat pancang sebesar 62,80%, sedangkan dungun (*H. globosa*) dan bakau putih (*R. muncronata*) memiliki nilai terkecil (12,33%). Untuk tingkat pancang ditemukan 6 jenis (Gambar 4).

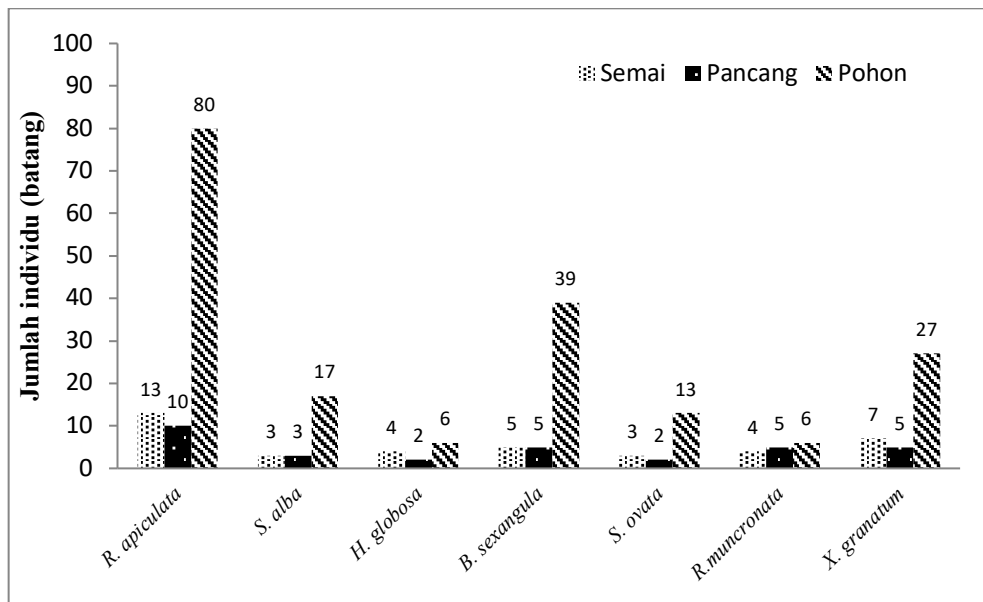
Pada tingkat pohon yang banyak ditemui adalah jenis *R. apiculata* (bakau merah) dengan INP 119,55%, sedangkan dungun (*H. globosa*) dan bakau putih (*R. muncronata*) dengan INP terkecil (16,18%) (Gambar 5).



Gambar (Fig) 4. Grafik Indeks Nilai Penting tingkat pancang (*Graph of Importance Value Index at the pole level*)



Gambar (Fig.) 5. Grafik Indeks Nilai Penting tingkat pohon (*Graph of Importance Value Index at the tree level*)



Gambar (Fig.) 6. Grafik jumlah jenis vegetasi mangrove (*Graph of mangrove vegetation species count*)

Hasil analisis vegetasi diperoleh kerapatan paling tinggi adalah *R. apiculata* (384 pohon/ha), dan disusul *B. sexangula* 187,2 pohon/ha dan *X. granatum* 129,6 pohon/ha. Nilai kerapatan mangrove terendah adalah *H. globosa* dan *R. mucronata* dengan kerapatan 28,8 pohon/ha.

Komposisi jenis mangrove tingkat pohon terdiri dari tujuh spesies. Hasil perhitungan (INP) menunjukkan bahwa *R. apiculata* merupakan spesies yang paling dominan dengan INP sebesar 91,93, diikuti oleh *B. sexangula* (44,81%) dan *X. granatum* (31,03%) sedangkan *H. globosa* dan *R. mucronata* merupakan jenis dengan INP terendah (3,19%).

Tabel (Table) 4. Kerapatan jenis dan penutupan relative vegetasi mangrove pada tingkat pohon (*Species density and relative vegetation cover of mangrove at the tree level*)

No	Jenis (<i>Species</i>)	Jumlah (<i>Quantity</i>)	Kerapatan (<i>Density</i>) (pohon/ha) (<i>Trees/ha</i>)	Penutupan relatif (<i>Relative cover</i>) (%)
1.	<i>R. apiculate</i>	80	384,0	42,55
2.	<i>S. alba</i>	17	81,6	9,04
3.	<i>H. globose</i>	6	28,8	3,19
4.	<i>B. sexangula</i>	39	187,2	20,74
5.	<i>S. ovata</i>	13	62,4	6,91
6.	<i>R. muncronata</i>	6	28,8	3,19
7.	<i>X. granatum</i>	27	129,6	14,36
Total		162	902,4	100

Tabel (Table) 5. Struktur dan keanekaragaman jenis untuk tingkat pohon di hutan mangrove (*Structure and diversity of species for stands level mangrove forests*)

No	Parameter	Nilai (<i>Value</i>)
1.	Total (<i>Number of species</i>)	7,00
2.	Kerapatan jenis (<i>Tree density</i>) (ind/ha)	902,40
3.	Potensi tegakan (<i>Forest stand potential</i>) (m ³ /ha)	62,00
4.	Indeks keanekaragaman jenis (<i>Index of diversity Shannon-Weiner</i>)	1,67
5.	Indeks kekayaan jenis (<i>Species richness indeks Margalef</i>)	1,18
6.	Indeks pemerataan jenis (<i>Index of evenness</i>)	0,86

Nilai indeks keanekaragaman jenis sebesar 1,67 mengindikasikan bahwa keanekaragaman mangrove berada pada kategori sedang. Indeks kekayaan jenis sebesar 1,18 menunjukkan kekayaan spesies yang tergolong rendah. Indeks pemerataan (E) sebesar 0,86 tergolong tinggi, menandakan bahwa meskipun terdapat dominasi spesies, distribusi individu antarjenis cukup merata. Sedangkan potensi tegakan mangrove di Kampung Rawa Mekar Jaya sebesar 62 m³/ha.

3.1.2. Kerusakan Ekosistem Mangrove

Kerapatan vegetasi mangrove di Kampung Rawa Mekar Jaya sebesar 902,4 pohon/ha dan penutupan relatif rendah yang tiap spesiesnya <50%. Mengacu pada kriteria baku kerusakan mangrove menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004, kondisi tersebut termasuk dalam kategori rusak (sangat jarang) karena berada di bawah ambang batas 1.000 pohon/ha.

3.1.3. Nilai Rehabilitasi Mangrove

Tabel (Table) 6. Nilai rehabilitasi mangrove (*Value of mangrove rehabilitation*)

No	Uraian	Nilai
1.	Biaya rehabilitasi	Rp 44.920.200/ha
2.	Luas area	25 ha
3.	Total biaya rehabilitasi	Rp 1.123.005.000

Biaya rehabilitasi hutan mangrove per hektar di lokasi penelitian sebesar Rp 44.920.200. Dengan luas area yang memerlukan rehabilitasi seluas 25 ha, total biaya mencapai Rp 1.123.005.000. Besarnya biaya ini menunjukkan investasi signifikan yang diperlukan untuk memulihkan fungsi ekologis dan ekonomis mangrove. Hal ini menegaskan urgensi pengelolaan dan rehabilitasi hutan mangrove secara tepat agar kerusakan tidak meluas serta manfaat ekologi dan ekonomi dapat terjaga bagi masyarakat sekitar.

3.2. Pembahasan

3.2.1. Analisis Vegetasi Mangrove

Berdasarkan nilai INP, hutan mangrove pada tingkat semai, pancang, dan pohon didominasi oleh jenis *Rhizophora* sp., yang menunjukkan bahwa spesies ini sesuai untuk tumbuh di kawasan tersebut. Di areal yang direhabilitasi, banyak ditanam *R. apiculata* karena ketersediaan bibit cukup melimpah dan mudah tumbuh. Selain itu, *Rhizophora* sp. lebih mudah ditanam karena bentuk buahnya yang panjang mendukung proses penanaman. Propagula *Rhizophora* sp. lebih banyak dihasilkan oleh pohon yang tumbuh dekat daratan dibandingkan pohon yang berada di dekat pantai. Hal ini diduga dipengaruhi oleh angin laut yang mengurangi jumlah penyerbuk, karena angin dan serangga berperan penting dalam proses penyerbukan spesies ini (Baskorowati et al., 2018).

R. apiculata merupakan spesies yang paling dominan dengan INP sebesar

91,93, diikuti oleh *B. sexangula* (44,81) dan *X. granatum* (31,03). Dominasi *R. apiculata* erat kaitannya dengan sifat ekologisnya yang mampu tumbuh optimal pada substrat berlumpur halus serta toleran terhadap kondisi salinitas yang berfluktuasi. Hal ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa genus *Rhizophora* sering mendominasi kawasan mangrove di Asia Tenggara (Tomlinson, 1986; Kusmana, 1995; Noor et al., 2006)

Indeks kekayaan jenis (R) sebesar 1,18 menunjukkan kekayaan spesies yang tergolong rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh keterbatasan habitat serta tekanan lingkungan, baik alami maupun antropogenik, yang membatasi peluang masuknya jenis-jenis lain. Rendahnya kekayaan jenis juga mengindikasikan bahwa ekosistem mangrove di kawasan ini relatif homogen, dengan dominasi spesies tertentu yang lebih adaptif.

Indeks pemerataan (E) sebesar 0,86 tergolong tinggi, menandakan bahwa meskipun terdapat dominasi spesies, distribusi individu antarjenis cukup merata. Tingginya nilai pemerataan ini memperlihatkan bahwa komunitas mangrove masih memiliki keseimbangan dalam penyebaran individu antar spesies, sehingga ekosistem relatif stabil.

Indeks keanekaragaman jenis sebesar 1,67 mengindikasikan keanekaragaman sedang, namun indeks kekayaan jenis sebesar 1,18 tergolong rendah. Hal ini berarti bahwa jumlah spesies yang tumbuh relatif terbatas dan ekosistem didominasi oleh satu jenis, yaitu *R. apiculata*.

Potensi tegakan mangrove di Rawa Mekar Jaya, Riau, sebesar 62 m³/ha, dengan *R. apiculata* sebagai spesies dominan. Potensi tegakan mangrove bervariasi tergantung pada spesies, kondisi lingkungan, dan kerapatan pohon. Di kawasan wisata Titian Mangrove, Desa Aimoli, tegakan mangrove memiliki volume rata-rata 72 m³/ha, menunjukkan kesuburan tegakan serta pentingnya komitmen konservasi di area wisata (Plaino et al., 2023). Sementara itu, di Teluk Bintuni, Papua Barat, tegakan yang didominasi oleh *Rhizophora* sp. memiliki volume lebih tinggi, yaitu 290,12 m³/ha untuk tegakan berumur 30 tahun pada akhir siklus pertama (Yudha et al., 2022).

3.2.2. Kerusakan Mangrove

Analisis vegetasi mangrove di Kampung Rawa Mekar Jaya menunjukkan bahwa kerapatan tegakan hanya mencapai 902,4 pohon/ha. Kondisi ini mengindikasikan bahwa ekosistem mangrove telah mengalami degradasi yang signifikan dan memerlukan upaya rehabilitasi. Degradasi hutan mangrove juga berpotensi menurunkan produktivitas ekosistem serta mengurangi keanekaragaman flora dan fauna (Dewi et al., 2025). Kondisi serupa dilaporkan oleh Umayah et al., (2016) pada penelitian di Kampung Teluk Belitung, Kabupaten Kepulauan Meranti, di mana kerapatan pohon mangrove hanya sebesar 626,67 pohon/ha, menunjukkan tingkat kerusakan yang tinggi.

Penutupan relatif mangrove di lokasi penelitian tergolong rendah, dengan setiap spesies memiliki nilai < 50%, yang menunjukkan bahwa ekosistem mangrove mengalami kerusakan dan kondisi penutupan sangat jarang atau rusak. Nilai penutupan relatif berkisar 2,74-41,92%. Spesies dengan penutupan relatif tertinggi adalah *R. apiculata*, yaitu 41,92%, sehingga menjadi jenis yang paling dominan. Sementara itu, *S. alba* memiliki penutupan relatif sebesar 9,5%, dan

penutupan terendah terdapat pada *H. globosa* dengan nilai 2,74%.

Goltenboth (2012) menyatakan bahwa *S. alba* adalah jenis mangrove pioner sehingga tumbuh pada zonasi depan dan berperan sebagai daerah penyangga dan selalu terjadi genangan oleh air laut secara terus menerus. Pertumbuhan mangrove sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya ketersediaan air tawar dan salinitas, adanya nutrisi dan konsistensi stabilitas substrat (Dahuri, 2003).

Permudaan mangrove di lokasi penelitian, baik pada tingkat semai maupun pancang, masih cukup untuk mendukung regenerasi alami. Sesuai FAO (2007) dan Keputusan Menteri Kehutanan RI No. 201/2004, jumlah semai > 1.500 individu/ha dan pancang > 625 individu/ha menunjukkan regenerasi yang baik dan keberlanjutan tegakan mangrove dapat terjaga. Sarnubi, et al., (2020) di Pesisir Sumatera Selatan, menemukan kerapatan semai *Rhizophora* sp sekitar 2.000-3.500 individu/ha dan pancang 800-1.200 individu/ha, yang tergolong baik.

3.2.3. Faktor Penyebab Kerusakan Mangrove

Kerusakan ekosistem mangrove disebabkan oleh faktor alami, seperti abrasi pantai yang merusak tegakan dan menumbangkan pohon, serta faktor manusia, termasuk penebangan liar, alih fungsi lahan, kayu bakar, arang bakau dan aktifitas pembangunan. mangrove, terutama *Rhizophora* spp., dimanfaatkan untuk arang dan kayu bangunan karena kualitas energinya tinggi. Pemanfaatan ini mendorong terjadinya penebangan pohon mangrove yang sudah ditanam, dengan harga per batang berkisar Rp 15.000-25.000.

Berdasarkan hasil kuesioner, 80,5% responden menyatakan bahwa kondisi hutan mangrove telah mengalami kerusakan akibat penebangan liar oleh oknum untuk dijadikan arang dan memenuhi permintaan bahan baku dari

panglong. Kebutuhan kayu yang tinggi mendorong pelaku melakukan pengambilan kayu secara *illegal* karena tersedianya pihak penampung.

Eksplorasi manusia, seperti penebangan pohon mangrove untuk kayu bakar, kebun, atau penebangan *illegal*, menjadi penyebab utama kerusakan mangrove di Kampung Rawa Mekar Jaya. Kerusakan ini melemahkan fungsi mangrove sebagai habitat, penghalang abrasi, pelindung pantai dari gelombang tinggi, dan pencegah banjir serta intrusi air laut (Hartati & Harudu, 2016).

Penurunan luas ekosistem mangrove di Riau disebabkan oleh abrasi dan perubahan fungsi lahan (Mulyadi et al., 2018). Aktivitas manusia, seperti pembangunan infrastruktur, pembuatan tambak, dan silvofisheri, turut menurunkan kerapatan mangrove (Nanulaitta et al., 2019). Faktor lain, termasuk pencemaran dan perubahan iklim, memiliki peran lebih kecil karena kawasan masih relatif jauh dari perkotaan dan penduduknya sedikit. Konversi lahan mangrove mengganggu siklus hidrologi, keanekaragaman hayati, serta proses ekologis dan biologis, yang pada akhirnya menurunkan produktivitas perairan (Kusumaningrat et al., 2017; Pramudji, 2002).

Sejak dimulainya rehabilitasi mangrove pada 2012, ekosistem mangrove di lokasi penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam keberadaan fauna. Sekitar 78,5% responden melaporkan bertambahnya jumlah ikan, udang, kerang, dan burung. Mangrove berperan sebagai *nursery ground* bagi berbagai biota laut dan mendukung kegiatan penaburan bibit kerang sebagai sumber pangan perikanan. Selain manfaat ekologis, hutan mangrove yang berjarak sekitar 100 m dari pemukiman juga berfungsi sebagai penghalang banjir, yang dirasakan oleh 90,2% responden, sehingga memberikan dampak langsung terhadap kesejahteraan masyarakat sekitar.

3.2.4. Nilai Rehabilitasi Hutan Mangrove

Nilai hutan mangrove didekati dengan biaya rehabilitasi yang diperlukan untuk mengkompensasi *injury* yang terjadi dapat diketahui melalui studi literatur dengan melihat biaya proyek rehabilitasi hutan mangrove. Nilai rehabilitasi hutan mangrove diasumsikan dari total biaya untuk rehabilitasi hutan tersebut.

Luas hutan mangrove di Kampung Rawa Mekar Jaya, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak yaitu 25 ha, sehingga nilai manfaat hutan mangrove sebagai nilai rehabilitasi dengan menjumlahkan total biaya pemeliharaan setiap tahunnya untuk mendapatkan total biaya yang di keluarkan untuk perhektar sebesar Rp 44.920.200/ha kemudian di kalikan dengan luas hutan mangrove sebesar 25 ha. Sehingga total biaya yang dibutuhkan, yaitu sebesar Rp 1.123.005.000

Rehabilitasi ekosistem mangrove akan memberikan manfaat ekonomi jangka panjang melalui peningkatan jasa penyedia (perikanan), jasa pengaturan (penyimpanan karbon), dan jasa budaya (ekowisata pesisir). Jasa ekosistem yang berperan dalam memperbaiki dan menjaga kualitas hidup seperti menahan abrasi, mengurangi pencemaran, serta menyediakan pakan alami mencerminkan kesediaan masyarakat untuk membayar (Setiawan, et al., 2015).

Nilai rehabilitasi tidak hanya diukur dari aspek ekologi, tetapi juga dari potensi pemulihan pendapatan masyarakat pesisir. Kerusakan mangrove berdampak pada menurunnya hasil tangkapan ikan. Semakin luas tutupan mangrove, semakin tinggi produktivitas ikan, yang berpengaruh pada pendapatan nelayan (Malau et al., 2018).

Rehabilitasi mangrove di Kampung Rawa Mekar Jaya sangat penting dan mendesak, mengingat kondisi ekosistem telah masuk kategori rusak. Rehabilitasi

diperlukan untuk meningkatkan kerapatan agar kembali masuk kategori baik (rapat). Upaya rehabilitasi melalui penanaman kembali (*replanting*) dengan jenis local. Selain itu peningkatan keanekaragaman jenis juga menjadi prioritas, dengan menanam spesies lokal selain *Rhizophora* sp., seperti *Avicennia marina*, *B. sexangula*, atau *S. alba*. Upaya perlindungan kawasan dari aktivitas alih fungsi lahan, serta pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan mangrove menjadi strategi penting untuk mengembalikan fungsi ekologis dan ekonomis ekosistem ini.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Tingkat kerusakan mangrove di Kampung Rawa Mekar Jaya pada kondisi rusak dengan jumlah pohon < 1.000 pohon/ha yaitu 902,4 pohon/ha dengan kondisi penutupan tajuk penutupan relatif rendah dengan tiap spesiesnya < 50%. Faktor penyebab kerusakan paling dominan karena adanya kegiatan *illegal logging* terhadap tegakan pohon mangrove. Nilai rehabilitasi hutan mangrove ini dapat dihitung berdasarkan besarnya biaya yang digunakan untuk merehabilitasi hutan mangrove sebesar Rp 1.123.005.000.

4.2. Saran

Perlu dilakukan rehabilitasi lanjutan pada areal mangrove yang rusak, khususnya di zona dengan penutupan rendah, untuk memulihkan fungsi ekologis dan ekonomis ekosistem. Masyarakat dan pihak terkait perlu diberdayakan dalam pengelolaan mangrove secara berkelanjutan, termasuk pengawasan terhadap penebangan liar dan pemanfaatan kayu mangrove.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih Fakultas Kehutanan dan Sains yang mendanai kegiatan penelitian melalui APBF

Fakultas Kehutanan dan Sains Universitas Lancang Kuning.

Daftar Pustaka

- Akram, A.M., & Hasnidar, H. (2022). Identifikasi Kerusakan Ekosistem Mangrove di Kelurahan Bira Kota Makassar. *JOINT-FISH, Jurnal Akuakultur, Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap, Ilmu Kelautan*, 5(1), 1-11. <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v5i1.101>
- Baskorowati, L., Subagya, S., Mahmud, M., & Susanto, M. (2018). Fenologi Pembungaan *Rhizophora mucronata* Lamk. di Hutan Mangrove Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 15(2), 113-123. <https://doi.org/10.59465/jpht.v15i2.835>
- [BPS] Badan Pusat Statistika. (2022). *Kecamatan Sungai Apit dalam Angka*. Bengen, D.G. (2004). *Sinopsis Ekosistem Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut Serta Prinsip Pengelolaannya*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor (PKSPL-IPB).
- Dahuri, R. (2003). *Keanekaragaman Hayati Laut Aspek Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Dewi, R., Pamoengkas, P., Darwo, D., & Heriansyah, I. (2025). Komposisi jenis dan Potensi Tegakan Pada Rumpang Pasca Tebangan di Kalimantan Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 22(1), 28-46. <https://doi.org/10.59465/jpht.v22i1.260>
- Eddy, S., Mulyana, A., Ridho, M.R., & Iskandar, I. (2015). Degradasi Hutan Mangrove di Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 1(3), 240-254.
- FAO. (2007). *The World's Mangroves 1980-2005*. Rome: Food and

- Agriculture Organization of the United Nations.*
- Goltenboth F, Timotius H, Milan P, & Margraf J. (2012). *Ekologi Asia Tenggara Kepulauan Indonesia*. Salemba Teknika. Jakarta.
- Hartati, & Harudu, L. (2016). Identifikasi Jenis-Jenis Kerusakan Ekosistem Hutan Mangrove Akibat Aktivitas Manusia di Kelurahan Lowu-Lowu, Kecamatan Lea-Lea, Kota Baubau. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, 1(1), 30-45.
- Kiolol, N., Tilaar, W., & Rotinsulu, W. (2017). Pengelolaan Hutan Mangrove Berbasis Masyarakat di Kampung Kampung Ambong, Kecamatan Likupang Timur, Kabupaten Minahasa Utara *Agri-Sosio Ekonomi*, (13)3a, 179-190.
- Kusmana, C. (1997). *Metode Survey Vegetasi*. Pusat Studi Ilmu Hayati IPB, Bogor.
- Kusmana, C., Wilarso, S., Hilman, I., Pamoengkas, P., Wibowo, C., Tiryana, T., Triswanto, A., Yunasfi, & Hamzah. (2003). *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kustanti, A. (2011). *Manajemen Hutan Mangrove*. Buku. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Kusumaningrat, M.D., Subiyanto, S., & Yuwono, B.D. (2017). Analisis Perubahan Penggunaan dan Pemanfaatan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah Tahun 2009 Dan 2017 (Studi Kasus: Kabupaten Boyolali). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 443-452.
- Ludwig, J.A., & Reynolds, F. (1988). *Statistical Ecology: A Primer Methods and Computing*. John Wiley & Sons.
- Malau, M.N. (2015). *Keanekaragaman Jenis Burung di Hutan Mangrove KPHL Gunung Balak Resort Muara Sekampung Kabupaten Lampung Timur*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Malau, A., Utomo, B., & Harahap, Z.A. (2018). Perubahan Luasan Mangrove Dan Hubungannya Dengan Produksi perikanan di Kota Langsa, Provinsi Aceh. *Jurnal Aquacoastmarine*, 6(1), 25-34.
- Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- Mulyadi A., Efriyeldi, & Ilahi, I. (2018). *Analisis Deforestasi Hutan Mangrove Di Kampung Rawa Mekar Jaya, Riau*. Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan (Senpling).
- Mulyadi, E., Hendriyanto, O., & Fitriani, N. (2010). Konservasi Hutan Mangrove Sebagai Ekowisata. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 1, 51-58.
- Nanulaita, E.M., Tulalessy, A., & Wakano, D. (2019). Analisis Kerapatan Mangrove Sebagai Salah Satu Indikator Ekowisata Di Perairan Pantai Dusun Alariano, Kecamatan Amahai, Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Hutan Pulau-pulau Kecil*, 3(2), 217-226.
- Noor, Y.S., M. Khazali, dan I.N.N. Suryadipura. (2006). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*, PKA/WI, IPB Bogor.
- Ode, L., Salim, A., Kandari, A.M., Kasim, S., & Midi, O. (2021). Patterns And Potential Of People's Forest Cutting Delay System In South Konawe Regency. *Indonesian Forestry Journal*, 2(1), 1-10.
- Odum, E.P. (1994). *Dasar-Dasar Ekologi* (Edisi Ke-3). Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Plaimo, P.E., Wabang, I.L., & Dollu, E.A. (2023). Keragaman Mangrove Dan Asosiasi Bivalvia Di Lokasi Wisata Titian Mangrove Desa Aimoli Sebagai Informasi Kepada Pengunjung Wisata Untuk Menunjang Nilai Edukasi Terhadap Konservasi Dan Ekowisata. *GEOGRAPHY: Jurnal Kajian*,

- Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 11(1), 97-109.
- Pramudji, (2000). Upaya Pengelolaan Hutan Mangrove Dilihat Dari Aspek Perlindungan Lingkungan. *Jurnal Oseana*, 1(3), 1-8.
- Rotich, B., Mwangi, E., & Lawry, S. (2016). *Where Land Meets the Sea; a Global Review of Governance and Tenure Dimensions of Coastal Mangrove Forest*. Washington, DC: USAID.
- Rahman, R. Bramana, A. Suharti, R. & Irawan, H. 2025. Analisis Vegetasi Mangrove Berdasarkan Faktor Lingkungan Perairan di Kawasan Pesisir Kabupaten Pati, *Buletin Oseanografi Marina*, 14(1), 49-60. <https://doi.org/10.14710/buloma.v14i1.62083>
- 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. <https://doi.org/10.59465/jpht.v12i3.874>
- Yudha, R.P., Solehudin, Wahyudi, & Sillanpää, M. (2022). The Dynamics Of Secondary Mangrove Forests In Bintuni Bay, West Papua after Harvested on the First 30-Year Rotation Cycle. *Jurnal Sylva Lestari*, 10(1), 83-106. <https://doi.org/10.23960/jsl.v10i1.575>
- Sarnubi, S., Sarno, S., & Marisa, H. (2020). Struktur Dan Komposisi Mangrove Di Arboretum Taman Nasional Berbak dan Sembilang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Sriwijaya Bioscientia*, 1(1), 21-30. <https://doi.org/10.24233/sribios.1.1.2020.168>
- Soerianegara, I., & Indrawan. (2002). *Ekologi Hutan Indonesia*. IPB, Bogor.
- Suting, H., Hamsiah, H., & Sultan, D. (2020). Kajian Pengembangan Ekowisata Mangrove Berbasis Masyarakat di Kampung Poreang, Kecamatan Tanalili, Kabupaten Luwu Utara. *Joint-Fish-Jurnal Akuakultur, Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap, Ilmu Kelautan*, 3(2), 170-177. <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v3i2.76>
- Tomlinson, P.B. 1986. *The Botany of Mangroves*. Cambridge University Press. Cambridge, U.K.
- Umayah, S., Gunawan, H., & Isda, M.N. (2016). Tingkat Kerusakan Ekosistem Mangrove di Kampung Teluk Belitung, Kecamatan Merbau, Kabupaten Kepulauan Meranti. *Jurnal Riau Biologia*, 1(4), 24-30.