



Kondisi dan tingkat kerusakan ekosistem mangrove di Kecamatan Birem Bayeun dan Rantau Selamat

Condition and level of damage to mangrove ecosystems in Birem Bayeun and Rantau Selamat Districts

Received: 04 February 2025, Revised: 21 May 2025, Accepted: 21 May 2025

DOI: 10.29103/aa.v12i2.20884

Rizal Fahmi^{a*}, Fredinan Yulianda^a, dan Gatot Yulianto^a

^aPengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Jalan Raya Dramaga, Kabupaten Bogor 16680, Jawa Barat, Indonesia

Abstrak

Kabupaten Aceh Timur adalah satu dari sekian banyak kabupaten yang telah mengalami penurunan luasan dalam 27 tahun terakhir karena pengalihan lahan mangrove menjadi area lahan tambak atau kepentingan yang lain. Kecamatan Banyuen dan Rantau Seulamat juga merupakan salah satu kecamatan yang telah mengalami penurunan luasan hingga tahun 2014. Daerah yang memiliki sumberdaya yang melimpah dapat terancam oleh kegiatan manusia. Hal ini mengharuskan adanya pengelolaan ekosistem yang sesuai untuk menjaga kelestarian dan berkelanjutannya sumberdaya. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kondisi ekosistem mangrove saat ini. metode sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*, dengan 3 stasiun pengambilan data mangrove. kemudian akan dianalisis tingkat kerapatan serta tingkat kerusakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah terjadi penambahan area luasan mangrove di daerah Kecamatan Birem Bayeun dan Rantau Seulamat sebesar 846.03 hektar dari tahun 2014 hingga 2023. Jenis mangrove yang ditemukan adalah *Rhizophora apiculata*, *Avicennia alba*, *Sonneratia caseolaris*, dan *Nypa fruticans*. Terdapat berbagai jenis biota seperti ikan, kepiting, burung, udang, moluska serta reptil. Mangrove Kecamatan Birem Bayeun dan Rantau Seulamat memiliki tingkat kerapatan "Sangat Padat", dengan jumlah individu 31 Ind/m², dan memiliki tingkat kerusakan kategori relatif sangat rendah. Daerah ini masih jauh dari kerusakan yang cukup besar, tetapi masyarakat setempat masih melakukan kegiatan penebangan mangrove untuk dimanfaatkan sebagai bahan bangunan serta kayu bakar atau arang. Perlu dilakukannya pengelolaan ekosistem berkelanjutan yang sesuai, salah satunya adalah kegiatan ekowisata berbasis konservasi.

Abstract

East Aceh Regency is one of the many regencies that have experienced a decrease in area in the last 27 years due to the conversion of mangrove land into pond areas or other interests. Banyuen and Rantau Seulamat Districts are also among the districts that have experienced a decrease in area until 2014. Areas that have abundant resources can be threatened by human activities. This requires appropriate ecosystem management to maintain the sustainability and sustainability of resources. This study aims to see the current condition of the mangrove ecosystem. The sampling method used is purposive sampling, with 3 mangrove data collection stations. then the density level and the level of damage will be analyzed. The results of the study showed that there has been an increase in the area of mangroves in the Birem Bayeun and Rantau Seulamat Districts by 846.03 hectares from 2014 to 2023. The types of mangroves found were *Rhizophora apiculata*, *Avicennia alba*, *Sonneratia caseolaris*, and *Nypa fruticans*. There are various types of biota such as fish, crabs, birds, shrimp, molluscs and reptiles. The mangroves in Birem Bayeun and Rantau Seulamat Districts have a density level of "Very Dense", with the number of individuals 31 Ind/m², and has a relatively very low level of deterioration. This area is still far from significant damage, but the local community is massively carrying out mangrove felling activities to be used as building materials and firewood or charcoal. It is necessary to carry out appropriate sustainable ecosystem management, one of which is conservation-based ecotourism activities.

Keywords: *Damage; Density; Management, Mangrove*

Kata Kunci: *Kerapatan; Kerusakan; Mangrove; Pengelolaan*

* Korespondensi: Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
Tel: +62-85280861036
e-mail: rizalfahmi2412@gmail.com

1. Pendahuluan

Ekosistem mangrove merupakan wilayah peralihan yang terletak pada daerah pesisir dan muara sungai, dengan memiliki berbagai macam fungsi dari sisi ekologi, sosial, dan ekonomi. Mangrove dari sisi ekologi bermanfaat sebagai tempat mencari makan, memijah, dan juga sebagai tempat habitat bagi biota laut seperti ikan dan udang. Mangrove dari sisi sosial ekologi bermanfaat sebagai penghasil kayu, serta jasa dan mangrove juga memiliki fungsi fisik sebagai pelindung pantai dari erosi dan ombak (Chong et al. 1996). Hal ini menjadikan manusia melakukan kegiatan pengelolaan sumberdaya mangrove. Kegiatan manusia yang memanfaatkan ekosistem mangrove dapat menjadi sumber yang menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas ekosistem.

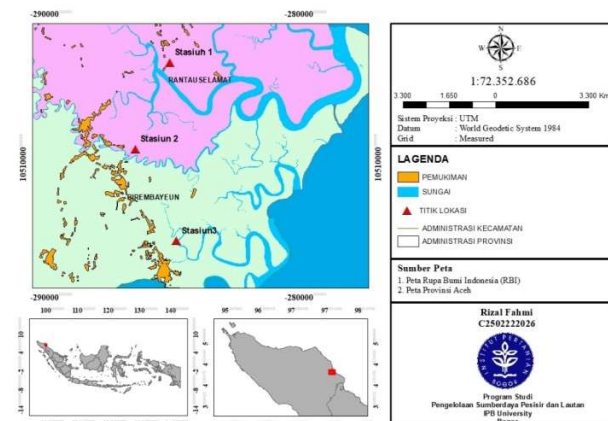
Kabupaten Aceh Timur adalah kabupaten yang memiliki luasan mangrove terbesar, dibandingkan dengan kabupaten yang lain. Dalam 27 tahun terakhir, daerah ini telah mengalami penurunan luasan lahan mangrove secara drastis, dari 23.210 hektar pada tahun 1990, menjadi 8.644 hektar pada tahun 2007 (Rahmawati et al. 2023). Begitu juga di Kawasan mangrove pada daerah Banyuen dan Rantau Seulamat terus mengalami penurunan luasan hingga tahun 2014 (Nurlailita, 2015), yang disebabkan oleh pemanfaatan secara intensif. Terdapat juga beberapa permasalahan yang disebabkan oleh tekanan dari kegiatan manusia, seperti penebangan liar dan tidak terkendali. Alternatif kebijakan perlu dirancang untuk mengurangi dampak kerusakan ekosistem, salah satunya dalam mengembangkan daerah tersebut menjadi daerah ekowisata dengan pendekatan konservasi.

Ekowisata merupakan konsep pengembangan pariwisata yang berkelanjutan. Kegiatan ekowisata dapat menjadi alternatif untuk melestarikan mangrove, serta dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal (Eplerwood 2002; UNESCO, 2009). Melaksanakan kegiatan ekowisata di perlukan data awal untuk mengetahui kondisi ekosistem mangrove, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah identifikasi untuk melihat kondisi ekosistem mangrove dan tingkat kerusakan yang berada di Kecamatan Rantau Seulamat dan Birem Bayuen.

2. Metode dan Material

2.1. Waktu dan tempat

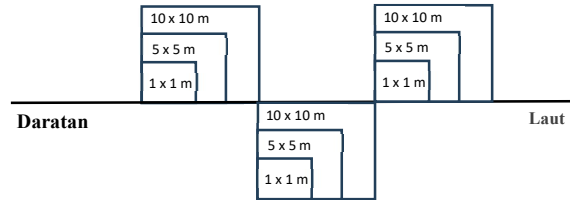
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga September 2024, di Kecamatan Birem Bayuen dan Kecamatan Rantau Seulamat. Lokasi pengambilan data menggunakan *purposive sampling*, dengan 3 stasiun penelitian, stasiun 1 dan 2 berada di Kecamatan Rantau Seulamat, dan stasiun 3 berada di Kecamatan Birem Bayuen.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

2.2. Metode pengumpulan data

Data mangrove yang akan dikumpulkan adalah jenis, jumlah tegakan dan diameter pohon. Pengambilan sampel mangrove dilakukan dengan menggunakan petak contoh secara acak (*simple random sampling*) (Setyobudiandi et al. 2009) dan identifikasi dilakukan mengacu pada Noor et al. (2006). Jumlah petak yang dibuat adalah 9 petak perstasiun.



Gambar 2. Desain petak contoh vegetasi di lapangan.

Desain petak contoh terbagi menjadi 3 petak, yaitu:

- Petak 1 x 1 (m) untuk melihat mangrove tingkat semai atau tumbuhan bawah. Jenis mangrove yang termasuk kategori ini adalah mangrove dengan kategori pertumbuhan permudaan, dari ukuran kecambah hingga tinggi < 1,5 m.
- Petak 5 x 5 (m) untuk melihat mangrove tingkat pancang. Jenis mangrove yang termasuk kategori ini adalah mangrove dengan kategori pertumbuhan permudaan dengan tinggi ≥ 1,5 m sampai dengan diameter < 5 cm.
- Petak 10 x 10 (m) untuk melihat mangrove tingkat pohon. Jenis mangrove yang termasuk kategori ini adalah mangrove dengan kategori pertumbuhan pohon dengan diameter ≥ 10 cm.

2.3. Analisis data

Data yang telah terkumpul akan digunakan untuk memperoleh nilai kerapatan, yaitu kerapatan jenis dan kerapatan jenis relatif berdasarkan Bengen (2001). Kerapatan jenis merupakan jumlah tegakan jenis ke-i dalam suatu unit area. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Di = \frac{ni}{A}$$

Dimana:

Di : Kerapatan jenis ke i

ni : Jumlah total individu seluruh jenis i

A : Luas total area pengambilan contoh (m²)

Kerapatan jenis relatif merupakan perbandingan antara jumlah individu spesies dan jumlah total individu seluruh jenis. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$RDi = \frac{ni}{\sum n} \times 100$$

Dimana:

RDi : Kerapatan relatif jenis (%)

ni : Jumlah total individu seluruh jenis i

$\sum n$: Jumlah total tegakan seluruh jenis i

Nilai kerapatan akan dikategorikan berdasarkan Yulianda (2019). Kriteria baku mutu kerapatan dari perhitungan tegakan mangrove dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1

Kriteria baku mutu kerapatan mangrove.

Kondisi	Kerapatan (Ind/100 m ²)
Sangat Padat	>15 – 20
Padat Sedang	10 – 15; >20
Sangat Jarang	5-10; < 5

Analisis tingkat kerusakan ekosistem mangrove dilihat dari kriteria baku kerusakan mangrove oleh Yulianda (2019), yang akan diterapkan berdasarkan persentase kerapatan pohon mangrove. Status kondisi kerusakan mangrove diklasifikasikan kedalam 5 kriteria berdasarkan modifikasi oleh KepMenLH NO. 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove (KLHK, 2004) (Tabel 2).

Tabel 2
Kriteria baku kerusakan mangrove

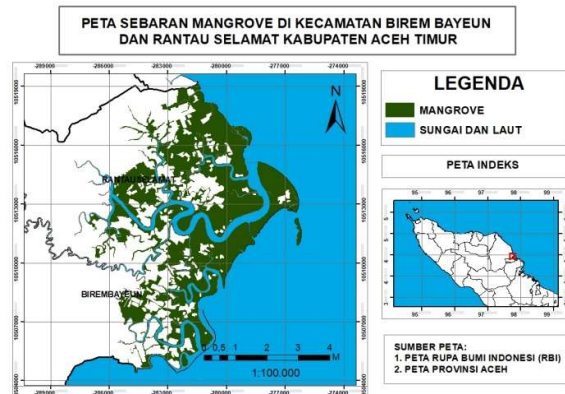
Kriteria	Kerapatan Mangrove (Pohon/m ²)
Sangat baik	≥ 15
Baik	≥ 10 - < 15
Rusak ringan	≥ 7 - < 10
Rusak Sedang	≥ 4 - < 7
Rusak Berat	< 4

3. Hasil dan Pembahasan

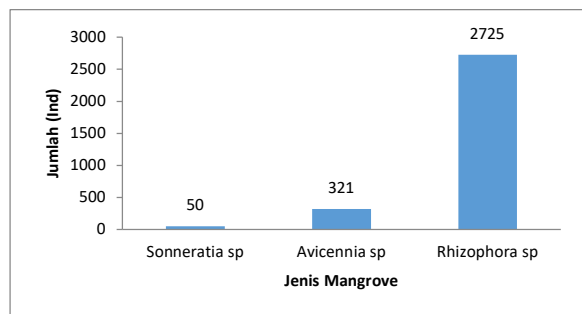
3.1. Hasil

3.1.1. Kondisi mangrove

Kecamatan Birem Bayeun dan Kecamatan Rantau Seulamat memiliki luasan total mangrove sebesar 4.430,78 hektar. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, ditemukan beberapa jenis mangrove serta biota yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove di daerah tersebut. Jenis mangrove kategori major yang ditemukan di daerah Kecamatan Birem Bayeun dan Kecamatan Rantau Seulamat adalah *Rhizophora apiculata*, *Avicennia alba*, dan *Sonneratia caseolaris*. Sedangkan jenis mangrove kategori minor adalah *Nypa fruticans* dan hanya di jumpai pada daerah Birem Bayeun. Berdasarkan hasil pengambilan data, jenis mangrove *Rhizophora apiculata* (Bakau) lebih banyak dijumpai, yaitu sebanyak 2.725 individu. Lalu jumlah individu *Avicennia alba* (Api-api) adalah 321 individu, sedangkan jenis mangrove *Sonneratia caseolaris* hanya ditemukan sebanyak 50 individu. Terdapat beberapa jenis biota yang ditemukan, yaitu ikan (Gambar 5), kepiting, burung, udang, moluska serta reptil.



Gambar 3. Peta sebaran mangrove.



Gambar 4. Grafik jumlah individu mangrove perjenis.



Gambar 5. Jenis ikan yang ditemukan.

3.1.2. Kerapatan mangrove

Kerapatan jenis mangrove di Kecamatan Birem Bayeun dan Kecamatan Rantau Seulamat dapat dilihat pada Tabel 3. Mangrove jenis *Sonneratia* memiliki nilai kerapatan jenis 0,5 ind/m². *Avicennia* sp memiliki nilai kerapatan 3,21 ind/m². *Rhizophora* sp merupakan jenis mangrove yang memiliki nilai kerapatan jenis tertinggi, yaitu 27,25 ind/m². Berdasarkan hasil pengolahan data, kerapatan mangrove total yang berada di daerah ini adalah 31 ind/m². Melihat tabel baku mutu kerapatan mangrove, nilai kerapatan yang telah didapatkan ini termasuk kedalam kategori "Sangat Padat".

Tabel 3
Tabel kerapatan jenis per stasiun.

Jenis Mangrove	Stasiun (ind/m ²)			Total (ind/m ²)
	1	2	3	
<i>Sonneratia</i> sp	0,17	0,18	0,15	0,5
<i>Avicennia</i> sp	0,43	0,82	1,96	3,21
<i>Rhizophora</i> sp	8,58	9,44	9,23	27,25
Total	9	10	11	31

Adapun kerapatan jenis relatif mangrove di Kecamatan Birem Bayeun dan Kecamatan Rantau Seulamat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4
Tabel kerapatan jenis relatif per stasiun.

Jenis Mangrove	Stasiun (%)			Rata-rata (%)
	1	2	3	
<i>Sonneratia</i> sp	1.85	1.72	1.32	1.63
<i>Avicennia</i> sp	4.68	7.85	17.28	9.94
<i>Rhizophora</i> sp	93.46	90.42	81.39	88.43

Berdasarkan hasil pengolahan data, mangrove jenis *Sonneratia* memiliki nilai rata-rata kerapatan jenis sebesar 1,63%. *Avicennia* sp memiliki nilai rata-rata kerapatan relatif sebesar 9,94%. *Rhizophora* sp yang merupakan jenis mangrove yang paling banyak ditemui memiliki nilai rata-rata kerapatan jenis tertinggi, yaitu 88,43%.

3.1.3. Kerusakan mangrove

Mangrove merupakan ekosistem yang rentan mengalami kerusakan akibat aktivitas manusia. Kerusakan ini bisa disebabkan oleh terjadinya alih fungsi lahan mangrove (Munasikhah dan Wijayanti, 2022). Rusaknya suatu mangrove akan mempengaruhi kerapatan dari mangrove, karena hilangnya sebagian mangrove. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa nilai kerapatan mangrove adalah 31 ind/m². Dengan demikian ekosistem mangrove di Kecamatan Birem Bayeun dan Kecamatan Rantau Seulamat memiliki kondisi yang sangat baik, dengan tingkat kerusakan mangrove relatif sangat rendah. Hal ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor. Berdasarkan hasil

observasi lapangan secara langsung, daerah ini termasuk daerah yang masih minim aktivitas manusia.

3.2. Pembahasan

Ekosistem mangrove yang bersifat *open access* ini menjadi magnet bagi manusia untuk memanfaatkan sumberdaya (Rahmawati, 2023). Pemanfaatan sumberdaya dapat menyebabkan berkurangnya luasan ekosistem mangrove, jika tanpa diiringi dengan pemulihan kembali, atau dengan pengelolaan sumberdaya berkelanjutan. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Badan Geospasial Indonesia (2024), daerah Kecamatan Birem Bayuen dan Rantau Seulamat hingga saat ini memiliki luasan ekosistem mangrove sebesar 4.430,78 hektar. Nilai luasan ini telah bertambah sebesar 846.03 hektar dari tahun 2014, yang sebelumnya hanya sebesar 3.584.75 hektar berdasarkan hasil penelitian oleh Nurlailita (2015). Penambahan luasan ini terjadi karena banyak tambak yang sudah tidak produktif, sehingga mangrove tumbuh secara alami. Selain itu, adanya kegiatan rehabilitasi yang dilakukan oleh pemerintah juga menjadi salah satu faktor terjadinya penambahan luasan mangrove tersebut. Penambahan luasan mangrove dominan terjadi di daerah yang berbatasan langsung dengan perairan, dan daerah dekat muara sungai (Maulani et al. 2021).

Pertumbuhan alami oleh mangrove secara menyebar dan tumbuh subur di sekitar area hijau mangrove mayor dapat menjadi faktor yang dapat menambah luasan mangrove (Maulani et al. 2021). Indriatmoko et al (2019) menyebutkan bahwa jenis mangrove mayor seperti *Rhizophora*, *Avicennia*, dan *Sonneratia* merupakan jenis mangrove yang cukup potensial untuk meregenerasi ekosistem mangrove. Peningkatan luasan lahan mangrove juga terjadi karena upaya rehabilitasi di area tambak yang sudah tidak beroperasi. Menurut Sari et al. (2018) kegiatan rehabilitasi serta revitalisasi dilakukan di daerah yang telah mengalami penurunan kualitas lingkungan. Kegiatan ini dilakukan oleh berbagai pihak, seperti kepala daerah setempat, masyarakat, serta *Non-Governmental Organization (NGO)* yang bekerja sama untuk memulihkan kembali ekosistem mangrove.

Penambahan luasan mangrove juga mempengaruhi tingkat kerapatan mangrove di daerah tersebut. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa daerah Kecamatan Birem Bayuen dan Kecamatan Rantau Seulamat memiliki tingkat kerapatan mangrove dengan kategori "Sangat Padat". Hal ini terjadi karena pertumbuhan mangrove mayor yang baik dan subur dari waktu ke waktu. Mangrove dengan tingkat kepadatan yang baik dapat meningkatkan fungsi mangrove sebagai pencegah abrasi dan erosi daerah pesisir. Selain itu, mangrove dengan akar yang kompleks, rapat, serta lebat dapat menangkap sisa-sisa bahan organik, sehingga menyuburkan area perairan di sekitarnya. Mangrove yang rapat juga dapat berfungsi sebagai pembentuk daratan karena terjadinya penahanan tanah seiringnya waktu (Daulay et al. 2023).

Kegiatan manusia dapat menjadi penyebab kerusakan ekosistem mangrove. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa daerah Kecamatan Birem Bayuen dan Kecamatan Rantau Seulamat memiliki tingkat kerusakan mangrove dengan kategori sangat rendah. Hal ini mengartikan bahwa ekosistem mangrove di daerah ini masih terbilang jauh dari kerusakan, terdapat beberapa daerah yang telah dilakukan rehabilitasi kembali, serta sumberdaya masih tergolong cukup melimpah setelah melakukan pengamatan langsung ke daerah ekosistem mangrove. Akram dan Hasnidar (2022) menyebutkan bahwa kerusakan ekosistem mangrove dapat disebabkan oleh berbagai faktor, bisa berasal dari alam maupun faktor manusia. Kerusakan alamiah lahan mangrove diakibatkan oleh gelombang besar yang terjadi pada musim angin timur, atau karena musim kemarau berkepanjangan yang dapat merusak lahan mangrove (Maulani

et al. 2021). Sedangkan kerusakan mangrove yang disebabkan oleh manusia adalah alih fungsi lahan menjadi tambak, pemukiman, atau perkebunan. Masyarakat yang berada di daerah ini juga masih melakukan pengambilan kayu untuk dijadikan kayu bakar atau bahan bangunan (Gambar 5). Walaupun tingkat kerusakan masih tergolong rendah, tetapi potensi kerusakan dapat terjadi akibat penebangan kayu yang cukup masif dilakukan. Oleh karena itu, masih perlu dilakukannya upaya pengendalian pengelolaan sumberdaya oleh pemerintah setempat untuk menjaga ekosistem mangrove agar tetap lestari dan terlindungi. Salah satu jenis pengelolaan yang dapat dilakukan adalah melakukan kegiatan ekowisata berbasis konservasi.



Gambar 6. Pemanfaatan kayu oleh warga setempat.

4. Kesimpulan

Daerah Kecamatan Birem Bayuen dan Rantau Seulamat mengalami penambahan luasan mangrove sebesar 846.03 hektar semenjak tahun 2014 hingga 2023, dengan beberapa jenis mangrove mayor adalah *Rhizophora apiculata*, *Avicennia alba*, dan *Sonneratia caseolaris*. Sedangkan jenis mangrove kateogri minor adalah *Nypa fruticans*. Ditemukan juga beberapa jenis biota yang beragam, dari jenis ikan, kepiting, burung, udang, moluska serta reptil. Daerah ini memiliki tingkat kerapatan "Sangat Padat", dengan jumlah individu 31 Ind/m². Kemudian daerah ini juga memiliki tingkat kerusakan kategori relatif sangat rendah, sehingga daerah ini masih jauh dari kerusakan yang cukup besar. Meskipun demikian, daerah ini masih perlu dilakukan pengelolaan ekosistem berkelanjutan, salah satunya yang dapat dilakukan adalah melakukan kegiatan ekowisata berbasis konservasi.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan jurnal ini, serta keterlibatan para masyarakat di Kecamatan Birem Bayuen dan Rantau Seulamat

Daftar Pustaka

- Akram, A.M., dan Hasnidar. 2022. Identifikasi kerusakan ekosistem mangrove di Kelurahan Bira Kota Makasar. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries*. 5(1): 1-11. ISSN: 2655 4461. <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v5i1.101>
- Badan Geospasial Indonesia (BIG). 2024. Peta Tematik. Diakses Agustus 2024. <https://www.big.go.id>

- Bengen, D.G. 2001. Pengenalan Dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove: Pedoman Teknis. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Chong, V.C., Sasekumar, A., and Wolanski, E. 1996. The role of mangrove in retaining penaeid prawn larvae in Klang Strait, Malaysia. *J Mangroves and Salt Marshes*, 1(1): 11-22. <https://doi.org/10.1023/A:1025938010474>
- Daulay, M.A., Arieta, S., dan Larasita, I.D. 2023. Tanjung Siambang community-based mangrove management, Dompok Island, Tanjungpinang. *Mudima*, 3(1): 55-62. <https://doi.org/10.55927/mudima.v3i1.2025>
- Eplerwood, M. 2002. Ecotourism: Principles, Practices & Policies for Sustainability. United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics, France.
- Indriatmoko, M.H., Jayawiguna., dan Riswanto. 2019. Karakteristik dan indeks kerentanan mangrove di pesisir Kecamatan Muara Gembong. AMAFRAD Press - Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta. <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i1.28396>
- KLHK. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Pedoman Pengelolaan Mangrove. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Maulani, A., Taufiq, N. SPJ., dan Pratikto, I. 2021. Perubahan lahan mangrove di Pesisir Muara Gembong, Bekasi, Jawa Barat. *Journal of Marine Research*, 10(1): 55-63. <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i1.28396>
- Munasikhah, S., dan Wijayati, P.A. 2022. Dari hutan mangrove menjadi tambak: krisis ekologis di kawasan Sayung Kabupaten Demak 1990-1999. *Journal of Indonesian History*, 10(2), 129-140. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijh>
- Noor, Y.R., Khazali, M., dan Suryadiputra, N.N. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Appraisal Technique for Fisheries FAO Fisheries Circular No. 947, Rome.
- Nurlailita. 2015. Evaluasi Kesesuaian Lahan Dan Strategi Rehabilitasi Hutan Mangrove Kecamatan Birem Bayuen Dan Kecamatan Rantau Selamat Kabupaten Aceh Timur. Tesis Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahmawati, Arif, M., Rahayu, R., Akbardiansyah. 2023. Presepsi masyarakat Kabupaten Aceh Timur dalam pengelolaan ekosistem mangrove berkelanjutan. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*, 3(1): 45-58. <https://doi.org/10.24815/ikpi.v3i1.31709>
- Sari, Y.P., Salampessy, M.L., Lidiawati, I. 2018. Persepsi masyarakat pesisir dalam pengelolaan ekosistem hutan mangrove di Muara Gembong Bekasi Jawa Barat. *Jurnal Perennial*, 14(2): 78-85. <https://doi.org/10.24259/perennial.v14i2.5303>
- Setyobudiandi, I., Suistiono, Yulianda, F., Kusmana, C., Hariyadi, S., Damar, A., Sembring, A. Bahtiar. 2009. Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan. Makaria-FPIK, Kaupaten Bogor.
- UNESCO. 2009. Ekowisata: Panduan Dasar Pelaksanaan. Environmental Science. UNESCO Office, Jakarta.
- Yulianda, F. 2019. Ekowisata Perairan Suatu Konsep Kesesuaian dan Daya Dukung Wisata Bahari dan Wisata Air Tawar. IPB Press, Bogor.