

Pendugaan Kesehatan Mangrove *Rhizophora sp.* Berdasarkan Analisis Kerapatan dan Morfometri Daun Di KEE Muara Kali Ijo, Kebumen

Assessment of The Health of Rhizophora sp. Mangroves Based on Density and Leaf Morphometry Analysis in the Ijo Estuary, Kebumen

Ovalina Mardika Putri¹, Hendrayana^{1*}, Purwo Raharjo¹, Ninik Umi Hartanti², Kusnandar², Aji Darmaji³

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Profesor DR. HR Boenyamin No.708, Purwokerto Utara, Jawa Tengah 53122.

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pancasakti Tegal, Jl. Halmahera No.67, Mintaragen, Kec. Tegal Tim., Kota Tegal, Jawa Tengah 52121

³Cabang Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Tengah Wilayah VIII
Jl. Ampera No.11A, Keposan, Kebumen, Kec. Kebumen, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah 54311

*Corresponding author, e-mail: hendrayana@unsoed.ac.id

Diterima: 10 Agustus 2025, Disetujui: 21 September 2025

ABSTRAK

Kesehatan mangrove menggambarkan kondisi ekosistem mangrove yang berfungsi secara optimal dan mampu mendukung berbagai bentuk kehidupan di dalamnya. Namun, kondisi ini kerap terancam oleh aktivitas manusia serta perubahan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesehatan mangrove *Rhizophora sp.* melalui analisis kerapatan dan morfometri daun. Penelitian dilakukan pada November 2024 di Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Muara Kali Ijo, Kebumen, Jawa Tengah. Fokus utama penelitian ini meliputi pengukuran kerapatan mangrove dan analisis morfometri daun. Metode yang digunakan mencakup transek kuadran untuk mengetahui kerapatan serta penghitungan luas penampang daun *Rhizophora sp.* guna mengevaluasi kondisi Morfometrinya. Hasil menunjukkan bahwa stasiun 2 memiliki kerapatan tertinggi dengan nilai sebesar 4.500 ind/ha, sedangkan stasiun 3 paling rendah sebesar 3.200 ind/ha. Hasil analisis morfometri daun menunjukkan stasiun 1 memiliki persentase kerusakan daun rendah yang menggambarkan kondisi kesehatan mangrove terbaik, dan stasiun 3 memiliki persentase kerusakan tertinggi yang menunjukkan tingkat kesehatan terendah. Data ini menunjukkan bahwa kerapatan mangrove dan persentase kerusakan daun dapat digunakan sebagai data pendukung dalam penilaian kesehatan mangrove di suatu ekosistem.

Kata Kunci: *Kebumen, Kerapatan, Kesehatan, Mangrove, Morfometri*

ABSTRACT

Mangrove health reflects the condition of a mangrove ecosystem functioning optimally and supporting various forms of life within it. However, this condition is often threatened by human activities and environmental changes. This study aims to evaluate the health of Rhizophora sp. mangroves through an analysis of density and leaf morphometrics. The research was conducted in November 2024 at the Essential Ecosystem Area (KEE) of Muara Kali Ijo, Kebumen, Central Java. The main focus of this study includes measuring mangrove density

and analyzing leaf morphometrics. The methods used include quadrant transects to assess density and calculation of the cross-sectional area of *Rhizophora* sp. leaves to evaluate their morphometric condition. The results showed that Station 2 had the highest density, with a value of 4,500 individuals/ha, while Station 3 had the lowest at 3,200 individuals/ha. Leaf morphometric analysis indicated that Station 1 had the lowest leaf damage percentage, reflecting the best mangrove health condition, whereas Station 3 had the highest damage percentage, indicating the poorest health. These findings suggest that mangrove density and leaf damage percentage can serve as supporting data in assessing the health of mangrove ecosystems.

Keywords: Density, Health, Kebumen Mangrove, Morphometrics

PENDAHULUAN

Kawasan mangrove di Muara Kali Ijo, Desa Ayah, Kecamatan Ayah, yang memiliki luas sekitar 18,5 hektare, ditetapkan sebagai Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Lahan Basah Mangrove berdasarkan SK Gubernur Jawa Tengah No. 552.52/31 Tahun 2020, berlaku sejak 29 Juni 2020. Karena penetapan ini masih relatif baru, upaya konservasi oleh KPL Pansela bersama masyarakat setempat masih terus berlangsung. Penetapan wilayah ini sebagai KEE dilakukan sebagai langkah pemerintah dalam menjaga keberlanjutan ekosistem mangrove menjadi sangat penting, mengingat kerusakan hutan mangrove masih sering terjadi. Salah satu bentuk upaya pelestarian adalah dengan menjaga kesehatan ekosistem mangrove itu sendiri (Mossanti, 2024).

Kesehatan ekosistem mangrove mencerminkan kemampuan vegetasi untuk tumbuh subur, memiliki tutupan vegetasi yang padat, biomassa tinggi, serta siklus hara yang baik tanpa gangguan organisme patogen. Untuk memantau kesehatan tersebut, salah satu indikator yang digunakan adalah Morfometri daun (Hasanah et al., 2022). Daun mangrove cenderung mengalami perubahan bentuk sesuai dengan kondisi perairan di sekitarnya (Efriyeldi et al., 2018). Morfometri daun, yaitu perbandingan

antara panjang dan lebar daun (Lugo, 1978), dapat digunakan untuk menilai kondisi vegetasi mangrove (Thrush dan Townsend, 1986). Keragaman Morfometri ini mengindikasikan adanya tekanan lingkungan (Khusna, 2008; Holik et al., 2023). Hal ini disebabkan karena daun merupakan organ penting dalam proses fotosintesis dan respirasi (Alton, 2016).

Dalam ekosistem yang sehat, nilai rasio Morfometri berkisar antara 1–2 (Septyaningsih et al., 2014). Perubahan simetris pada bentuk daun merupakan respons terhadap kondisi lingkungan dan tingkat kesehatan mangrove. Daun juga menyimpan energi dari lingkungan (Alton, 2016). Penelitian ini bertujuan untuk menilai kesehatan mangrove di Muara Kali Ijo melalui analisis kerapatan dan morfometri daun *Rhizophora* sp.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2024 di KEE Muara Kali Ijo, Kebumen, Jawa Tengah. Penelitian mencakup pengamatan Morfometri daun dan kerapatan vegetasi mangrove. Data kerapatan diperoleh menggunakan metode transek kuadran berukuran 10x10 meter. Jenis mangrove yang diamati adalah mangrove tingkat pohon dengan diameter batang lebih dari 4 cm dan tinggi sekitar 1,3 meter. Perhitungan kerapatan mangrove dilakukan berdasarkan persamaan menurut English et al., (1994).

$$Di \frac{Ni}{A}$$

Keterangan:

Di : Kerapatan jenis ke-i (ind/m²)

Ni : Jumlah total individu ke-i (ind)

A : Luas total area pengambilan contoh (m²)

Rumus yang digunakan untuk menghitung kerapatan mengacu pada English et al. (1994). Luas daun dihitung dari hasil perkalian antara panjang dan lebar daun.

$$\text{Rasio morfometrik} = \frac{\text{Lebar daun (cm)}}{\text{Panjang daun (cm)}}$$

Rasio Morfometri dihitung dan dianalisis dengan metode sebagai berikut (Septyaningsih et al., 2014):

$$CV = \frac{\text{St. Dev}}{M} \times 100\%$$

Keterangan:

CV = Koevisien keragaman

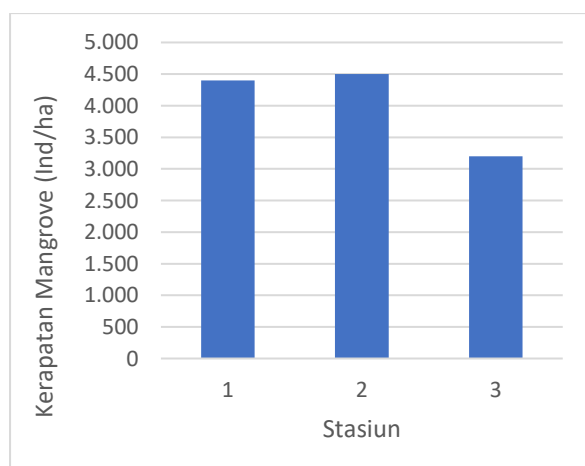
M = Nilai rerata rasio Morfometri daun

St. dev = Simpangan baku rasio Morfometri

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan Mangrove

Hasil pengamatan pada tiga stasiun menunjukkan bahwa kerapatan tertinggi ditemukan di stasiun 2 (4.500 pohon/ha) dan terendah di stasiun 3 (3.200 pohon/ha). Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004, angka tersebut masih termasuk kategori kerapatan tinggi (Gambar 1).



Gambar 1. Kerapatan Mangrove di Muara Kali Ijo (Ind/ha)

Rhizophora sp. memiliki pola pertumbuhan yang cenderung lebih optimal pada lingkungan dengan salinitas rendah. Hal ini disebabkan oleh sifat tanaman mangrove yang bukan tergolong halofit obligat, melainkan hanya toleran terhadap kadar garam tertentu. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa tingginya salinitas dapat menyebabkan banyaknya daun gugur, sehingga menghambat pertumbuhan mangrove (Aini et al., 2016). Pertumbuhan daun yang optimal pada *Rhizophora sp.* terjadi pada kisaran salinitas antara 7,5 hingga 15,0. Selain itu, dinamika pasang surut juga berperan penting dalam mengatur salinitas di kawasan mangrove. Ketika pasang surut rendah dan pertukaran air terbatas, aliran air menjadi lambat, menyebabkan akumulasi nutrisi dan berkurangnya proses sirkulasi zat hara.

Rhizophora sp. juga berkembang optimal pada suhu berkisar antara 28°C hingga 32°C, yang merupakan rentang suhu ideal untuk proses fotosintesis. Sebaliknya, suhu di atas 38°C dapat menghambat bahkan menghentikan fotosintesis. Adapun toleransi pH untuk pertumbuhan mangrove berada pada kisaran 6,0–9,0, dengan pH optimum sekitar 7,0–8,5 (Wantasen, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa stasiun 2 memiliki tingkat kerapatan mangrove tertinggi, yaitu sebesar 4.400 pohon/ha, disusul oleh stasiun 1 dengan angka yang sama. Hal ini disebabkan oleh kesamaan karakteristik lokasi kedua stasiun, seperti kondisi perairan yang cenderung surut, substrat berlumpur yang sesuai untuk pertumbuhan *Rhizophora sp.*, rendahnya pencemaran plastik, serta jarak antar pohon yang tidak terlalu jauh. Oleh karena itu, kedua stasiun tersebut dikategorikan dalam kelas kerapatan tinggi. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Salim et al. (2019), yang menyebutkan bahwa kerapatan tinggi pada

hutan mangrove dipengaruhi oleh kesesuaian kondisi lingkungan dengan jenis mangrove yang tumbuh.

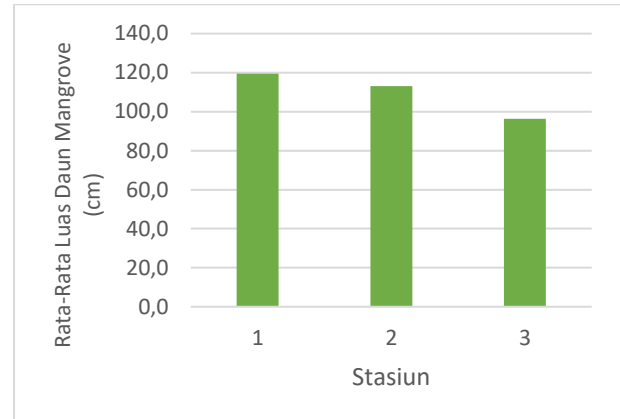
Sebaliknya, stasiun 3 menunjukkan kerapatan terendah, yaitu 3.200 pohon/ha. Meskipun nilai tersebut masih tergolong tinggi menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004, namun tetap merupakan nilai terendah dibandingkan dengan stasiun lainnya. Rendahnya kerapatan ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, seperti lokasi yang lebih terpengaruh oleh pasang laut sehingga pasokan air tawar terbatas, banyaknya sampah plastik yang terbawa arus pasang surut dan menutupi area pertumbuhan mangrove, jarak antar pohon yang terlalu renggang, ketidaksesuaian substrat, serta tingginya tingkat salinitas. Tingkat salinitas mempengaruhi kondisi osmotik setiap spesies, khususnya pada mangrove salinitas akan mempengaruhi tingkat stres pada mangrove akibat perubahan kondisi salinitas yang berdampak negatif terhadap proses fotosintesis, pertumbuhan sistem perakaran, dan produksi daun (Baderan, 2017).

Kemampuan regenerasi di tingkat pohon juga terganggu akibat berbagai hambatan, seperti tumpukan sampah plastik yang menutupi individu mangrove, serta kematian beberapa pohon yang menyebabkan berkurangnya jumlah tegakan (Petra et al., 2012). Perbedaan zonasi dan jenis substrat turut berkontribusi terhadap variasi kerapatan antar stasiun (Salim et al., 2019). Secara umum, dapat disimpulkan bahwa Muara Kali Ijo memiliki kerapatan mangrove yang tinggi, dengan catatan bahwa kesesuaian kondisi lingkungan sangat berperan dalam memengaruhi pertumbuhan dan sebaran mangrove.

Morfometri Daun Mangrove

Berdasarkan hasil pengamatan, rata-rata luas daun mangrove terbesar terdapat pada stasiun 1, yaitu sebesar 119,5 cm², sedangkan yang terkecil berada pada stasiun 3 dengan 96,3 cm² (Gambar

2). Rata-rata luas daun di stasiun 2 adalah 113,1 cm², menempati posisi kedua setelah stasiun 1.



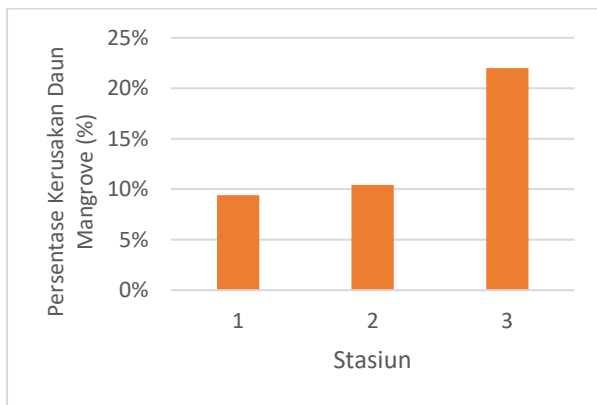
Gambar 2. Perbandingan Rata-Rata Luas Daun Mangrove di Muara Kali Ijo

Besarnya luas daun di stasiun 1 disebabkan oleh kondisi fisiologis tanaman yang lebih baik dalam merespons lingkungan. Mekanisme adaptasi terhadap salinitas tinggi dan intensitas cahaya yang cukup turut menunjang proses fotosintesis yang efisien, menghasilkan daun yang lebih besar dan sehat. Suhu optimal juga mendukung fungsi fisiologis seperti respirasi dan fotosintesis. Selain itu, ketersediaan unsur hara yang cukup—khususnya pada substrat dengan kandungan organik tinggi—mendorong pertumbuhan vegetasi secara optimal. Sebaliknya, saluran air yang sempit (sekitar 1 meter) cenderung memiliki kandungan hara lebih rendah, sehingga pertumbuhan daunnya juga lebih terbatas (Aini et al., 2016). Kondisi ini menunjukkan bahwa stasiun 1 memiliki tingkat kesehatan mangrove yang lebih baik dibandingkan stasiun lainnya, sedangkan stasiun 3 menunjukkan kondisi kesehatan yang buruk, yang juga tercermin dari rendahnya kerapatan mangrove.

Tingkat kepadatan mangrove sangat mempengaruhi pertumbuhan *Rhizophora sp.* Kerapatan yang tinggi meningkatkan produksi serasah, yang kemudian menghasilkan lebih banyak detritus dan unsur hara penting bagi ekosistem. Namun, buruknya kondisi di stasiun 3 kemungkinan disebabkan oleh

lokasinya yang dekat dengan pelabuhan, sehingga lebih rentan terhadap pencemaran logam berat (Razi et al., 2023). Selain itu, ketidaksesuaian lingkungan juga menjadi faktor yang memperburuk kondisi kesehatan mangrove. Hal ini diperkuat oleh tingginya persentase kerusakan daun di stasiun 3 dibandingkan stasiun lainnya.

Berdasarkan hasil pengamatan, rata-rata persentase kerusakan daun mangrove di tiga lokasi menunjukkan perbedaan yang signifikan. Tingkat kerusakan tertinggi tercatat di Stasiun 3 sebesar 22%, sedangkan kerusakan terendah terdapat di Stasiun 1 dengan persentase 9% (Gambar 3).



Gambar 3. Perbandingan Rata-Rata Persentase Kerusakan Daun Mangrove di Muara Kali Ijo

Grafik tersebut juga menunjukkan bahwa Stasiun 1 dan Stasiun 2 memiliki tingkat kerusakan daun yang hampir sama, yaitu masing-masing sebesar 9% dan 10%. Rendahnya persentase kerusakan ini diduga berkaitan dengan kondisi pertumbuhan mangrove yang optimal. Faktor-faktor fisiologis yang mendukung, seperti jenis substrat yang sesuai, kandungan bahan organik yang tinggi dari hasil dekomposisi serasah, serta kelimpahan makrozoobentos yang seimbang, berkontribusi terhadap pertumbuhan mangrove yang baik dan rendahnya tingkat kerusakan daun.

Unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi serasah dalam tanah sangat penting bagi pertumbuhan

mangrove dan berperan sebagai sumber detritus yang mendukung kehidupan berbagai organisme akuatik di ekosistem laut dan estuari (Widhitama et al., 2016). Unsur hara merupakan salah satu faktor esensial dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kekurangan unsur hara dapat menyebabkan gangguan fisiologis yang berdampak pada kematian tanaman. Penyerapan unsur hara secara optimal oleh tanaman umumnya terjadi pada pH tanah yang netral. Tanah dengan tingkat keasaman tinggi (pH rendah) dapat menghambat penyerapan unsur penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta dapat memicu pelepasan unsur-unsur beracun seperti aluminium yang berpotensi meracuni tanaman dan mengikat fosfor, sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Anwar et al., 2025).

Gejala kerusakan daun akibat gangguan unsur hara antara lain adalah munculnya bagian daun yang mengering berwarna putih hingga cokelat (nekrosis), terbentuknya lubang-lubang pada daun, daun yang menggulung, serta perubahan warna daun menjadi kuning (klorosis) (Pan et al., 2022).

Dengan demikian, kerusakan ekosistem mangrove dapat dikaitkan dengan Morfometri daunnya, karena karakteristik fisik daun seperti ukuran, bentuk, dan struktur dapat mencerminkan respons tanaman terhadap stres lingkungan. Perubahan Morfometri daun dapat menjadi indikator awal gangguan pada ekosistem, seperti pencemaran, salinitas berlebih, atau ketidakseimbangan unsur hara.

KESIMPULAN

Tingkat kerapatan mangrove jenis *Rhizophora sp.* di Muara Kali Ijo tertinggi terdapat di Stasiun 2, sedangkan tingkat kerapatan terendah terdapat di Stasiun 3. Perbedaan ini diduga dipengaruhi oleh kondisi alam, khususnya dinamika pasang surut. Ketika terjadi pasang, pasokan air tawar berkurang sehingga menyebabkan

kondisi lingkungan menjadi kurang sesuai untuk pertumbuhan mangrove, yang berdampak pada rendahnya kerapatan mangrove di lokasi tersebut. Kesehatan mangrove berdasarkan Morfometri daun menunjukkan bahwa Stasiun 1 memiliki kondisi paling baik, sedangkan Stasiun 3 menunjukkan kondisi yang paling buruk. Hal ini berkaitan dengan faktor fisiologis yang optimal, yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan mangrove secara keseluruhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Universitas Jenderal Soedirman atas dukungan pendanaan penelitian melalui kontrak nomor 26.425/UN23.35.5/PT.01/II/2024. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Cabang Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Tengah Wilayah VIII dan KTH Pansela atas izin dan fasilitasi pelaksanaan penelitian di Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Muara Kali Ijo, Kebumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A., Budihastuti, R., dan Hastuti, E. D. 2016. Pertumbuhan Semai *Rhizophora mucronata* Pada Saluran Tambak Wanamina Dengan Lebar Yang Berbeda. *Jurnal Biologi*. **5**(1): 48–59.
- Alton, P. B. 2016. The sensitivity of models of gross primary productivity to meteorological and leaf area forcing: A comparison between a Penman–Monteith ecophysiological approach and the MODIS Light-Use Efficiency algorithm. *Agricultural and Forest Meteorology*. **218–219**: 11–24.
- Anwar, C., Wonggo, D., Mongi, E., Dotulong, V., Waste, I., Study, P., Baru, T., Bogor, N., City, B., Technology, F. P., Sciences, M., Ratulangi, S., Campus, U., dan Sulawesi, N. 2025. Macro And Micro Nutrients in The Soil of The Mangrove Forest Area, Bunaken Marine Park Unsur Hara Makro dan Mikro Tanah Kawasan Hutan Mangrove Taman Laut Bunaken. *13*(June): 174–181.
- Baderan, D. W. K. 2017. Serapan Karbon Hutan Mangrove Gorontalo. Yogyakarta. **16**(2).
- Efriyeldi, Ahmadryadi, dan Amin, B. 2018. Kondisi Morfometrik *Rhizophora apiculata* pada Kawasan dengan Aktivitas Antropogenik Berbeda di Pesisir Timur Indragiri Hilir, Sumatera. *Asian Journal of Environment, History and Heritage*. **2**(1): 113–121.
- English, S., Wilkinson, C. dan Baker, V. 1994. Survey manual for tropical marine resource. Townsville, Australian Institute of Marine Science.
- Hasanah, R., Indra, G., dan Susilastri. 2022. Komposisi, Struktur dan Indeks Kesehatan Hutan Mangrove Di Teluk Buo Kelurahan Teluk Kabung Tengah Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang. *Strofor*. **6**(2): 77–86.
- Holik, A., Aji, I. M. L., dan Hidayati, E. 2023. Kesehatan Mangrove berdasarkan Parameter Lingkungan dan Morfometrik Daun pada Jenis *Rhizophora mucronata* di Kawasan Pesisir Pantai Cemara Desa Lembar Selatan Kabupaten Lombok Barat [Skripsi]. (Cv). Advance Access published 2023.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004
- Khusna, E. 2008. Studi Morfometri dan Tingkat Herbivori Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* Lamk dan *Avicennia Marina* (Forsk) Vierh di Kecamatan Legon Kulon dan Pusakanegara, Subang, Jawa Barat. *Skripsi, FPIK Universitas Diponegoro*. Advance Access published 2008.
- Lugo, A. E. 1978. Stress and ecosystems, in *Energy and Environmental Stress in Aquatic Systems, Selected Papers from a Symposium held at Augusta, Georgia November 2-4, 1977*. CONF-771114. p 62-101, 1978, 8 fig, 5 tab, 114 ref..

- Mossanti, A. 2024. Identifikasi Bentuk Konservasi Mangrove Berbasis Pemberdayaan Masyarakat Di Desa Ayah Kabupaten Kebumen.
- Pan, R., Sudarmanto, A., dan Putra, E. P. 2022. Identifikasi Kerusakan Tanaman Mangrove di Pulau Bait Kota Bengkulu. *Indonesian Science Education Journal*. **3**(1): 9–14.
- Petra, J. L., Sastrawibawa, S., dan Riyantini, I. 2012. Pengaruh Kerapatan Mangrove Terhadap Laju Sedimen Transpor Di Pantai Karangsang Kabupaten Indramayu. *Perikanan dan Kelautan*. **3**(3): 1–11.
- Razi, N. M., Fildzah, F., Dhani, D. N., Nasir, M., Rizki, A., dan Firdus, F. 2023. Literatur Review: Pencemaran Logam Berat di Pelabuhan Indonesia. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*. **5**(1): 48.
- Salim, G., Rachmawani, D., dan Agustianisa, R. 2019. Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Di Kawasan Konservasi Mangrove Dan Bekantan (Kkmb) Kota Tarakan Correlation Between Populations With Gastropoda Population in a Conservation and Management Conservation (Kkmb) Country City. *Jurnal Harpodon Borneo*. **12**(1).
- Septyaningsih, E., Ardli, E. R., dan Widyastuti, A. 2014. Studi Morfometri Dan Tingkat Herbivori Daun Mangrove Di Segara Anakan Cilacap. *Scripta Biologica*. **1**(2): 137.
- Thrush, S. F. dan Townsend, C. R. 1986. The sublittoral macrobenthic community composition of Lough Hyne, Ireland. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. **23**(4): 551–573.
- Wantasen, A. S. 2013. Kondisi Kualitas Perairan Dan Subatrat Dasar Sebagai Faktor Pendukung Aktivitas Pertumbuhan Mangrove Di Pantai Pesisir Desa Basaan I , Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Ilmiah Platax*. **1**(September): 204–209.