

Struktur Komunitas dan Keanekaragaman Jenis Mangrove dalam Lanskap Ekowisata Kuala Langsa, Aceh

*Community Structure and Diversity of Mangrove Species in the Kuala Langsa Ecotourism
Landscape, Aceh*

Hasbi Assidiqi Nasution*, Viqi Syahputra, Adi Bejo Suwardi

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samudra, Langsa 24416, Indonesia
*corresponding author, Email: hasbiassidiqinst@gmail.com

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 05/05/2025
Disetujui : 16/09/2025

Abstract

Mangrove forests are important ecosystems that provide a variety of ecosystem services. Nevertheless, anthropogenic pressures are causing a loss in habitat quality and quantity. The purpose of this research is to examine into the type composition and structure of mangrove communities in the Kuala Langsa Mangrove Forest ecotourism region Aceh. The Line-Transsect Plot approach was applied at three stations: a the aquaculture area, the commercial area, and the mangrove tower area. To assess diversity, data were analyzed using relative density, frequency, dominance, and the Shannon-Wiener index. The findings revealed 16 different types of mangroves, divided into 10 genera and eight families. Station 1 (aquaculture area) had the highest diversity index value ($H' = 1.985$) with high uniformity ($J' = 0.862$) and low dominance ($C < 0.5$), indicating a stable and diverse community. In contrast, Stations 2 and 3 showed lower diversity ($H' = 0.543$ and 0.877) with moderate to low evenness ($J' = 0.279$ and 0.422) and high dominance due to the dominance of *Rhizophora apiculata*. Due to the dominance of *Rhizophora apiculata*, it has the potential to reduce biodiversity functionally. According to the study's findings, species diversity may rise with sustainable, ecosystem-based management that incorporates mangrove conservation. The results' ramifications highlight the necessity of integrated management that takes socioeconomic and ecological factors into account in order to preserve Langsa City's mangrove habitats' resilience.

Key Words: diversity, ecotourism, line-transect plot, mangrove.

Abstrak

Hutan mangrove merupakan ekosistem penting yang menyediakan berbagai jasa ekosistem, namun mengalami tekanan antropogenik yang menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas habitat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji komposisi jenis dan struktur komunitas mangrove di kawasan ekowisata Hutan Mangrove Kuala Langsa, Aceh. Metode *Line-Transsect Plot* digunakan pada tiga stasiun, yaitu area pertambakan, area komersial, dan area tower mangrove. Data dianalisis berdasarkan kerapatan relatif, frekuensi relatif, dominansi relatif, serta indeks Shannon-Wiener untuk menilai keanekaragaman. Hasil menunjukkan sebanyak 16 jenis mangrove ditemukan dari 10 genus dan 8 famili. Stasiun 1 (area pertambakan) memiliki nilai indeks keanekaragaman tertinggi ($H' = 1,985$) dengan keseragaman tinggi ($J' = 0,862$) dan dominansi rendah ($C < 0,5$), mencerminkan komunitas yang stabil dan beragam. Sebaliknya, Stasiun 2 dan 3 menunjukkan keanekaragaman yang lebih rendah ($H' = 0,543$ dan $0,877$) dengan keseragaman sedang hingga rendah ($J' = 0,279$ dan $0,422$) serta dominansi tinggi akibat dominasi *Rhizophora apiculata*. Akibat dominansi oleh *Rhizophora apiculata*, berpotensi mengurangi keanekaragaman hayati secara fungsional. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan berkelanjutan, berbasis ekosistem yang mengintegrasikan konservasi mangrove berpotensi meningkatkan keanekaragaman spesies. Implikasi hasil ini menekankan perlunya pengelolaan terpadu yang mempertimbangkan aspek ekologis dan sosial ekonomi guna menjaga keberlanjutan habitat mangrove di Kota Langsa.

Kata kunci: diversitas, ekowisata, line-transect plot, mangrove.

PENDAHULUAN

Indonesia telah dikenal sebagai negara dengan keanekaragaman spesies mangrove terbesar dengan jumlah serapan karbon dan biomassa yang signifikan (Suwanto *et al.*, 2021). Sebagai negara kepulauan yang terdiri dari 17.504 pulau dengan panjang garis pantai sekitar 95.181 km, Indonesia dianugerahi

hutan mangrove sekitar 3,2 juta ha dengan lebar beberapa meter hingga beberapa kilometer (Kusmana, 2018).

Mangrove merupakan ekosistem yang sangat produktif yang menyediakan jasa ekosistem penting bagi manusia dan alam, termasuk mitigasi perubahan

iklim (Henri *et al.*, 2023). Hutan mangrove memainkan peran penting dalam ekosistem di sekitarnya, menyediakan berbagai layanan ekosistem yang kompleks seperti perlindungan pantai, penyediaan makanan dan obat-obatan, peningkatan kualitas air, dan habitat bagi berbagai biota darat dan air (Harefa *et al.*, 2023). Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Kasihw *et al.*, (2023), mengungkapkan ekosistem mangrove memainkan peran penting dalam fungsi perlindungan pantai, habitat ikan dan organisme hidup lainnya.

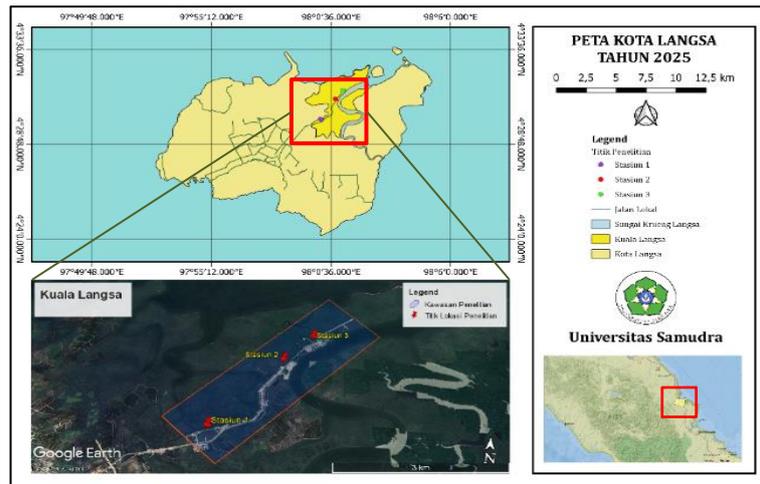
Saat ini, hutan mangrove ini telah menjadi salah satu objek wisata, tidak hanya dikunjungi oleh wisatawan lokal dan nasional, tetapi juga mancanegara (Arbiastutie, Diba and Masriani, 2021). Hutan mangrove di kawasan ekowisata kuala langsa merupakan hutan yang paling dikenal di Kota Langsa. Akan tetapi, beberapa dekade luasan mangrove tersebut mengalami penurunan kuantitas akibat dari tekanan antropogenik seperti penebangan hutan, alih fungsi lahan mangrove menjadi lokasi berjualan dan permukiman. Hal ini berkaitan dengan penelitian Suciani *et al.*, (2020), yang menyatakan bahwa penyusutan luasan mangrove di kawasan ini secara umum dipicu oleh aktivitas manusia, terutama konversi lahan mangrove menjadi kawasan permukiman dan usaha ekonomi. Lebih lanjut Iswahyudi *et al.*, (2020) dalam penelitiannya yang berjudul Lingkungan Biofisik Hutan Mangrove di Kota Langsa, mengungkapkan kekritisitas di kawasan hutan mangrove kota langsa tergolong rusak (1.955,96 ha) dan rusak berat (2.556,82 ha).

Kondisi ini menunjukkan bahwa kawasan mangrove di Kuala Langsa berada dalam keadaan krusial yang memerlukan penanganan berbasis pendekatan ilmiah. Pengelolaan ekosistem pesisir yang berkelanjutan terbukti dapat mengurangi emisi karbon dari sektor tata guna lahan secara signifikan serta menjaga keberlangsungan jasa ekosistem di habitat pesisir (Henri *et al.*, 2023). Untuk itu, penerapan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan mangrove menjadi sangat penting, terutama untuk mempertahankan dan memulihkan fungsi ekologis

kawasan tersebut. Salah satu solusi yang dapat diterapkan dalam menghadapi deforestasi mangrove adalah melalui upaya restorasi dan konservasi yang berfokus pada keragaman jenis mangrove yang masih bertahan. Hal ini didukung oleh penelitian Hanggara *et al.*, (2021), menyatakan bahwa restorasi mangrove meningkatkan kepadatan pohon, sementara konservasi mangrove mampu mempertahankan keanekaragaman spesies.

Namun demikian, hingga saat ini penelitian mengenai keragaman jenis mangrove di kawasan ekowisata Kota Langsa, khususnya di hutan mangrove Kuala Langsa, masih sangat terbatas. Hal ini juga diungkapkan oleh Munardi, (2020) yang melakukan penelitian tentang keanekaragaman gastropoda di hutan mangrove kuala langsa, menyatakan kajian ilmiah terhadap ekosistem mangrove di kawasan ini umumnya lebih banyak fokus pada aspek ekowisata, sementara penelitian yang mendalami keanekaragaman hayati khususnya keanekaragaman jenis mangrove masih relatif terbatas dan kurang mendapat perhatian. Padahal, pemahaman terhadap komposisi jenis dan struktur komunitas mangrove sangat penting sebagai dasar untuk upaya konservasi dan pengelolaan berkelanjutan.

Berdasarkan hal tersebut di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji komposisi jenis mangrove di kawasan ekowisata hutan mangrove Kuala Langsa terhadap keanekaragaman dan struktur komunitasnya. Penelitian ini penting untuk memahami konteks ekologi dan perspektif akademis terkini mengenai kondisi mangrove di kawasan ekowisata Kuala Langsa. Penelitian yang berbasis data ilmiah tidak hanya akan menjadi dasar dalam merumuskan strategi rehabilitasi dan pengelolaan berkelanjutan, tetapi juga penting untuk mendukung upaya konservasi serta pengembangan ekowisata yang ramah lingkungan di kawasan tersebut. Hasilnya diharapkan dapat menjadi dasar pemantauan dinamika hutan mangrove, serta menyoroti pentingnya aspek ekologi dan sosial ekonomi bagi keberlanjutan wilayah tersebut.

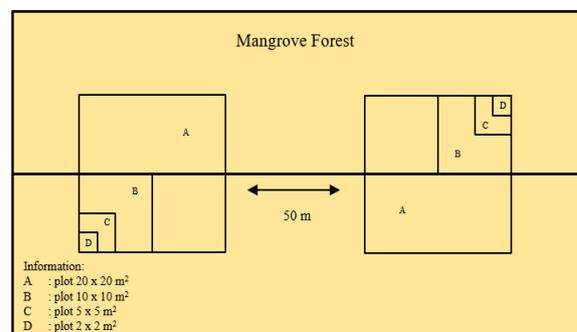


Gambar 1. Lokasi penelitian pada tiga stasiun di ekowisata mangrove kuala langsa, Kota Langsa, Aceh.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan April 2025. Lokasi penelitian dibagi menjadi tiga stasiun, yaitu Stasiun 1 yang terletak di dekat area pertambakan, Stasiun 2 yang terletak di dekat area komersial, dan Stasiun 3 yang terletak di dekat tower hutan mangrove Kuala Langsa. Peta lokasi penelitian ditunjukkan pada (Gambar 1). Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu GPS (*Global Positioning System*), *software* QGIS (*ver 3.16 Hannover*), meteran, *line transek*, tali rafia, pancang/kayu, sepatu bot, kamera, alat tulis, dan buku panduan identifikasi mangrove.

Metode dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *Line-Transect Plot* (Mueller Dumbois & Ellenberg 1974; Setyadi *et al.*, 2021). Pengambilan sampel ekosistem mangrove dengan pendekatan plot sampling dilakukan secara garis yang melintasi kawasan ekosistem. Di lokasi penelitian, data pohon mangrove dikumpulkan dari dua plot berjarak 50 m pada setiap stasiun (Gambar 2) dan jumlah plot keseluruhan terdapat 6 plot. Plot observasi terdiri dari empat ukuran yang berbeda, yaitu pada plot berukuran 20 x 20 m² (diameter > 15 cm), dibuat subplot berukuran 10 x 10 m² untuk tahap tiang (diameter 5-15 cm), 5 x 5 m² untuk tahap pancang (diameter 2-5 cm) dan 2 x 2 m² untuk tahap semai (diameter < 2 cm). Diameter dari jenis mangrove pada semua tingkatan plot diukur sebagai data primer bersama dengan spesies dan jumlah vegetasi yang ditemukan di plot observasi. Identifikasi spesies dilakukan dengan menggunakan klasifikasi botani terkini.



Gambar 2. Plot transek garis di setiap titik lokasi

Analisis data penelitian meliputi kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), dan dominasi relatif (DR). Indeks nilai penting (INP) dari setiap spesies ditentukan dengan menambahkan frekuensi relatif, kerapatan relatif, dan dominasi relatif. Keanekaragaman spesies diperkirakan menggunakan Indeks Shannon-Wiener (H'), keseragaman (J'), dan dominansi (C) (Shannon & Wiener 1993). Indeks Shannon-Wiener mengukur keanekaragaman suatu komunitas dengan mempertimbangkan jumlah spesies dan keseragaman individu antar spesies. Indeks keanekaragaman dapat diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum (P_i \ln P_i)$$

Keterangan:

H' : indeks keanekaragaman

n_i : jumlah individu spesies ke- i

N : jumlah total individu

P_i : n_i/N

\ln : logaritma natural

Kriteria indeks keanekaragaman berdasarkan Shannon-Wiener (Krebs, 1989) adalah:

$H' < 1$: keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$: keanekaragaman sedang

$H' > 3$: keanekaragaman tinggi

Indeks keseragaman menunjukkan seberapa

merata individu terdistribusi di antara spesies dalam suatu komunitas. Indeks keseragaman dapat diukur dengan menggunakan rumus (Odum, 1994) sebagai berikut:

$$J' = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

J' : indeks keseragaman spesies

H' : indeks keanekaragaman

Ln : logaritma natural

S : jumlah jenis

Kriteria indeks keseragaman, sebagai berikut:

J' < 0,4 : keseragaman rendah

0,4 < J' < 0,6 : keseragaman sedang

J' > 0,6 : keseragaman tinggi

Indeks dominansi adalah ukuran untuk mengetahui tingkat dominansi spesies dalam suatu komunitas ekologis. Indeks dominansi dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Odum 1971; (Yanti *et al.*, 2021).

$$C = \sum_{i=1}^n Pi^2$$

Keterangan:

J' : indeks keseragaman spesies

H' : indeks keanekaragaman

Ln : logaritma natural

S : jumlah jenis

Kriteria indeks dominansi simpson (C), sebagai berikut:

C < 0,50 : dominansi rendah

0,50 < C < 0,75 : dominansi sedang

0,75 < C <= 1,0 : dominansi tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman Jenis Mangrove di Ekowisata Kuala Langsa

Keanekaragaman jenis mangrove di ekowisata mangrove kuala langsa terdiri dari 16 jenis mangrove yang tergolong dalam 10 marga dan 8 famili, seperti yang ditunjukkan pada (Tabel 1). Dari jumlah tersebut, 10 jenis ditemukan di area pertambakan

Tabel 1. Distribusi jenis-jenis tumbuhan mangrove di 3 stasiun, kuala langsa

No	Famili	Spesies	Nama Lokal	Distribusi		
				Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	Acanthaceae	<i>Acanthus ebracteatus</i>	Jeruju	-	+	-
2	Avicenniaceae	<i>Avicennia alba</i>	Api-api hitam	+	-	-
		<i>Avicennia marina</i>	Api-api putih	+	-	+
3	Euphorbiaceae	<i>Excoecaria agallocha</i>	Kayu wuta	+	-	-
4	Lythraceae	<i>Sonneratia alba</i>	Bogem	+	-	-
5	Meliaceae	<i>Xylocarpus granatum</i>	Nyiri hutan	-	-	+
6	Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	Paku Laut	-	+	+
		<i>Acrostichum speciosum</i>	Piai lasa	+	-	-
7	Rhizophoraceae	<i>Bruguiera cylindrica</i>	Bakau Putih	-	+	-
		<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Putut	-	+	-
		<i>Ceriops decandra</i>	Bido-bido	-	-	+
		<i>Ceriops tagal</i>	Tengar	+	-	+
		<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau minyak	+	+	+
		<i>Rhizophora mucronata</i>	Bakau kurap	+	+	+
8	Rubiaceae	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau kecil	+	+	-
		<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	Perepat lanang	+	-	+
Total				10	7	8

Catatan: (+) ada; (-) tidak ada

(stasiun 1), 7 jenis di dekat area komersial (stasiun 2), dan 8 jenis di dekat tower hutan mangrove kuala langsa (stasiun 3), yang ditunjukkan pada (Gambar 3). Jenis mangrove yang sebarannya hanya di area pertambakan adalah *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Excoecaria agallocha*, *Sonneratia alba*, *Acrostichum speciosum*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, dan *Scyphiphora hydrophyllacea*. Kedua, jenis yang terdapat di dekat area komersial adalah

Acanthus ebracteatus, *Acrostichum aureum*, *Bruguiera cylindrica*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, dan *Rhizophora stylosa*. Sebaliknya, jenis yang sebarannya di dekat tower hutan mangrove kuala langsa adalah *Avicennia marina*, *Xylocarpus granatum*, *Acrostichum aureum*, *Ceriops decandra*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, dan *Scyphiphora hydrophyllacea*.

Tabel 1. memperlihatkan bahwa keberagaman jenis ini dapat terakumulasi karena kondisi lingkungan yang masih mendukung pertumbuhan berbagai jenis mangrove dan praktik pengelolaan yang memungkinkan ekosistem tersebut tetap berfungsi dengan baik. Sebagaimana dinyatakan oleh Sahana *et al.*, (2022), pengelolaan yang efektif dapat meningkatkan jumlah spesies mangrove dan mendukung fungsi habitat yang lebih baik. Sebaliknya, Stasiun 2 dan Stasiun 3 menunjukkan keberagaman jenis yang lebih rendah. Stasiun 2 memiliki tujuh spesies, sementara Stasiun 3 memiliki delapan spesies. Penurunan jumlah spesies di Stasiun 2 bisa jadi disebabkan oleh kegiatan manusia yang lebih intensif seperti menjadikan kawasan sebagai tempat komersial, yang mengakibatkan fragmentasi habitat dan penurunan kualitas lingkungan. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Haryanto *et al.*, (2023) yang menemukan bahwa konversi lahan untuk kegiatan ekonomi dapat menyebabkan degradasi dan hilangnya habitat mangrove.

Spesies yang paling dominan yang ditemukan adalah *R. apiculata*, yang muncul di ketiga lokasi. Di Stasiun 1, keberadaan *R. apiculata* bersama dengan

spesies lainnya, menunjukkan stabilitas komunitas yang baik. Namun, di Stasiun 2 dan Stasiun 3, spesies ini lebih mendominasi dibandingkan yang lain, yang ditunjukkan pada Gambar 3. Hal ini akan mengganggu keseragaman spesies dan mengurangi keanekaragaman secara keseluruhan. Dominasi spesies seperti ini mengarah pada ketidakstabilan komunitas mangrove, karena sedikitnya spesies alternatif dapat bertahan. Menurut Latupapua *et al.*, (2019), mengungkapkan bahwa dominansi mangrove juga dipengaruhi oleh tingkat ketahanan hidup mangrove, dimana masing-masing jenis memiliki kemampuan hidup yang berbeda.

Areal kawasan hutan mangrove kuala langsa, dominan substratnya mengandung lumpur lunak. Pada kawasan stasiun 2 dan 3 memperlihatkan kondisi lingkungan dengan substrat berlumpur dan daerah yang tergenang air, sehingga spesies *R. apiculata* mendominasi pada kawasan tersebut disebabkan tingkat toleransi yang tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Hanafi *et al.*, (2021), mengungkapkan *R. apiculata* lebih mendominasi di kawasan mangrove karena spesies ini memiliki

Tabel 2. Analisis vegetasi mangrove tingkat pohon di kuala langsa

Spesies Mangrove	K (ind/ha ⁻¹)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP
<i>Avicennia alba</i>	325	13,27	9,09	3,15	25,50
<i>Bruguiera cylindrica</i>	25	1,02	9,09	8,84	18,95
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	75	3,06	9,09	20,22	32,37
<i>Ceriops tagal</i>	125	5,10	9,09	2,54	16,74
<i>Rhizophora apiculata</i>	1600	65,31	18,18	19,13	102,62
<i>Rhizophora mucronata</i>	100	4,08	18,18	7,14	29,41
<i>Rhizophora stylosa</i>	125	5,10	9,09	7,51	21,70
<i>Sonneratia alba</i>	25	1,02	9,09	2,91	13,02
<i>Xylocarpus granatum</i>	50	2,04	9,09	28,57	39,70
Total	2450	100	100	100	300

Tabel 3. Analisis vegetasi mangrove tingkat tiang di kuala langsa

Spesies Mangrove	K (ind/ha ⁻¹)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP
<i>Avicennia alba</i>	100	1,89	7,14	8	17,03
<i>Avicennia marina</i>	500	9,43	14,28	8	31,71
<i>Ceriops decandra</i>	100	1,89	7,14	6	15,03
<i>Ceriops tagal</i>	1000	18,87	14,28	14	47,15
<i>Rhizophora apiculata</i>	2200	41,51	21,44	26	88,95
<i>Rhizophora mucronata</i>	1000	18,87	21,44	24	64,31
<i>Rhizophora stylosa</i>	200	3,77	7,14	6	16,91
<i>Excoecaria agallocha</i>	200	3,77	7,14	8	18,91
Total	5300	100	100	100	300

Tabel 4. Analisis vegetasi mangrove tingkat pancang di kuala langsa

Spesies Mangrove	K (ind/ha ⁻¹)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP
<i>Achanthus ebracteatus</i>	400	2,56	10,00	14,29	26,85
<i>Acrostichum aureum</i>	1200	7,69	10,00	14,29	31,98
<i>Acrostichum speciosum</i>	800	5,13	10,00	0,00	15,13
<i>Avicennia marina</i>	400	2,56	10,00	14,29	26,85
<i>Ceriops tagal</i>	400	2,56	10,00	14,29	26,85
<i>Rhizophora apiculata</i>	8800	56,41	30,02	28,57	115
<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	3600	23,08	19,99	14,29	57,36
Total	15600	100	100	100	300

Tabel 5. Analisis vegetasi mangrove tingkat semai di kuala langsa

Spesies Mangrove	K (ind/ha ⁻¹)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP
<i>Avicennia alba</i>	5000	1,44	20	-	21,44
<i>Ceriops tagal</i>	12500	3,60	20	-	23,60
<i>Rhizophora apiculata</i>	320000	92,09	40	-	132,09
<i>Acrostichum aureum</i>	10000	2,88	20	-	22,88
Total	347500	100	100	-	200

adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan yang ada, khususnya di daerah tergenang air dan berlumpur. Keterkaitan substrat dengan spesies ini menyatakan substrat berlumpur sangat cocok untuk tempat tumbuhnya jenis *Rhizophora*. Kemudian penelitian ini juga sejalan dengan temuan dari Kusmana, (2018), yang juga menunjukkan bahwa spesies *R. apiculata* dapat mendominasi hutan mangrove di berbagai lokasi, tetapi perbedaan dalam komposisi dan struktur komunitas di setiap lokasi menunjukkan dampak pengelolaan dan tekanan manusia yang berbeda. Dalam konteks ini, perluasan aktivitas antropogenik dan konversi lahan terbukti menjadi tantangan besar bagi keberlanjutan mangrove, sebagaimana diungkapkan oleh Saidah *et al.*, (2024) yang mengamati penurunan luas hutan mangrove akibat tekanan pembangunan.

Struktur Komunitas Mangrove di Ekowisata Kuala Langsa

Struktur komunitas jenis mangrove di ekowisata kuala langsa yang ditunjukkan pada tabel di atas ini didasarkan pada bentuk pertumbuhan. Kerapatan pohon tertinggi adalah *R. apiculata* dengan 1.600 ind/ha⁻¹, diikuti oleh *Avicennia alba* (325 ind/ha⁻¹) dan *Ceriops tagal* dengan *R. stylosa* (125 ind/ha⁻¹). Bentuk pertumbuhan tiang terdiri dari delapan jenis yang kerapatan tertinggi adalah *R. apiculata* (2.200 ind/ha⁻¹), diikuti *Ceriops tagal* dengan *R. mucronata* (1.000 ind/ha⁻¹), dan *Avicennia marina* (500 ind/ha⁻¹). Pancang hanya memiliki tujuh spesies dengan kerapatan tertinggi adalah *R. apiculata* (8.800 ind/ha⁻¹), diikuti oleh *Scyphiphora hydrophyllacea* (3.600 ind/ha⁻¹), *A. aureum* (1.200 ind/ha⁻¹), dan *A. speciosum* (800 ind/ha⁻¹). Sebaliknya, kerapatan tertinggi pada tingkatan semai adalah tetap

didominasi oleh *R. apiculata* dengan 320.000 ind/ha.

Bentuk pertumbuhan mangrove dengan INP tertinggi di ekowisata kuala langsa, menunjukkan bahwa *R. apiculata* mendominasi kelas pohon dengan INP yaitu 102,62%. Dari nilai tersebut, proporsi KR sebesar 65,31%, yang memiliki kontribusi lebih tinggi daripada FR dan DR. Kemudian diikuti *Xylocarpus granatum* dengan INP sebesar 39,70%, dan *Bruguiera gymnorrhiza* sebesar 32,37%. Pada kelas tiang, *R. apiculata* juga mendominasi dengan INP sebesar 88,95%, diikuti *R. mucronata* sebesar 64,31% dan *Ceriops tagal* sebesar 47,15%. Pada kelas pancang, *R. apiculata* dikategorikan spesies dominan dengan INP 115%, diikuti *Scyphiphora hydrophyllacea* sebesar 57,36%, dan *Acrostichum aureum* sebesar 31,98%. Di kelas semai, *R. apiculata* tetap mendominasi dengan INP sebesar 132,09%, diikuti *Ceriops tagal* sebesar 23,60%, dan *Acrostichum aureum* dengan INP sebesar 22,88%.

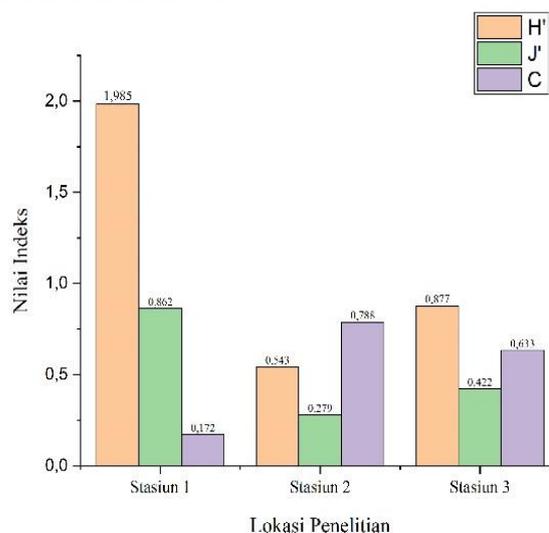
Dari data diatas, dapat dilihat bahwa struktur komunitas mangrove di ekowisata Kuala Langsa menunjukkan dominasi spesies *R. apiculata* dalam berbagai tingkatan pertumbuhan, mulai dari pohon hingga semai, dengan nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi di setiap kelas. Hal ini juga sama dengan penelitian Febri *et al.*, (2017), menyatakan vegetasi pada hutan mangrove kuala langsa didominasi oleh jenis *R. apiculata* baik pada tingkat semai, pancang dan pohon. Dari pernyataan tersebut, menunjukkan bahwa *R. apiculata* berperan cukup tinggi dalam menjaga keberlangsungan ekosistem mangrove di kawasan hutan mangrove kuala langsa. Berdasarkan kerapatan pohon yang tinggi untuk *R. apiculata* mencerminkan kemampuan spesies ini untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ada, termasuk toleransinya terhadap salinitas dan

sedimentasi yang sering terjadi di kawasan mangrove. Penelitian Fitrianiingsih (2017) di kawasan hutan mangrove kuala langsa, menyatakan *R. apiculata* merupakan spesies mangrove yang sangat dominan dengan nilai kerapatan paling tinggi. Tingginya kerapatan jenis *R. apiculata* dilokasi penelitian diduga bahwa kondisi lingkungan sangat sesuai untuk pertumbuhan (Tari, Iswahyudi and Siregar, 2020). Dominasi *R. apiculata* juga terlihat pada kelas tiang dan pancang dengan nilai INP yang signifikan, mengindikasikan bahwa spesies ini tidak hanya berhasil tumbuh, tetapi juga mempertahankan populasi yang stabil di area tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suwardi *et al.*, (2017) di kuala langsa, mengungkapkan spesies *R. apiculata* merupakan spesies dominan berdasarkan indeks nilai penting (INP). Dominasi *R. apiculata* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti sifat ekologi spesies ini yang termasuk dalam golongan mangrove berkayu yang memiliki sistem perakaran yang kuat, yang mendukung stabilitas tanah dan penanganan abrasi serta banjir (Mustika, Rusdiana and Sukendro, 2014). Kemudian spesies tersebut mampu tumbuh di semua jenis substrat dan memiliki toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan (Prinasti, Dharma and Suteja, 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian Waleed *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa habitat mangrove yang baik akan mendukung pertumbuhan spesies dominan serta memperkaya keanekaragaman spesies di sekelilingnya.

Kerapatan untuk *R. apiculata* di kelas semai (320.000 ind/ha-1) menggambarkan fase reproduksinya yang sangat baik, di mana banyak bibit baru terproduksi dan dapat bertahan hidup, berkontribusi pada regenerasi populasi. Ini penting mengingat tekanan dari aktivitas manusia yang berpotensi merusak habitat mangrove, seperti penebangan hutan dan konversi lahan. Oleh karena itu, keberadaan *R. apiculata* yang mendominasi di berbagai strata pertumbuhan merupakan faktor positif dalam upaya konservasi hutan mangrove di Kuala Langsa. Namun, hasil ini juga menunjukkan tantangan yang ada. Perlunya perlindungan bagi spesies yang kurang dominan seperti *Sonneratia alba*, *Xylocarpus granatum* dan *Bruguiera gymnorrhiza*, yang meskipun memiliki kontribusi terhadap keanekaragaman, tetapi menunjukkan nilai INP yang lebih rendah dibandingkan *R. apiculata*. Dengan kata lain, meskipun *R. apiculata* memberikan kontribusi besar terhadap struktur komunitas, penting untuk mempertimbangkan keberagaman spesies lainnya untuk menjaga keseimbangan ekosistem mangrove. Namun dalam hal ini, diperkirakan jenis *R. apiculata* akan mendominasi populasi jenis mangrove di ekowisata Hutan Mangrove Kota Langsa pada masa yang akan mendatang.

Status komunitas mangrove di ekowisata kuala langsa

Komunitas mangrove di ekowisata kuala langsa didasarkan pada tiga parameter. Tiga parameter merupakan kelanjutan dari analisis vegetasi, yaitu Indeks Keanekaragaman, Indeks Kemerataan, dan Indeks Dominansi yang ditunjukkan pada (Gambar 4). Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengukur tingkat keragaman spesies mangrove dalam suatu ekosistem, sedangkan indeks keseragaman digunakan untuk mengevaluasi tingkat pemerataan jumlah individu antar spesies. Sementara itu, indeks dominansi digunakan untuk menunjukkan spesies mangrove yang memiliki tingkat keberlimpahan tertinggi atau paling mendominasi dalam komunitas tersebut.



Gambar 3. Indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (J'), dan dominansi (C) tumbuhan mangrove pada setiap lokasi.

Indeks keanekaragaman jenis dipakai untuk menentukan seberapa besar atau kecil variasi jenis di suatu kawasan dan untuk mengetahui bagaimana keragaman pembagian jenis yang merata di dalamnya. Banyaknya spesies dan jumlah individu masing-masing jenis menentukan tinggi rendahnya indeks keanekaragaman suatu komunitas vegetasi (Hidayat, 2017). Berdasarkan Gambar 3, menunjukkan bahwa area pertambakan (stasiun 1) memiliki Indeks Keanekaragaman (H') yang lebih tinggi dibandingkan dengan titik kawasan dekat area komersial dan tower hutan mangrove kuala langsa. Nilai H' untuk bentuk pertumbuhan di area pertambakan adalah 1,985 yang memperlihatkan keanekaragaman tergolong sedang, sedangkan stasiun 2 dan 3 dengan indeks keanekaragaman yaitu 0,543 dan 0,877 mengategorikan keanekaragaman yang rendah. Nilai yang lebih tinggi di Stasiun 1 disebabkan oleh kondisi lingkungan yang lebih mendukung pertumbuhan beragam spesies, serta memiliki ekosistem yang lebih baik dibandingkan area lainnya. Salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah adanya zona transisi antara daratan dan laut yang memberikan habitat bagi berbagai jenis mangrove (Tefarani, Tri Martuti and

Ngabekti, 2019). Pada daerah pertambakan merupakan kawasan yang sangat jauh dari zona laut. Sehingga indeks keanekaragaman mangrove di area ini lebih tinggi dibandingkan dengan area dekat zona laut, karena adanya kondisi lingkungan yang lebih stabil dan spesifik.

Nilai indeks keanekaragaman yang besar mengisyaratkan terdapatnya daya dukung lingkungan yang besar terhadap kehidupan. Suatu lingkungan yang memiliki keanekaragaman jenis yang besar umumnya akan terdiri dari populasi-populasi yang masing-masing dengan jumlah individu yang relatif kecil. Sebaliknya, lingkungan yang memiliki keanekaragaman jenis kecil umumnya lingkungan tersebut akan dihuni oleh jenis yang terbatas dengan jumlah individu melimpah. Dalam hal ini, kawasan pertambakan yang merupakan lokasi di stasiun 1 adalah area yang jauh dari zona laut yang menciptakan habitat yang mendukung pertumbuhan mangrove, sedangkan area dekat zona laut lebih rentan terhadap perubahan lingkungan yang dapat mengurangi keanekaragaman jenis (Ward *et al.*, 2016). Hal ini juga akan memberikan dampak positif bagi organisme disekitar bahwa penggunaan sumber daya secara berkelanjutan, seperti silvofishery yang dapat meningkatkan keanekaragaman spesies di kawasan mangrove (Wahida *et al.*, 2024).

Indeks Keseragaman (J') menunjukkan seberapa meratanya sebaran individu jenis di dalam komunitas. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0-1. Untuk nilai J' , semakin mendekati nilai 1 (atau > 0,6) menunjukkan distribusi spesies yang lebih merata, dan sebaliknya jika nilainya mendekati 0 memperlihatkan distribusi yang rendah. Berdasarkan kriteria tersebut, bentuk pertumbuhan di tiga lokasi penelitian pada kawasan ekowisata hutan mangrove, menunjukkan distribusi spesies yang berbeda pada setiap titik lokasi penelitian. Pada stasiun 1 (area pertambakan) dengan nilai sebesar 0,862 memperlihatkan keseragaman yang tinggi, sedangkan pada stasiun 3 (area tower hutan mangrove kuala langsa) menunjukkan keseragaman sedang dengan nilai sebesar 0,422. Sebaliknya, pada stasiun 2 (area komersial) menunjukkan keseragaman yang rendah dengan nilai sebesar 0,279. Penemuan ini berhubungan dengan hasil studi yang menunjukkan bahwa pengaruh faktor fisik dan antropogenik dapat mempengaruhi distribusi spesies dalam ekosistem mangrove (Maimunah *et al.*, 2021).

Nilai Indeks Dominan (C) di ketiga lokasi tersebut menunjukkan adanya perbedaan pada komunitas. Area pertambakan (stasiun 1) memiliki nilai $C < 0,5$, yang menyiratkan komunitas yang stabil tanpa dominasi utama jenis tertentu, sedangkan stasiun 2 dan 3 menunjukkan adanya spesies yang mendominasi dalam kawasan tersebut. Spesies yang paling dominan pada kawasan tersebut adalah *R. apiculata*, yang mendominasi struktur vegetasi mangrove di kawasan ekowisata kuala Langsa. Dominasi *R. apiculata*, sebagai spesies utama

mengonfirmasi hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa spesies ini memang sering mendominasi habitat mangrove di berbagai lokasi akibat toleransi terhadap kondisi lingkungan seperti substrat berlumpur dan salinitas (Febri *et al.*, 2022). Hal ini dapat dikaitkan dengan pemanfaatan indeks H' yang sensitif terhadap perubahan dominasi jenis dalam suatu komunitas. Jika satu atau beberapa jenis mendominasi komunitas, indeks ini dapat condong ke arah jenis yang dominan dan mungkin tidak mencerminkan keanekaragaman secara keseluruhan secara akurat. Indeks Dominasi dan Indeks Keseragaman sangat bergantung pada kondisi sampel, sehingga tidak dapat dijadikan acuan utama. Beberapa spesies mangrove dapat bersifat invasif, yang menyebabkan perubahan komposisi komunitas mangrove asli. Selain itu, penyebaran yang dimediasi manusia melalui restorasi mangrove tanpa studi awal tentang batasan penyebaran spesies juga dapat mengganggu biogeografi mangrove (Chen *et al.*, 2021). Hal ini menunjukkan perlunya pengelolaan berbasis spesies untuk menjaga keseimbangan ekologis, terutama yang berkaitan dengan pemulihan spesies mangrove yang terancam.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya keanekaragaman dan struktur komunitas dalam ekosistem mangrove. Variasi yang teramati di antara lokasi penelitian mencerminkan efektivitas pengelolaan yang berbeda serta interaksi kompleks antara spesies mangrove dan lingkungan fisiknya. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami dinamika jangka panjang dan dampak perubahan struktur komunitas mangrove yang sangat penting untuk kebijakan konservasi dan pemulihan ekosistem di wilayah pesisir. Penelitian ini tidak hanya memberikan dasar ilmiah untuk pengelolaan mangrove, tetapi juga mendukung keberlanjutan sosial dan ekonomi masyarakat setempat melalui pengembangan ekowisata dan pemanfaatan sumber daya alam secara bijak.

SIMPULAN

Penelitian ini menemukan 16 jenis mangrove dari 10 genus dan 8 famili dengan variasi struktur komunitas antar stasiun. Stasiun 1 (area pertambakan) menunjukkan keanekaragaman tinggi, keseragaman tinggi, dan dominansi rendah yang mencerminkan ekosistem stabil, sedangkan Stasiun 2 dan 3 memiliki keanekaragaman rendah, keseragaman sedang-rendah, dan dominansi tinggi oleh *Rhizophora apiculata*, menandakan ketidakseimbangan komunitas. Temuan ini menegaskan bahwa tekanan antropogenik dan kondisi lingkungan fisik berperan besar dalam membentuk struktur komunitas mangrove, sekaligus menjadi dasar penting bagi strategi pengelolaan terpadu berbasis konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan. Penelitian lanjutan diperlukan untuk memantau dinamika komunitas mangrove secara

jangka panjang dan mendukung kebijakan pengelolaan yang adaptif.

DAFTAR REFERENSI

- Arbiastutie, Y., Diba, F. and Masriani. 2021. 'Ethnobotanical and ecological studies of medicinal plants in a mangrove forest in mempawah district, west kalimantan, indonesia', *Biodiversitas*, 22(6), pp. 3164–3170. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220619>.
- Chen, G. *et al.* 2021. 'Human-mediated dispersal redefines mangrove biogeography in the Anthropocene', *Ecography*, 44(12), pp. 1845–1855. Available at: <https://doi.org/10.1111/ecog.05925>.
- Febri, A. *et al.* 2022. 'Studi Perbandingan Morfologi *Rhizopora apiculata* Dengan *Bruguiera cylindrica* Di Desa Pematang Kuala Sebagai Bahan Pengembangan Modul Bio Marine.', *Best Journal*, 5(1), pp. 50–56.
- Febri, S.P., Putriningtias, A. and Faisal, T.M. 2017. 'Kondisi Vegetasi Hutan Mangrove Kuala Langsa Kota Langsa – aceh', *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 1(1), pp. 12–19.
- Fitrianiingsih, Y.R. 2017. 'Kajian Ekowisata Untuk Konservasi Mangrove: Studi Kasus Di Kecamatan Langsa Barat, Kota Langsa, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam', *Journal of Aceh Aquatic Science*, 1(1), pp. 83–94. Available at: <http://utu.ac.id/index.php/jurnal.html>.
- Hanafi, I., Subhan, S. and Basri, H. 2021. 'Analisis Vegetasi Mangrove (Studi Kasus di Hutan Mangrove Pulau Telaga Tujuh Kecamatan Langsa Barat)', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), pp. 740–748. Available at: <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18137>.
- Hanggara, B.B. *et al.* 2021. 'Effects of diverse mangrove management practices on forest structure, carbon dynamics and sedimentation in North Sumatra, Indonesia', *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 259, p. 107467. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107467>.
- Harefa, M.S. *et al.* 2023. 'Floristic composition and carbon stock estimation under restored mangrove area in Bagan Serdang, North Sumatra, Indonesia', *Biodiversitas*, 24(4), pp. 2037–2044. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240413>.
- Haryanto, R., Siregar, S.H. and Suwondo. 2023 'Dampak Degradasi Mangrove Terhadap Hasil Perikanan Masyarakat', *Nasional Seminar on Sustainable Agricultural Technology Innovation*, pp. 187–195.
- Henri *et al.* 2023. 'Assessment of species diversity, biomass and carbon stock of mangrove forests on belitung island, indonesia', *Biodiversitas*, 24(12), pp. 6761–6769. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250103>.
- Hidayat, M. 2017. 'Analisis Vegetasi Dan Keanekaragaman Tumbuhan Di Kawasan Manifestasi Geotermal Ie Suum Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar', *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 5(2), pp. 114–124. Available at: <https://doi.org/10.22373/biotik.v5i2.3019>.
- Iswahyudi *et al.* 2020. 'Environment Biophysical of Mangrove Forest in Langsa City, Aceh', *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 10(1), pp. 98–110. Available at: <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.1.98-110>.
- Kasihw, P. *et al.* 2023. 'Floristic richness and diversity of Bintuni mangrove, Bird's Head Peninsula, West Papua, Indonesia', *Biodiversitas*, 24(5), pp. 2887–2897. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240543>.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. London: Harper and Row Publishers.
- Kusmana, C. 2018. 'Mangrove plant utilization by local coastal community in Indonesia', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 196(1), p. 012028. Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/196/1/012028>.
- Latupapua, Y.T., Loppies, R. and Fara, F.D.S. 2019. 'Mangrove Suitability Analysis as an Object of Ecotourism Attraction in Siahoni Village, Buru Utara Timur Regency, Maluku Province', *Jurnal Sylva Lestari*, 7(3), p. 267. Available at: <https://doi.org/10.23960/jsl37267-276>.
- Maimunah, S. *et al.* 2021. 'An assessment of tree biodiversity and carbon stocks in mangrove forests, Langsa City, Aceh, Indonesia', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 886(1), p. 012085. Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/886/1/012085>.
- Munardi, A.S. 2022. *Keanekaragaman Gastropoda Di Hutan Mangrove Kuala Langsa Sebagai Referensi Matakuliah Ekologi Hewan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Mustika, D.I., Rusdiana, O. and Sukendro, A. 2014. 'Pertumbuhan bakau minyak (*Rhizophora apiculata*) di persemaian mangrove Desa Muara Teluk Naga, Tangerang, Banten', *Bonorowo Wetlands*, 4(2), pp. 108–116.

- Available at: <https://doi.org/10.13057/bonorowo/w040204>.
- Odum, E.P. 1994. *Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samingan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Prinasti, N.K.D., Dharmasari, I.G.B.S. and Suteja, Y. 2020. 'Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Berdasarkan Karakteristik Substrat di Taman Hutan Raya Ngurah Rai, Bali', *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 6(1), p. 90. Available at: <https://doi.org/10.24843/jmas.2020.v06.i01.p11>.
- Sahana, M., Areendran, G. and Sajjad, H. 2022. 'Assessment of suitable habitat of mangrove species for prioritizing restoration in coastal ecosystem of Sundarban Biosphere Reserve, India', *Scientific Reports*, 12(1). Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24953-5>.
- Saidah, S., Harudu, L. and Kasmiati, S. 2024. 'Deskripsi Kerusakan Ekosistem Hutan Mangrove', *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, 9(1), pp. 11–23.
- Setyadi, G. et al. 2021. 'Mangrove diversity and community structure of mimika District, Papua, Indonesia', *Biodiversitas*, 22(8), pp. 3562–3570. Available at: <https://doi.org/10.13057/BIODIV/D220857>.
- Suciani, A., Rahmadi, M.T. and Islami, Z.R. 2020. 'Analyzing mangrove forest area changes in coastal zone of Langsa City using landsat imagery', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 500(1), p. 012084. Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/500/1/012084>.
- Suwanto, A. et al. 2021. 'Diversity, biomass, covers, and ndvi of restored mangrove forests in karawang and subang coasts, west java, indonesia', *Biodiversitas*, 22(9), pp. 4115–4122. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220960>.
- Suwardi, A.B., Navia, Z.I. and Sofiyani. 2017. 'Komposisi jenis dan cadangan karbon tersimpan di hutan mangrove Kuala Langsa, Aceh', *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia Ke-4 dan Kongres Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia Ke-12*, pp. 19–27.
- Tari, K., Iswahyudi and Siregar, D.S. 2020. 'Kesesuaian Kawasan Untuk Pengembangan Ekowisata Hutan Mangrove Kuala Langsa', *Jurnal Belantara*, 3(2), pp. 173–185.
- Tefarani, R., Tri Martuti, N.K. and Ngabekti, S. 2019. 'Keanekaragaman Spesies Mangrove dan Zonasi di Wilayah Kelurahan Mangunharjo Kecamatan Tugu Kota Semarang', *Life Science*, 8(1), pp. 41–53. Available at: <https://doi.org/10.15294/lifesci.v8i1.29989>.
- Wahida, N.S. et al. 2024. 'Keanekaragaman Jenis Gastropoda Pada Lahan Silvofishery Mangrove Desa Eyat Mayang, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat', *Prosiding SAINTEK*, 6(November 2023), pp. 153–166. Available at: <https://doi.org/10.29303/saintek.v6i1.931>.
- Waleed, T.A. et al. 2024. *Mangroves in Egypt and the Middle East: current status, threats, and opportunities*, *International Journal of Environmental Science and Technology*. Springer Berlin Heidelberg. Available at: <https://doi.org/10.1007/s13762-024-05788-1>.
- Ward, R.D. et al. 2016. 'Impacts of climate change on mangrove ecosystems: a region by region overview', *Ecosystem Health and Sustainability*, 2(4). Available at: <https://doi.org/10.1002/ehs2.1211>.
- Yanti, D.I.W. et al. 2021. 'Community structure of mangrove in jefflio island, sorong regency, west papua, indonesia', *AACL Bioflux*, 14(4), pp. 2181–2191.