



Struktur Komunitas dan Persentase Tutupan Kanopi Mangrove di Pantai Keranji, Desa Paremas, Lombok Timur

**Salvina Herawaty Puna¹, Putri Sahrani¹, Nadia Hulwa Tirayya¹, Nurliah Buhari¹,
Ayu Adhita Damayanti¹, Wiwid Andriyani Lestariningsih¹, Ibadur Rahman^{1*}**

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jl. Pendidikan No.37, Dasan Agung Baru, Kec. Selaparang, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. 83125 Indonesia
*ibadur.rahman@unram.ac.id

Abstract : *Mangroves are coastal ecosystems rich in biodiversity and play a crucial role both globally as carbon sinks and locally in maintaining ecological balance and providing habitats for various species. Understanding the structure of mangrove communities is essential, as it involves studying the components and interactions within the environment. This research aims to examine the community structure and canopy cover percentage of mangroves at Keranji Beach, Paremas Village, East Lombok. Mangrove data were collected using the line transect method, while canopy cover data were obtained using hemispherical photography. The study identified 7 mangrove species i.e: *Sonneratia alba*, *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, and *Bruguiera gymnorrhiza*. The density of the mangrove ecosystem at the tree and sapling levels falls within the very dense category (≥ 1500 individuals/ha). *S. alba* was the species with the highest importance value index (INP) (231% - 271%), indicating its significant role and contribution to the mangrove community. For the seedling category, two mangrove species were found, *R. apiculata* and *B. gymnorrhiza*, each with a 1% presence. The average percentage of mangrove canopy cover was 64.8%, classified as moderate with a good rating.*

Keywords: *Important value index (INP), canopy, community*

PENDAHULUAN

Mangrove merupakan tumbuhan berkayu (Hakim *et al.*, 2021) yang hidup di area pasang surut air laut sehingga memiliki adaptasi yang baik terhadap perubahan salinitas (Schaduw, 2018). Ekosistem ini hidup di wilayah pesisir dengan produktivitas yang tinggi (Melati, 2021), serta menyimpan keanekaragaman fauna akuatik yang besar (Murniati & Pratiwi, 2015). Harefa *et al.*, (2023), menyatakan bahwa mangrove dapat ditemukan di wilayah tropis maupun subtropis terutama di sepanjang garis pantai, muara sungai, dan laguna. Keberadaan mangrove memainkan peran penting bagi masyarakat, baik secara global maupun lokal.

Dalam skala global, ekosistem mangrove berfungsi sebagai salah satu penyimpan karbon dunia (Purnobasuki, 2012 dalam Hamilton & Friess, 2018). Pada skala lokal, mangrove dapat menjaga keseimbangan ekologi, seperti melindungi pantai dari erosi dan mengikat sedimen (Mitra, 2020), serta melindungi rumah warga dari gelombang laut dengan berperan sebagai peredam gelombang (Santoso *et al.*, 2019). Selain itu, mangrove juga berfungsi sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*), area pemijahan (*spawning ground*), dan tempat asuhan dan pembesaran (*nursery ground*) berbagai jenis hewan (Harefa *et al.*, 2023).

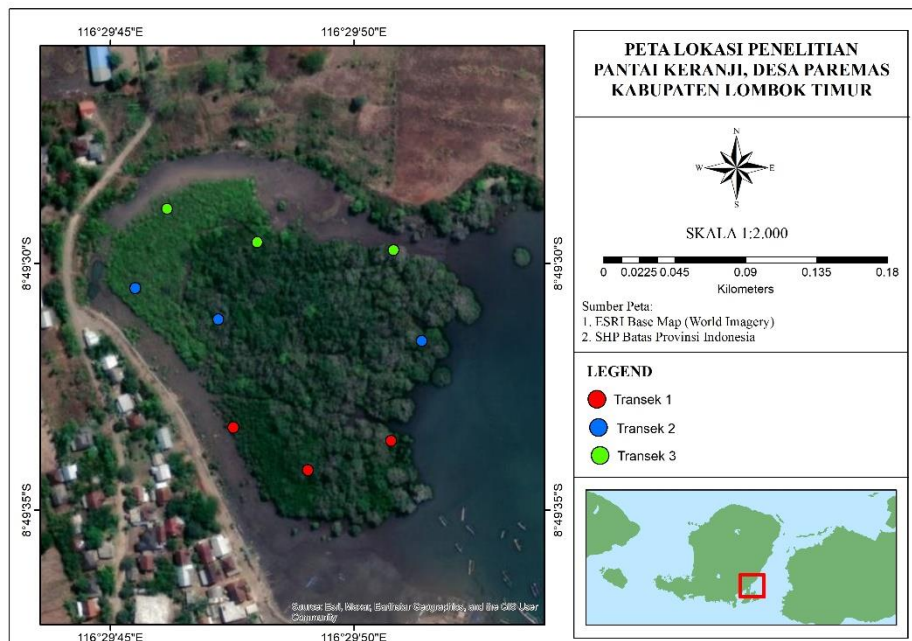
Fungsi ekosistem mangrove berkaitan erat dengan struktur tegakan, ukuran, dan kualitas komunitasnya (Nurdiansyah & Dharmawan, 2021). Struktur komunitas mangrove, yang mencakup susunan dan komposisi spesies serta kelimpahan dalam suatu ekosistem, meliputi berbagai aspek ekologi seperti kerapatan jenis, kerapatan relatif, distribusi frekuensi, frekuensi relatif, basal area, dominansi, dominansi relatif, dan indeks nilai penting (Syarif *et al.*, 2022). Lebar hutan dan struktur komunitas ini memiliki dampak signifikan terhadap kemampuan mangrove dalam mereduksi gelombang (Bao, 2011). Struktur komunitas mangrove juga mencerminkan kondisi ekologis dan dinamika interaksi antarspesies di dalam ekosistem tersebut.

Desa Paremas merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur dengan luas ekosistem mangrove mencapai 1.52 ha (Misnawati *et al.*, 2022). Sayangnya, penelitian mendalam mengenai struktur komunitas mangrove, baik di Desa Paremas atau di Lombok Timur, masih kurang. Padahal, Lombok Timur merupakan daerah yang memiliki ekosistem mangrove terluas di Lombok (Mujiono, 2016 *dalam* Lestariningsih *et al.*, 2022). Informasi mengenai struktur komunitas mangrove penting dilakukan karena mencakup kajian mengenai komponen penyusun dan interaksi yang terjadi dengan lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas dan persentase tutupan mangrove di Pantai Keranji, Desa Paremas, Lombok Timur..

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2024 di Pantai Keranji, Desa Paremas, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat (Gambar 1). Lokasi penelitian terletak di dekat dengan pemukiman warga. Dalam penelitian ini, hanya terdapat satu stasiun pengamatan, 3 transek, dan masing-masing transek terdapat 3 titik, sehingga total terdapat 9 titik sampling yang diduga dapat merepresentasikan keseluruhan area mangrove yang terdapat di Pantai Keranji.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

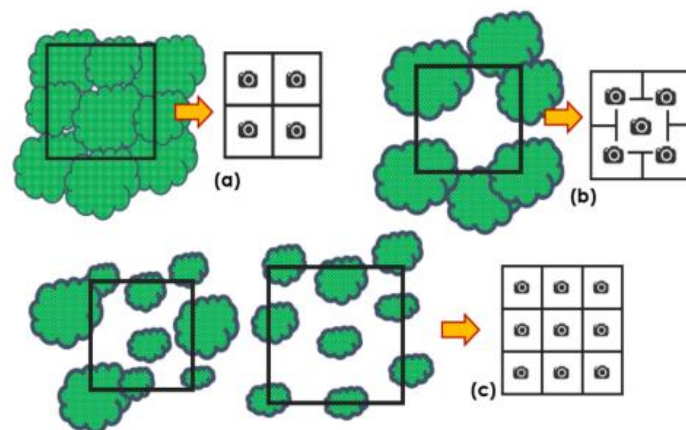
Metode Penelitian

Pengambilan data mangrove dilakukan menggunakan metode *line transect*, di mana pada stasiun pengamatan digelar tiga transek sepanjang 100 m dari arah laut ke daratan secara

vertikal (Dombois & Ellenberg, 1974 dalam Puna *et al.*, 2023). Pada setiap transek terdapat plot pengamatan bertingkat, dengan 3 plot pertama masing-masing berukuran 10x10 m untuk mengamati mangrove kategori pohon, 5x5 m untuk kategori anakan, dan 1x1 m untuk kategori semai (English *et al.*, 1994). Plot tersebut ditempatkan pada titik 0 m, 50 m, dan 100 m pada setiap transek.

Data vegetasi mangrove dikategorikan berdasarkan tingkat pertumbuhannya, yaitu pohon, anakan, dan semai. Mangrove dikategorikan sebagai pohon jika memiliki diameter batang setinggi dada (*diameter breast height*) lebih dari 4 cm. Anakan adalah mangrove dengan diameter batang <4 cm dan tinggi lebih dari 1 m, sementara semai adalah mangrove dengan tinggi kurang dari atau sama dengan 1 m (Farista & Virgota, 2021).

Metode penentuan tutupan kanopi dilakukan menggunakan metode *hemispherical photography* (Chianucci & Cutini, 2012). Jumlah dan posisi pengambilan foto dalam transek disesuaikan dengan kondisi ekosistem mangrove itu sendiri (Purnama *et al.*, 2020). Pada kondisi tutupan yang padat, diambil 4 foto; pada kondisi sedang, diambil 5 foto; dan pada kondisi jarang, diambil 9 foto (Gambar 2). Pengambilan foto tutupan kanopi dilakukan di antara pepohonan dan sebaiknya menghindari pemotretan langsung di bawah sinar matahari.



Keterangan; a. Padat, b. Sedang, c. Jarang

Gambar 2. Posisi pengambilan foto kanopi mangrove sesuai kerapatan (Dharmawan & Pramudji, 2017)

Analisis Data

Data yang dikumpulkan dari observasi lapangan kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan struktur komunitas ekosistem mangrove di Desa Paremas. Untuk mendapatkan nilai dari variabel struktur komunitas mangrove, maka dilakukan pengolahan data dengan rumus-rumus berikut.

1. Kerapatan (K)

Menurut Cintron dan Novelli (1984), kerapatan merupakan jumlah individu per satuan luas. Kerapatan mangrove dihitung dengan menggunakan rumus menurut Bengen (2000 dalam Agustini *et al.*, 2016 dan English *et al.*, 1994) berikut:

$$K_i = \frac{\text{Total individu spesies ke } - i}{\text{Luas total are pengamatan}}$$

2. Kerapatan relatif (KR)

Kerapatan relatif adalah perbandingan antara jumlah tegakan jenis *i* dengan jumlah keseluruhan tegakan dari semua jenis (Suzana *et al.*, 2011). Kerapatan relatif dihitung menggunakan rumus menurut Bengen (2000 *dalam* Agustini *et al.*, 2016 dan English *et al.*, 1994) berikut:

$$KR = \frac{K_i}{\text{Total } K_i \text{ seluruh spesies}} \times 100\%$$

3. Dominansi relatif (DR)

Rusdi *et al.* (2019), mendefinisikan dominansi relatif sebagai persentase dominansi suatu jenis dibandingkan dengan total dominansi semua jenis. Perhitungan dominansi relatif dihitung dengan rumus menurut Bengen (2000 *dalam* Agustini *et al.*, 2016 dan English *et al.*, 1994) berikut:

$$DR = \frac{\text{Total basal area spesies ke } i}{\text{Luas total area pengamatan}} \times 100\%$$

4. Frekuensi relatif (FR)

Frekuensi relatif merupakan perbandingan antara persentase suatu jenis spesies terhadap jumlah frekuensi seluruh spesies (Rusdi *et al.*, 2019; Asman *et al.*, 2020). Frekuensi relatif dihitung berdasarkan rumus menurut Bengen (2000 *dalam* Agustini *et al.*, 2016 dan English *et al.*, 1994) berikut:

$$FR = \frac{F_i}{\text{Total } F_i \text{ seluruh spesies}} \times 100\%$$

5. Indeks nilai penting (INP)

Indeks nilai penting (INP) adalah jumlah dari frekuensi relatif, dominansi relatif, dan kerapatan relatif. INP menjadi sebuah indikator untuk melihat peran satu spesies dalam komunitas (Rawana *et al.*, 2022). INP dihitung menggunakan rumus menurut Bengen (2000 *dalam* Agustini *et al.*, 2016 dan English *et al.*, 1994) berikut.

$$INP = KR + FR + DR$$

INP memiliki rentang nilai antara 0-300 (Utami *et al.*, 2023) dengan status;

INP 201% - 300% = Tinggi;
INP 101% - 200% = Sedang; dan
INP 0% - 100% = Rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan 7 spesies mangrove di Pantai Keranji, Desa Pareas, Lombok Timur, yaitu: *Sonneratia alba*, *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, dan *Bruguiera gymnorrhiza*. Jumlah spesies mangrove yang ditemukan pada penelitian ini lebih banyak dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestariningsih *et al.*, (2022) di Desa Pareas, Lombok Timur, yang hanya menemukan 2 spesies, yaitu *R. apiculata* dan *A. alba*. Hal ini dikarenakan lokasi penelitian Lestariningsih *et al.*, (2022) merupakan area reboisasi atau penanaman kembali mangrove, dengan jenis bibit yang cenderung seragam. Sedangkan lokasi

penelitian ini merupakan kawasan mangrove yang cenderung alami. Namun demikian, jumlah spesies mangrove dalam penelitian ini lebih sedikit dibandingkan temuan Japa & Santoso (2019) di Kecamatan Sekotong, Lombok Barat, di mana didapatkan 8 spesies mangrove.

Spesies mangrove *S. alba* ditemukan di setiap transek pengamatan (Tabel 1). Hal ini diduga karena *S. alba* memiliki keunggulan dalam menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungan (Sofian *et al.*, 2012). Selain itu, jenis substrat lumpur berpasir yang ditemukan pada setiap transek cocok untuk pertumbuhan *S. alba*. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Baderan (2017), bahwa *S. alba* banyak tumbuh pada substrat lumpur berpasir di muara sungai, daerah pasang surut, dan daerah tepian yang menjorok ke laut.

Tabel 1. Sebaran spesies mangrove pada setiap transek pengamatan

No	Nama Spesies	Transek		
		1	2	3
1	<i>A. alba</i>	-	-	+
2	<i>A. marina</i>	-	-	+
3	<i>B. gymnorrhiza</i>	-	-	+
4	<i>R. apiculata</i>	-	+	+
5	<i>R. mucronata</i>	+	-	-
6	<i>R. stylosa</i>	+	-	+
7	<i>S. alba</i>	+	+	+

Keterangan:

+: Ada

- : Tidak ada

Struktur Komunitas Mangrove Kategori Pohon

Distribusi spesies, nilai kerapatan (K), kerapatan relatif (KR), dominasi relatif (DR), frekuensi relatif (FR), dan indeks nilai penting (INP) untuk kategori pohon disajikan dalam Tabel 2. Secara keseluruhan, kerapatan mangrove di Pantai Keranji, Desa Paremas, Lombok Timur, adalah sebesar 2964 ind/ha. Berdasarkan Kepmen LH No. 201 Tahun 2004, kerapatan mangrove kategori pohon di Pantai Keranji termasuk dalam kriteria sangat padat (≥ 1500 ind/ha). Nilai kerapatan tertinggi terdapat pada transek 1 (1166 ind/ha), diikuti oleh transek 2 (1133 ind/ha) dan transek 3 (665 ind/ha).

Tabel 2. Distribusi spesies, kerapatan (K), kerapatan relatif (KR), dominasi relatif (DR),

Transek	Spesies	K (ind/ha)	KR (%)	DR (%)	FR (%)	INP (%)
1	<i>S. alba</i>	766.67	65.7	90	75	231
	<i>R. mucronata</i>	400	34.3	10	25	69
2	<i>S. alba</i>	1100	97	99	75	271
	<i>R. apiculata</i>	33.33	3	1	25	24
	<i>S. alba</i>	100	15	47	14	77
	<i>A. alba</i>	166.67	25	20	29	74
3	<i>A. marina</i>	233.33	35	16	29	79
	<i>R. stylosa</i>	133.33	20	14	14	49
	<i>R. mucronata</i>	33.33	5	3	14	22

frekuensi (F), frekuensi relatif (FR), dan indeks nilai penting (INP) tingkat pohon

Pada transek 1, spesies dengan kerapatan tertinggi adalah *S. alba* (766.67 ind/ha), sedangkan spesies dengan kerapatan terendah adalah *R. mucronata* (400 ind/ha). Di transek 2, *S. alba* memiliki kerapatan tertinggi sebesar 1100 ind/ha, sementara kerapatan terendah ditemukan pada *R. apiculata* dengan nilai 33.33 ind/ha. Pada transek 3, *A. marina* menunjukkan kerapatan tertinggi dengan nilai 233.33 ind/ha, sedangkan *R. mucronata* memiliki kerapatan terendah sebesar 33.33 ind/ha. Kerapatan mangrove dipengaruhi oleh pola hidup dan tingkat ketahanan mangrove, di manasetiap jenis mangrove memiliki kemampuan bertahan hidup yang berbeda (Latupapua *et al.*, 2019).

Nilai kerapatan *S. alba* yang tinggi pada transek 1 dan 2 disebabkan oleh kondisi substrat sesuai, yaitu berupa lumpur berpasir. Simanullang (2014) dalam Halim *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa *S. alba* menyukai substrat lumpur berpasir. Sebaliknya, tingginya kerapatan *A. marina* pada transek 3 diduga karena spesies ini dapat beradaptasi dengan baik pada kondisi substrat lumpur berpasir di transek tersebut. Menurut Prinasti *et al.*, (2020), *A. marina* merupakan jenis mangrove yang dapat bertahan hidup dan tumbuh dengan baik pada substrat berlumpur.

Jenis mangrove *S. alba* menjadi spesies dengan nilai dominansi relatif tertinggi di ketiga transek penelitian, yaitu 90% (transek 1), 99% (transek 2), dan 47% (transek 3). Tingginya nilai dominansi relatif *S. alba* menunjukkan bahwa spesies ini memiliki tingkat adaptasi yang sangat baik terhadap kondisi lingkungannya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Pototan *et al.* (2017) bahwa tingginya nilai dominansi relatif suatu spesies menunjukkan kemampuan adaptasi yang baik. Menurut Mangera (2011), dominansi relatif mengukur seberapa dominan suatu jenis tanaman dibandingkan dengan tanaman lainnya dalam suatu area, berdasarkan total luas bidang dasar yang dipengaruhi oleh diameter batang dan jumlah individu tanaman yang tersebar di kawasan tersebut.

Nilai frekuensi relatif tertinggi pada tingkat pohon dimiliki oleh mangrove jenis *S. alba* pada transek 1 dan 2, dengan nilai sebesar 75%. Sementara pada transek 3, nilai frekuensi relatif tertinggi dimiliki oleh *A. alba* dan *A. marina* dengan nilai sebesar 29%. Tingginya nilai frekuensi relatif *S. alba*, *A. alba*, dan *A. marina* menunjukkan bahwa spesies mangrove tersebut tersebar dengan baik di hampir setiap kuadran pengamatan dibandingkan dengan spesies lainnya. Lelewa *et al.* (2023) menegaskan bahwa jumlah petak di mana spesies mangrove ditemukan mempengaruhi frekuensi kehadirannya. Semakin banyak kuadran tempat spesies mangrove tersebut ditemukan, semakin tinggi frekuensi kehadirannya (Tidore *et al.*, 2021 dalam Lelewa *et al.*, 2023).

Menurut Hasanah *et al.* (2022), INP adalah indeks yang terdiri dari frekuensi relatif (FR), kerapatan relatif (KR), dan dominansi relatif (DR), sehingga setiap komponen ini akan memengaruhi tinggi rendahnya INP suatu spesies dalam plot pengambilan data. Berdasarkan hasil perhitungan INP pada tingkat pohon (Tabel 1), spesies *S. alba* memiliki indeks nilai penting tertinggi pada transek 1 sebesar 231%, sedangkan yang terendah adalah spesies *R. mucronata* sebesar 69%. Pada transek 2, spesies *S. alba* memiliki indeks nilai penting tertinggi sebesar 271%, sedangkan yang terendah adalah *R. apiculata* dengan nilai 24%. Selanjutnya, pada transek 3, *A. marina* memiliki nilai tertinggi sebesar 79%, sedangkan nilai terendah sebesar 22% dimiliki oleh *R. mucronata*. Tingginya nilai INP *S. alba* pada transek 1 dan 2 menunjukkan bahwa spesies tersebut mampu beradaptasi dengan baik dan memiliki peran yang besar dalam ekosistem mangrove di Pantai Keranji, Desa Paremas

Nilai INP yang tinggi pada suatu jenis mangrove menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki peran penting dalam ekosistem dan dapat memengaruhi berbagai aspek ekologi, mulai dari struktur komunitas hingga fungsi ekosistem secara keseluruhan (Utami *et al.*, 2023). Spesies yang paling dominan dalam suatu komunitas umumnya memiliki INP yang tinggi (Situmorang *et al.*, 2021). Dominasi ini menunjukkan bahwa spesies tersebut lebih unggul dalam memanfaatkan sumber daya, atau lebih mampu beradaptasi dengan lingkungan setempat,

yang mengarah pada tingginya nilai INP (Ikwiras *et al.*, 2016; Farid *et al.*, 2022). Raymond *et al.* (2010) menambahkan bahwa spesies dengan INP tertinggi mencerminkan penguasaan kumulatif yang lebih besar, sehingga mereka lebih mendominasi pada habitatnya.

Perbedaan nilai INP dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jumlah tegakan mangrove dan dominansi. Menurut Puna *et al.* (2023), semakin tinggi nilai dominansi suatu spesies, maka semakin besar nilai INP-nya. Variasi INP pada vegetasi mangrove terjadi karena adanya kompetisi antar spesies untuk mendapatkan unsur hara dan sinar matahari, serta dipengaruhi oleh jenis substrat dan pasang surut air laut (Parmadi *et al.*, 2016).

Struktur Komunitas Mangrove Kategori Anakan

Distribusi spesies, kerapatan (K), kerapatan relatif (KR), dominansi relatif (DR), frekuensi relatif (FR), dan indeks nilai penting (INP) mangrove tingkat anakan di Pantai Keranji tersaji dalam Tabel 3. Berdasarkan hasil analisis, nilai kerapatan mangrove kategori anakan di Pantai Keranji adalah 7352 ind/ha. Menurut Kepmen LH No. 201 Tahun 2004, kerapatan mangrove kategori anakan di Pantai Keranji termasuk dalam kriteria sangat padat (≥ 1.500 ind/ha). Nilai kerapatan tertinggi berada di transek 2 (4533 ind/ha), kemudian diikuti oleh transek 1 (1885 ind/ha), dan transek 3 (933 ind/ha).

Tabel 3. Distribusi spesies, kerapatan (K), kerapatan relatif (KR), dominansi relatif (DR), frekuensi relatif (FR), dan indeks nilai penting (INP) tingkat anakan

Transek	Spesies	K (ind/ha)	KR (%)	DR (%)	FR (%)	INP (%)
1	<i>R. stylosa</i>	552.02	29.3	14	33.3	76.6
	<i>R. mucronata</i>	1333.33	70.7	86	66.7	223.4
2	<i>S. alba</i>	933.33	100	100	100	300
	<i>A. marina</i>	2400	52.9	60.2	33.3	146.4
	<i>A. alba</i>	266.67	5.9	3.5	16.7	26.1
3	<i>B. gymnorrhiza</i>	533.33	11.8	7.9	16.7	36.4
	<i>R. apiculata</i>	1200	26.5	26	16.7	69.2
	<i>R. stylosa</i>	133.33	2.9	2.4	16.7	22

Hasil kajian menunjukkan, pada transek 1, spesies *R. mucronata* memiliki nilai kerapatan tertinggi sebesar 1333.33 ind/ha, sedangkan nilai kerapatan terendah pada transek 1 dimiliki oleh mangrove jenis *R. stylosa*, yaitu 552.02 ind/ha. Pada transek 2, hanya ditemukan satu jenis anakan, yaitu spesies *S. alba* dengan nilai kerapatan sebesar 933.33 ind/ha. Sementara itu, pada transek 3, *A. marina* memiliki nilai kerapatan tertinggi sebesar 2400 ind/ha, dan nilai kerapatan terendah dimiliki oleh *R. stylosa*, yaitu 133.33 ind/ha.

Terdapat perbedaan kerapatan antara anakan dan pohon, di mana kerapatan anakan lebih tinggi dibandingkan dengan pohon. Tingginya kerapatan pada tingkat anakan diduga akibat rendahnya kerapatan pada tingkat pohon. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan anakan dipengaruhi oleh kerapatan tutupan pohon (Sanadi *et al.*, 2023). Haryadi (2017) melanjutkan bahwa rendahnya kerapatan pohon mengurangi persaingan antara pohon dengan anakan dan semai dalam mendapatkan cahaya matahari yang dibutuhkan dalam optimalisasi pertumbuhan. Selain itu, tingginya kerapatan mangrove pada tingkat anakan menunjukkan bahwa mangrove tersebut memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat dan lebat.

Nilai dominansi relatif tertinggi pada transek 1 adalah spesies *R. mucronata* (86%), sedangkan yang terendah adalah spesies *R. stylosa* sebesar 14%. Pada transek 2, hanya ditemukan satu spesies mangrove kategori anakan, yaitu *S. alba*, sehingga nilai dominansi relatifnya mencapai 100%. Sementara itu, pada transek 3, nilai dominansi relatif tertinggi dimiliki oleh *A. marina* sebesar 60.2%, sedangkan nilai terendah dimiliki oleh *R. stylosa* dengan angka 2.4%. Perbedaan jenis yang mendominasi pada ketiga transek penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan hidup suatu jenis mangrove di suatu lokasi bergantung pada kemampuannya beradaptasi dengan kondisi lingkungan sekitarnya.

Nilai frekuensi relatif tertinggi pada transek 1 dimiliki oleh *R. mucronata* (66.7%), sedangkan nilai terendah dimiliki oleh *R. apiculata* (33.3%). Pada transek 2, hanya ditemukan satu spesies, yaitu *S. alba*, sehingga nilai frekuensi relatifnya mencapai 100%. Pada transek 3, nilai frekuensi relatif tertinggi adalah *A. marina* (33.7%), sementara keempat spesies mangrove lainnya memiliki nilai frekuensi relatif yang sama, yaitu 16.7%. Khaliza *et al.* (2022) menjelaskan bahwa variasi nilai frekuensi relatif disebabkan oleh adanya kompetisi yang tidak seimbang antar jenis mangrove yang mengisi habitat yang sama, sehingga beberapa jenis menjadi kurang kompetitif dalam memperoleh unsur hara.

Indeks Nilai Penting (INP) untuk mangrove kategori anakan disajikan pada Tabel 3. Pada transek 1, spesies *R. mucronata* memiliki indeks nilai penting tertinggi sebesar 223.4%, sedangkan nilai terendah dimiliki oleh spesies *R. stylosa* (76.6%). Sementara itu, pada transek 2 hanya ditemukan satu spesies mangrove, yaitu *S. alba*, sehingga nilai INP *S. alba* adalah 300%. Pada transek 3, *A. marina* memiliki nilai INP tertinggi yaitu 146.4%, sedangkan nilai INP terendah dimiliki oleh *R. stylosa* dengan nilai 22%. Menurut Sutisno (1993) dalam Irwansah *et al.* (2019), jika indeks nilai penting (INP) suatu jenis vegetasi melebihi 15%, maka jenis tersebut dianggap berperan signifikan bagi komunitas mangrove di sekitarnya.

Struktur Komunitas Mangrove Kategori Semai

Persentase mangrove kategori semai di Pantai Keranji adalah 2%. Dari jumlah tersebut, 1% semai ditemukan pada transek 2 dengan spesies *R. apiculata*, sedangkan 1% lainnya ditemukan pada transek 3 dengan spesies *B. gymnorrhiza* (Tabel 4). Sementara itu, pada transek 1 tidak ditemukan adanya semai.

Tabel 4. Persentase semai yang ditemukan di Pantai Keranji

Transek	Spesies	Semai (%)
1	-	-
2	<i>Rhizophora apiculata</i>	1%
3	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	1%

Keberadaan semai dalam suatu ekosistem mangrove dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti penetrasi cahaya dan kerapatan mangrove. Menurut Dharmawan (2020), jarak antar pohon dan intensitas penetrasi cahaya sangat mempengaruhi keberadaan semai. Tingginya kerapatan pohon dan anakan di Pantai Keranji diduga mempengaruhi keberadaan semai. Kepadatan dan ukuran diameter pohon dapat mempengaruhi pertumbuhan semai, karena mangrove yang memiliki kerapatan tinggi dan diameter besar akan menciptakan persaingan ruang yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan semai (Agustini *et al.*, 2016; Akhrianti *et al.*, 2019). Persentase kehadiran semai yang rendah di lokasi penelitian diduga dipengaruhi oleh adanya pencemaran lingkungan berupa sampah, antara lain sampah plastik, serpihan kayu, dan pakaian bekas. Menurut Seran (2019), masuknya limbah rumah tangga dan sampah plastik ke dalam ekosistem mangrove dapat menghambat pertumbuhan mangrove.

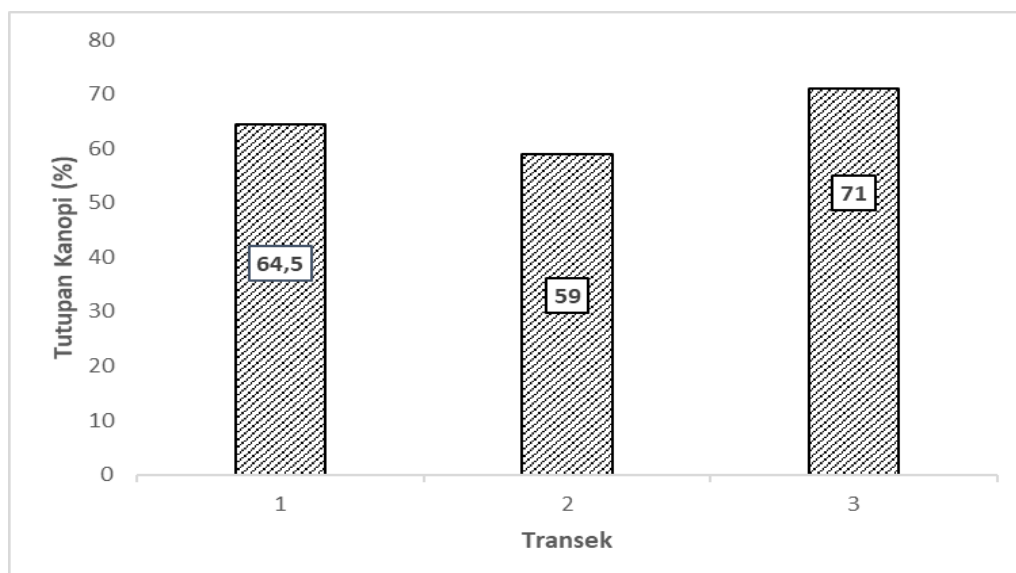
Jumlah semai yang ditemukan dalam ekosistem mangrove mencerminkan laju regenerasi mangrove di suatu area. Apabila jumlah semai lebih banyak dibandingkan dengan anakan, dan jumlah anakan lebih sedikit dibandingkan dengan pohon, hal ini menunjukkan bahwa tingkat regenerasi berada dalam kategori cukup baik (Dewi *et al.*, 2021). Sebaliknya, jika jumlah semai yang ditemukan sedikit, laju regenerasinya akan terhambat (Seran, 2019).

Tutupan Kanopi

Rata-rata persentase tutupan kanopi di ekosistem mangrove Pantai Keranji yaitu 64.8%. Persentase tutupan kanopi mangrove pada setiap transeknya berkisar antara 59-71% (Gambar 3). Merujuk pada SNI 7717: 2020, ekosistem mangrove di Pantai Keranji termasuk dalam kategori sedang (tutupan tajuk 30-70%). Berdasarkan Kepmen LH No. 201 Tahun 2004, tutupan kanopi mangrove di Pantai Keranji juga termasuk dalam kategori sedang dengan kriteria baik ($\geq 50\%$ - $< 75\%$). Persentase tutupan kanopi mangrove dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis mangrove, kerapatan, dan tipe sedimen (Lestariningsih *et al.*, 2022).

Tingginya kerapatan mangrove berkontribusi langsung pada peningkatan persentase tutupan kanopi. Berdasarkan hasil penelitian, nilai kerapatan mangrove pada setiap transek termasuk dalam kategori sangat padat sehingga berdampak kepada persentase tutupan kanopi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Kuncahyo *et al.* (2020), di mana mangrove dengan kerapatan lebih besar memiliki persentase tutupan kanopi yang lebih tinggi.

Tutupan kanopi dapat mempengaruhi pertumbuhan mangrove ukuran semai. Pada penelitian ini, semai hanya ditemukan pada transek 2 dan 3 dengan persentase yang kecil (1%). Persentase semai yang kecil tersebut diduga terjadi akibat adanya persaingan antara semai dan pohon dalam perebutan sinar matahari. Kerapatan pohon mangrove yang tinggi menghasilkan tutupan kanopi yang lebat, sehingga menghalangi sinar matahari dapat masuk dan mencapai semai. Padahal, sinar matahari sangat penting bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan semai. Sadono (2018) menjelaskan bahwa sinar matahari sulit untuk menembus kanopi yang rapat, sehingga semai akan kesulitan mendapatkan sinar matahari.



Gambar 3. Persentase tutupan kanopi mangrove di Pantai Keranji

Kualitas Perairan

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan di lokasi penelitian pada setiap transek tersaji pada Tabel 4. Suhu di lokasi penelitian berkisar antara $29.4 \pm 0.15 - 29.5 \pm 0.15^{\circ}\text{C}$, pH berkisar $7.12 \pm 0.12 - 7.44 \pm 0.25$, dan salinitas berkisar $34.7 \pm 0.22 - 35.8 \pm 1.15$ ppt. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, kisaran suhu dan pH di Pantai Keranji, masih tergolong baik dan cocok untuk pertumbuhan mangrove. Namun, kisaran salinitas di Pantai Keranji cukup tinggi dan melebihi ambang batas baku mutu (<34). Tingginya nilai salinitas dipengaruhi oleh suhu, jika suhu meningkat maka salinitas akan meningkat pula (Farhaby *et al.*, 2020).

Tabel 4. Hasil pengukuran parameter kualitas perairan

Transek	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	pH	Salinitas (‰)
1	29.4 ± 0.15	7.12 ± 0.12	34.7 ± 0.22
2	29.3 ± 0.15	7.44 ± 0.25	35.8 ± 1.15
3	29.5 ± 0.15	7.31 ± 0.35	35.7 ± 0.87

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan 7 spesies mangrove di Pantai Keranji, Desa Paremas, Lombok Timur. *S. alba* menjadi mangrove yang paling dominan ditemukan dan memiliki nilai INP tertinggi (231% - 271%). Secara keseluruhan, kerapatan pohon dan anakan termasuk dalam kategori sangat padat dengan kriteria baik. Namun, persentase kehadiran semai tergolong rendah. Tutupan kanopi mangrove termasuk dalam kategori sedang dengan nilai rata-rata persentase sebesar 64,8%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada mahasiswa mata kuliah Ekologi Laut Tropis dan Panitia Praktikum Lapangan Terpadu (*Fieldtrip*) Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mataram yang telah membantu dalam pengumpulan data vegetasi mangrove yang digunakan dalam pembuatan artikel ini. Serta kepada bapak Kepala Dusun Pantai Keranji dan Kepala Desa Paremas, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur, yang telah memberikan izin untuk kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, N. T., Ta'alidin, Z., & Purnama, D. (2016). Struktur Komunitas Mangrove di Desa Kahyapu Pulau Enggano. *Jurnal Enggano*, 1(1), 19-31. DOI: <https://doi.org/10.31186/jenggano.1.1.19-31>
- Akhrianti, I., E. Nurtjahya, F. Franto, & I.A. Syari. 2019. Kondisi komunitas mangrove di Pesisir Utara Pulau Mendanau dan Pulau Batu Dinding, Kabupaten Belitung. *J. Sumberdaya Perairan*, 13(1), 12-26. DOI: <https://doi.org/10.33019/akuatik.v13i1>
- Asman, I., Sondak, C. F., Schadu, J. N., Kumampung, D. R., Ompi, M., & Sambali, H. (2020). Struktur Komunitas Mangrove Di Desa Lesah, Kecamatan Tagulandang, Kabupaten Situro. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 8(2), 48-60. DOI: <https://doi.org/10.35800/jplt.8.2.2020.28769>

- Baderan, D. W. K. (2017). *Serapan Karbon Hutan Mangrove Gorontalo*. CV Budi Utama.
- Bao, T.Q. (2011). Effect of Mangrove Forest Structures on Wave Attenuation in Coastal Vietnam. *Oceanologia*, 53(3), 807-818. <https://doi.org/10.5697/oc.53-3.807>
- Chianucci, F., & Cutini, A. (2012). Digital hemispherical photography for estimating forest canopy properties: current controversies and opportunities. *IForest-biogeosciences and Forestry*, 5(6), 290. DOI: <https://doi.org/10.3832/ifor0775-005>
- Cintron, G. & Noveli, 1984. *The Mangrove Ecosystem: Research Methods*. Unesco, Paris.
- Dewi, I. G. A. I. P., Faiqoh, E., As-syakur, A. R., & Dharmawan, I. W. E. (2021). Regenerasi Alami Semaian Mangrove di Kawasan Teluk Benoa, Bali. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(3), 395-410. DOI: <https://doi.org/10.29244/jitkt.v13i3.36364>
- Dharmawan, I.W.E. (2020). *Field Survey and Data Collection. A Guidebook for Mangrove Health Index (MHI) Training*. Nas Media Pustaka. Makassar.
- Dharmawan, I. W. E., & Pramudji, S. (2017). *Panduan Pemantauan Komunitas Mangrove*. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. Jakarta.
- English, S. C., Wilkinson & Baker, V. (1994). *Survey Manual for Tropical Marine Resource*. Australian Institute of Marine Science, Townsville.
- Farhaby, A.M., Abdullah, A., Carmila, Arnanda, E., Nasution, E. A., Feriyanto, Mustofa, K., Putri, L.L., Mahatirm M., Santia, N., Susanti, S., Simamora, S., & Lestari, Y. (2020). Analisis kesesuaian ekosistem mangrove sebagai kawasan ekowisata di Pulau Kelapan Kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Enggano*, 5(2), 132-142. DOI: <https://doi.org/10.31186/jenggano.5.2.132-142>
- Farid, A., Rosi, M. F. & Arisandi, A. (2022). Struktur Komunitas Mangrove di Ekowisata Mangrove Lembung, Kecamatan Galis, Kabupaten Pamekas. *Jurnal Kelautan Nasional*, 17(3), 231-242. DOI: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkn/article/view/11210>
- Farista, B., & Virgota, A. (2021). The Assessment of Mangrove Community Based on Vegetation Structure at Cendi Manik, Sekotong District, West Lombok, West Nusa Tenggara. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 1022-1029. DOI: 10.29303/jbt.v21i3.3047
- Hakim, M. R., Krisnafi, Y., & Prayitno, M. R. E. (2021). Struktur komunitas mangrove di kawasan mangrove Bulaksetra, Kabupaten Pangandaran. *Marlin: Marine and Fisheries Science Technology Journal*, 2(1), 55-61. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/marlin.V2.I1.2021.55-61>
- Halim, T. C., Adibrata, S., & Pratiwi, F. D. (2022). Analisis Vegetasi dan Struktur Komunitas Mangrove di Sungai Bunting Lestari Kecamatan Belinyu, Kabupaten Bangka. *Aquatic Science Jurnal Ilmu Perairan*, 4(1), 1-10. DOI: <http://journal.ubb.ac.id/index.php/aquaticscience>
- Hamilton, S. E., & Friess, D. A. (2018). Global Carbon Stocks and Potential Emissions due to Mangrove Deforestation from 2000 to 2012. *Nature Climate Change*, 8(3), 240-244. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0090-4>.
- Harefa, M. S., Pasaribu, P., Alfatha, R. R., Benny, X., & Irfani, Y. (2023). Identifikasi Pemanfaatan Hutan Mangrove Oleh Masyarakat (Studi Kasus Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai): Indonesia. *Journal of Laguna Geography*, 2(1), 9-15. DOI: <http://journal.moripublishing.com/index.php/joulage>

- Haryadi, N. (2017). Struktur dan Komposisi Vegetasi Pada Kawasan Lindung Air Terjun Telaga Kameloh Kabupaten Gunung Mas. *Ziraa'ah*, 42(2), 137-149. DOI: <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/ziraah/article/view/778>
- Hasanah, R., Indra, G., Susilastri. (2022). Komposisi, Struktur dan Indeks Kesehatan Hutan Mangrove di Teluk Buo Kelurahan Teluk Kabung Tengah Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang. *Strofor Journal*, 6(2), 77-86. DOI: <https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/STROFOR/article/view/3978>
- Ikwiras, Ekamawanti, H. A., Widiastuti, T. (2016). Komposisi Vegetasi Penyusun Tembawang Sutkan dan Tembawang Sualam di Kecamatan Mandor Kabupaten Landak. *Jurnal Hutan Lestari*, 4(4), 418-426. DOI: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfkh/article/view/16881/14479>
- Japa, L., & Santoso, D. (2019). Analisis Komunitas Mangrove di Kecamatan Sekotong Lombok Barat NTB. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 25-33. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i1.1001>
- Khaliza, N., Abdunnur, & Rafii, A. (2022). Analisis Vegetasi Mangrove Di Desa Kersik Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. *Tropical Aquatic Sciences*, 1(1), 98-103. DOI: <https://doi.org/10.30872/tas.v1i1.479>
- Latupapua, Y. T., Loppies, R., & Fara, F. D. (2019). Analisis kesesuaian kawasan mangrove sebagai objek daya tarik ekowisata di desa siahoni, kabupaten buru utara timur, provinsi maluku . *Jurnal Sylva Lestari*, 7(3), 267-276. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jsl37267-276>
- Lelewa, B. R., Rumengan, A. P., Sondak, C. F. A., Paulus, J. J. H., Paruntu, C. P., Sumilat, D. A. (2023). Indeks Nilai Penting Komunitas Mangrove Di Daerah Pesisir Desa Minanga Dua, Kecamatan Pusomaen, Kabupaten Minahasan Tenggara, Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 11(3), 285-294. DOI: <https://doi.org/10.35800/jplt.11.3.2023.54295>
- Lestariningsih, W. A., Rahman, I., & Buhari, N. (2022). Kerapatan dan Tutupan Kanopi Ekosistem Mangrove di Desa Wisata Pare Mas, Lombok Timur. *Journal of Marine Research*, 11(3), 367-373. DOI: 10.14710/jmr.v11i3.34903
- Mangera, Y. (2011). Analisis vegetasi jenis pohon di kawasan hutan kampung wasur pada taman nasional wasur distrik merauke kabupaten merauke. *AGRICOLA*, 1(1), 18-35.
- Melati, D. N. (2021). Mangrove Ecosystem and Climate Change Mitigation: A Literature Review. *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 16(1), 1-8. DOI: 10.29122/jstmb.v16i1.4979
- Misnawati, Parmi, H. J., Ashari, R. (2022). Analisis Tingkat Minat Masyarakat Terhadap Olahan Cistik Buah Mangrove Api-api (*Avicennia Marina*) Di Desa Paremas Kecamatan Jeroawaru Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Ilmiah Bahari*, 3(2), 8-13. DOI: <https://jib.ugr.ac.id/index.php/jib/article/view/213>
- Mitra, A. (2020). Mangroves: A Barrier Against Erosion. *Mangrove Forests in India: Exploring Ecosystem Services*, 59-86. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-20595-9_3
- Murniati, D. C. & Pratiwi, R. (2015). *Kepiting uca di Hutan Mangrove Indonesia: Tinjauan Aspek Biologi dan Ekologi Untuk Eksplorasi* (Cetakan pertama). LIPI Press. Menteng, Jakarta.

- Nurdiansah, D., & Dharmawan, I. W. E. (2021). Struktur komunitas dan kondisi kesehatan mangrove di Pulau Middleburg-Miossu, Papua Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(1), 81-96.
- Parmadi, E.H., Dewiyanti, I., & Karina, S., 2016. Indeks Nilai Penting Vegetasi Mangrove Di Kawasan Kuala Idi, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1),82-95.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Pototan, B. L., Capin, N. C., Tinoy, M. R. M., & Novero, A. U. (2017). Diversity of mangrove species in three municipalities of Davao del Norte, Philippines. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 10(6), 1569-1580.
- Prinasti, N. K. D., Dharmasari, I. G. B. S., & 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), 90-99. DOI: <https://jurnal.harianregional.com/jmas/full-39190>
- Purnama, M., Pribadi, R., & Soenardjo, N. (2020). Analisa tutupan kanopi mangrove dengan metode hemispherical photography di Desa Betahwalang, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*, 9(3), 317-325. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.27577>
- Puna, S. H., Marwan, M., Lestariningsih, W. A., Rahman, I. (2023). Analisis Kerapatan dan Tutupan Kanopi Mangrove di Gili Petagan, Lombok Timur. *Journal of Marine Research*, 12(4), 682-691. DOI: 10.14710/jmr.v12i4.41028
- Purnobasuki, H. (2012). Pemanfaatan Hutan Mangrove Sebagai Penyimpan Karbon. *Buletin PSL Universitas Surabaya*, 28(3-5), 1-6.
- Rawana, Wijayani, S., & Masrur, M. A. (2022). Indeks Nilai Penting dan Keanekaragaman Komunitas Vegetasi Penyusun Hutan di Alas Burno SUBKPH Lumajang. *Jurnal Wana Tropika*, 12(2), 80-89. DOI: <https://doi.org/10.55180/jwt.v12i02.215>
- Raymond, G., Harahap, N dan Soenarno. (2010). Pengelolaan Hutan Mangrove Berbasis Masyarakat Di Kecamatan Gending, Probolinggo. *Agritek*, 18(2), 185-200.
- Republik Indonesia, 2004. Keputusan Kantor Menteri Lingkungan Hidup Tahun 2004, No. 201. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rusdi, R., Saleh, Z., & Ramlah, R. (2019). Keanekaragaman jenis gulma berdaun lebar pada pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Desa Sangatta Selatan Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Agroteknologi*, 9(2), 1-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.24014/ja.v9i2.3558>
- Sanadi, S., Tampubolon, N., Widiastuti, N., Simatauw, F. F. C., Bato, M., Duwit, B. (2023). Analisis Vegetasi Mangrove di Kelurahan Bonkawir Kota Waisai Kabupaten Raja Ampat. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 7(2), 201-214. DOI: <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2023.Vol.7.No.2.256>
- Santoso, D., Yamin, M., & Makhrus, M. (2019). Penyuluhan Tentang Mitigasi Bencana Tsunami Berbasis Hutan Mangrove Di Desa Ketapang Raya Kecamatan Keruak Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 1(2), 12-16. DOI: <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jpmpi/article/view/242>
- Schaduw, J. N. W. (2018). Distribusi dan karakteristik kualitas perairan ekosistem mangrove pulau kecil Taman Nasional Bunaken. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(1), 40-49. DOI: <http://doi.org/10.22146/mgi.32204>

- Seran, W. (2019). Struktur dan Komposisi Tegakan Mangrove di Pantai Paradiso, Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang, NTT. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(1), 34-42. DOI: <https://www.journals.sangia.org/AGRIKAN/article/view/263/250>
- Situmorang, E. M., Kambey, A. D., Salaki, M. S., Lasabuda, R., Sangari, J. R. R., Djameluddin, R. (2021). Struktur Komunitas Mangrove Di Pantai Meras Kecamatan Bunaken Kota Manado Sulawesi Utara. *Jurnal ilmiah platax*, 9(2), 271-281. DOI: <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/platax>
- SNI 7717:2020. (2020) Spesifikasi informasi geospasial - Mangrove skala 1:25.000 dan 1:50.000. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Sofian, A., Harahab, N., & Marsoedi. (2012). Kondisi Dan Manfaat Langsung Ekosistem Mangrove Desa Penunggul Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan. *El-Hayah*. 2(2): 56-63. DOI: <https://doi.org/10.18860/elha.v2i2.2208>
- Suzana, B. O. L., Timban, J., Kaunang, R., & Ahmad, F. (2011). Valuasi Ekonomi Sumberdaya Hutan Mangrove Di Desa Palaes Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara. *Agri-Sosioekonomi*, 7(2), 29-38. DOI: <https://doi.org/10.35791/agrsosek.7.2.2011.89>
- Syarif, W., Nasution, S., Mubarak. (2022). Structure of the Mangrove Community in Batang Masang Beach Tiku V Jorong Tanjung Mutiara District Agam Regency West Sumatera. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 3(2), 85-93. DOI: <https://doi.org/10.31258/jocos.3.2.85-93>
- Utami, F., Utami, S. D., & Safnowandi, S. (2023). Struktur Komunitas Mangrove di Pesisir Pantai Cemara Kabupaten Lombok Barat dalam Upaya Penyusunan Modul Ekologi. *Jurnal Kajian Biologi*, 3(4), 206-225. DOI: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/biocaster/article/view/213>