

The Structure of Mangrove Community in The Waters of Pare Mas Jerowaru East Lombok

Nindi Hamida Lutfiani^{1*}, Agil Al Idrus¹, Didik Santoso¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat;

Article History

Received : August 18th, 2023

Revised : August 28th, 2023

Accepted : September 18th, 2023

*Corresponding Author: Nindi

Hamida Lutfiani, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat;

Email:

nindihamid20@gmail.com

Abstract: Mangrove communities grow well in the tropics and are able to adapt to extreme environments, such as: high temperature, high salinity, extreme tides, high sedimentation, and oxygen-poor growing substrate conditions. Information about mangrove ecology is very important to provide an overview of the current condition of mangroves. The aim of this research is to determine the structure of the mangrove community in Pare Mas Jerowaru, East Lombok. This research used a purposive sampling method and a combination of line and quadrat transects. The research results obtained 3 types of mangroves in Pare Mas waters. The diversity index value is in the low category and the dominance index value is medium to high. The species *Rhizophora apiculata* had the highest frequency value (0.57 ind/m²) and the lowest was *Avicennia marina* (0.10 ind/m²). Density at the tree level is in the sparse category, while at the pole, sapling and seedling level it is in the medium to very dense category. The types of mangroves that have the highest cover values in the tree, pole and stake categories are *Sonneratia alba* and *Rhizophora apiculata*. The highest INP values in the categories of trees, poles, saplings and seedlings were 272.99% (*Sonneratia alba*), 173.58% (*Sonneratia alba*), 215.51% (*Rhizophora apiculata*) and 200.00% (*Rhizophora apiculata*).

Keywords: Community structure, mangrove, Pare Mas.

Pendahuluan

Susunan atau komposisi kuantitatif vegetasi mangrove yang meliputi jumlah, jenis, kepadatan, dominasi, frekuensi, nilai penting, keanekaragaman, dan pola sebarannya disebut dengan struktur komunitas mangrove (Kontu, 2014). Komunitas tumbuhan adalah kumpulan berbagai macam tumbuhan yang tumbuh bersama dalam satu lokasi sehingga membentuk suatu kesatuan yang individu-individunya saling bergantung satu sama lain (Soerianegara *et al.*, 1978). Mangrove mampu bertahan hidup di daerah tropis dan beradaptasi dengan lingkungan yang keras seperti: suhu tinggi, kadar garam yang tinggi, pasang surut yang ekstrim, sedimentasi yang tinggi, dan kondisi substrat yang rusak atau kekurangan oksigen (Alpian, 2021).

Ekosistem mangrove tumbuh di daerah pasang surut, terutama di kawasan konservasi pantai yang dilindungi dan muara sungai yang

tergenang air pada saat air surut dan toleransi terhadap garam (Kusmana, 2003). Ekosistem mangrove merupakan ekosistem pesisir dengan tingkat produktivitas tinggi dan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi. Oleh karena itu, mempunyai fungsi strategis dan ekonomi yang signifikan (Johari *et al.*, 2021).

Ekosistem mangrove memiliki banyak fungsi antara lain fungsi ekologis untuk menahan sedimen, kontrol terhadap erosi, meredam badai pantai dan energi gelombang seperti tsunami, menetralkan limbah cair sehingga mencegah pencemaran laut. Selain itu, mangrove juga mampu menjaga kestabilan dan ketersediaan sumber daya alam di kawasan tepi pantai karena memberikan nutrisi dan makanan bagi ikan-ikan mikroskopis (kemampuan organik). Kemudian dari segi kemampuan ekonominya, khususnya sebagai daerah penangkapan ikan yang bermanfaat, sebagai penghasil berbagai macam barang seperti kayu, naungan makanan, madu,

produk kecantikan, obat-obatan, dan sebagai tempat wisata (IKPLHD, 2020).

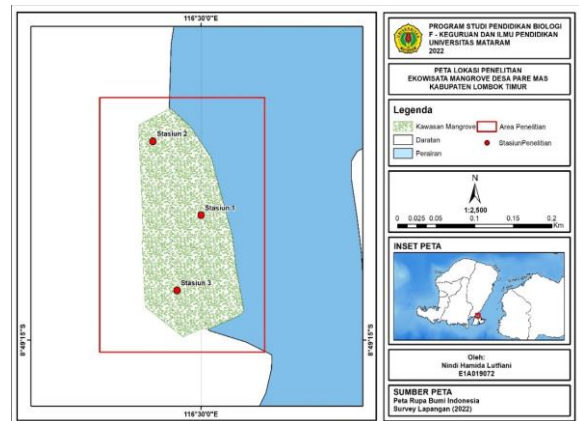
Luas mangrove di Provinsi Nusa Tenggara Barat tahun 2018 sekitar seluas 12.144,3 Ha. Status kondisi ekosistem mangrove dominan berstatus baik. Secara umum, ekosistem mangrove di Provinsi NTB berada dalam kondisi baik, dengan tingkatutupan dan kepadatan yang tinggi (rata-rata 4.551 - 4.552 individu/hektar). Sementara itu, laju penutupan sebesar 59,08% dengan kategori sedang. Kawasan Tanjung Luar-Jerowaru dan Sekitarnya kepadatan individu/hektar 1.333-11.244 dengan status kondisi Sedang-Baik, status kondisi kepadatan Sedang-Sangat padat, dan status kondisi penutupan Jarang – Sangat Padat (IKPLHD, 2020). Luas hutan mangrove di Pulau Lombok tahun 2007 sekitar 3.305 Ha (Mujiono, 2016). Kabupaten Lombok Timur memiliki ekosistem mangrove terluas sekitar 1.523 Ha. Ekosistem mangrove yang berada pada kondisi baik sekitar 1.643 (49,7%) dan sisanya 1.662 Ha (50,3%) dalam keadaan rusak. Salah satu ekosistem mangrove yang terdapat di wilayah Kecamatan Jerowaru yaitu di Desa Pare Mas.

Desa Pare Mas berada di Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Desa Pare Mas ditetapkan sebagai desa wisata berdasarkan surat keputusan Bupati Lombok Timur Nomor: 188.45/403/PAR/2021. Berdasarkan dari peta wilayah Desa Pare Mas, diketahui bahwa luas mangrove yang terdapat di kawasan Pare Mas yaitu 2,68 Ha Kawasan mangrove replantasi dan 4 Ha mangrove yang ditanam. Jumlah orang yang berkunjung ke ekowisata mangrove sekitar kurang lebih 200 orang perminggunya. Melihat potensi yang ada dan pentingnya ekosistem mangrove serta masih sedikitnya data mengenai ekosistem mangrove di Pare Mas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai Struktur Komunitas Mangrove di Perairan Pare Mas Jerowaru Lombok Timur. Penelitian ini adalah aspek penting untuk mengetahui kondisi suatu ekosistem pesisir dan melihat seberapa besar ekosistem mangrove itu berperan penting terhadap lingkungan khususnya di Pare Mas Jerowaru.

Bahan dan Metode

Lokasi dan waktu penelitian

Lokasi penelitian di Perairan Pare Mas Jerowaru Lombok Timur (**Gambar 1**). Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2023 dengan menggunakan metode *purposive sampling*, secara spesifik stasiun pengamatan terletak pada titik koordinat (**Tabel 1**).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Tabel 1. Titik koordinat stasiun pengamatan

| Stasiun | Koordinat | |
|---------|-------------|---------------|
| | Lintang | Bujur |
| I | 8°49'10,7"S | 116°29'57,6"S |
| II | 8°49'9,4"S | 116°29'57,5"S |
| III | 8°49'13,8"S | 116°29'58,8"S |

Alat dan bahan

Penelitian dilakukan dengan menggunakan alat dan bahan berupa GPS (*Global Positioning System*), meteran jahit, roll meter, patok, kamera Hp, tali tambang plastik, termometer, tisu, pH meter, dan refraktometer.

Prosedur pengambilan data

Data dikumpulkan menggunakan gabungan antara transek garis dan kuadrat. Stasiun yang digunakan pada penelitian yaitu sebanyak 3 stasiun. Petak ukur 2 x 2 m untuk pengamatan semai (*seedling*), yaitu sejak perkecambahan sampai tinggi 1.5 m. Petak ukur 5 x 5 m untuk pengamatan sapihan (*sapling*), yaitu tingkat pertumbuhan pemudaan yang mencapai tinggi antara 1.5 m dengan diameter batang kurang dari 10 cm. Petak ukur 10 x 10 m untuk pengamatan tiang, yaitu tingkat pertumbuhan pohon muda yang berdiameter

antara 10-19 cm (dbh). Petak ukur 20 x 20 m untuk pengamatan pohon yang diameter batangnya diatas 20 cm (dbh) (Agil, 2014). Selanjutnya, buku panduan pengenalan mangrove di Indonesia digunakan untuk mengidentifikasi mangrove yang telah ditemukan (Noor *et al.*, 2012).

Analisis data

Data yang didapatkan di analisis secara kuantitatif meliputi indeks keanekaragaman jenis, indeks dominansi, frekuensi, kerapatan, dan indeks nilai penting.

Indeks Keanekaragaman Jenis

Indeks Shannon-Wiener pada persamaan 1 digunakan untuk memperoleh data indeks keanekaragaman spesies (Bellinger dan Sige, 2015).

$$H' = \sum_{i=1}^s Pi \ln Pi \quad (1)$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
 P_i = jumlah individu suatu spesies atau jumlah total seluruh spesies
 n_i = jumlah individu jenis ke- i
 N = jumlah individu total

Kisaran indeks keanekaragaman Shannon-Wiener sebagai berikut:

$H' < 1$ = Keanekaragaman rendah
 $1 < H' \leq 3$ = Keanekaragaman sedang
 $H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi

Indeks Dominansi

Data indeks dominansi menunjukkan ada atau tidaknya suatu spesies tertentu yang mendominasi pada suatu ekosistem. Indeks dominansi Simpson pada persamaan 2 digunakan untuk mengetahui indeks dominansi.

$$D = \sum [n_i/N]^2 \quad (2)$$

Keterangan:

D = indeks dominansi Simpson
 n_i = jumlah individu jenis ke- i
 N = jumlah total individu

Kisaran indeks dominansi spesies sebagai berikut:
 $0,00 < C \leq 0,30$ = Dominansi rendah

$0,30 < C \leq 0,60$ = Dominansi sedang

$0,60 < C \leq 1,00$ = Dominansi tinggi

Frekuensi

Frekuensi adalah jumlah petak contoh ditemukannya suatu spesies dari sekian banyaknya petak contoh yang dibuat (Kusmana, 2017).

$$F = \frac{\text{Jumlah petak contoh ditemukannya suatu spesies}}{\text{Jumlah seluruh petak contoh}} \quad (3)$$

Kerapatan

Banyaknya petak contoh yang ditemukan suatu jenis dari sekian banyak petak contoh yang dibuat disebut dengan kerapatan (Kordi, 2012). Kriteria kerapatan mangrove menurut Rahman *et al* (2019) sebagai berikut: <500 = Sangat rendah, >500-1000 = Rendah, >1.000-1.500 = Sedang, >1.500-2.000 = Rapat, >2.000 = Sangat rapat.

$$K = \frac{\text{Jumlah Individu}}{\text{Luas petak pengamatan}} \quad (4)$$

Luas penutupan (Dominansi)

Dominansi adalah luas penutupan suatu spesies (Indriyanto, 2006).

$$C = \frac{\text{Luas basal area}}{\text{Luas seluruh petak pengamatan}} \quad (5)$$

Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting atau *importance value index* digunakan untuk melihat secara umum tentang seberapa besar pengaruh atau peran suatu spesies dalam suatu ekosistem (Sambu, 2014).

$$INP = KR + DR + FR$$

Keterangan:

KR = Kerapatan Relatif
DR = Dominansi Relatif
FR = Frekuensi Relatif

Hasil dan Pembahasan

Spesies mangrove di Pare Mas

Hasil penelitian struktur komunitas mangrove di perairan Pare Mas Jerowaru Lombok Timur teridentifikasi 3 spesies dan 3 famili (**Tabel 2**). Jenis mangrove yang ditemukan pada penelitian ini lebih banyak dibandingkan dengan penelitian di Pare Mas hanya 2 spesies (Lestaringisih *et al.*, 2022). Namun, lebih

sedikit jika dibandingkan pada Teluk Serewe sebanyak 9 spesies (Irwansah *et al.*, 2019). Selain itu, penelitian Japa & Santoso (2019) menemukan 8 spesies di Kecamatan Sekotong, 12 spesies di

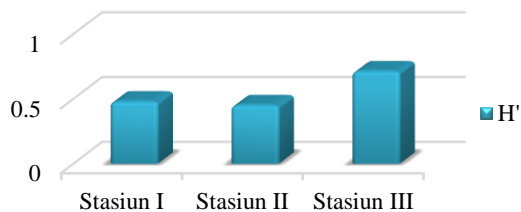
Teluk Gerupuk (Anwar & Mertha, 2017), dan 11 spesies di Pesisir Selatan Pulau Lombok (Sani *et al.*, 2019).

Tabel 2. Daftar spesies mangrove pada perairan Pare Mas

| No. | Spesies | Famili | Stasiun I | Stasiun II | Stasiun III |
|-----|-----------------------------|----------------|-----------|------------|-------------|
| 1 | <i>Rhizophora apiculata</i> | Rhizophoraceae | + | + | + |
| 2 | <i>Sonneratia alba</i> | Sonneratiaceae | + | + | + |
| 3 | <i>Avicennia marina</i> | Avicenniaceae | - | + | + |

Indeks Keanekaragaman (H')

Nilai indeks keanekaragaman (H') berkisar antara 0,45- 0,71 dimana stasiun I sebesar 0,48, stasiun II 0,45 dan stasiun III 0,71. Hal ini menunjukkan bahwa daftar nilai keragaman di setiap stasiun bervariasi (Gambar 2). Berdasarkan kriteria keanekaragaman jenis mangrove, ketiga stasiun tersebut termasuk dalam keanekaragaman rendah. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda jika dibandingkan Zarqony (2019) yang memperoleh nilai indeks keanekaragaman yaitu 0,81 dan termasuk keanekaragaman rendah.

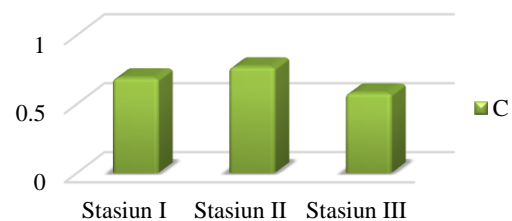


Gambar 2. Perbandingan nilai indeks keanekaragaman tiap stasiun

Indeks Dominansi (D)

Nilai indeks dominansi berkisar antara 0,58 – 0,77. Berdasarkan rentang indeks dominansi

(Gambar 3), stasiun I (0,69) dan stasiun II (0,77) berada pada kategori tinggi dan stasiun III (0,58) dengan kategori sedang. Nilai tersebut menunjukkan ekosistem pada keadaan yang labil karena ada spesies yang mendominasi.



Gambar 3. Perbandingan nilai indeks dominansi per stasiun

Tingginya nilai indeks dominansi disebabkan suatu ekosistem hanya dikuasai satu spesies saja. Namun, jika nilai indeks dominasinya rendah, maka suatu wilayah tidak dikuasai oleh satu spesies tetapi banyak spesies (Indriyanto, 2006). Suatu vegetasi akan berkuasa jika dapat bersaing dengan baik untuk mendapatkan nutrisi dari berbagai jenis mangrove dan faktor lingkungan yang mendukung seperti substrat, suhu air dan kadar garam air (Hotden *et al.*, 2014).

Tabel 3. Kerapatan mangrove per kategori

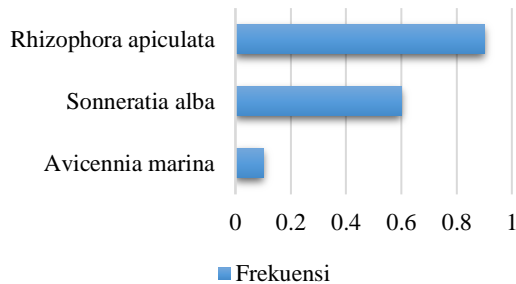
| No. | Kategori | Luas area | Jumlah Individu | Kerapatan per kategori | | |
|-----|----------|-----------|-----------------|-------------------------|-------------|--------------------|
| | | | | Individu/m ² | Individu/Ha | Pare Mas (2,68 Ha) |
| 1 | Pohon | 4000 | 17 | 0,004 | 42,5 | 113,9 |
| 2 | Tiang | 1000 | 104 | 0,104 | 1.040 | 2787,2 |
| 3 | Pancang | 250 | 332 | 1,328 | 13.280 | 35.590,4 |
| 4 | Semai | 40 | 77 | 1,925 | 19.250 | 51.590 |

Frekuensi, Kerapatan, Dominansi Frekuensi

Nilai frekuensi tertinggi dari ketiga stasiun adalah *Rhizophora apiculata* sebesar 0,90 ind/m²

dan terendah *Avicennia marina* sebesar 0,10 ind/m² (**Gambar 4**). *Rhizophora apiculata* mempunyai nilai frekuensi tertinggi dan hampir terdapat di setiap plot pengamatan karena

kemampuannya tumbuh pada berbagai substrat dan toleransi lingkungan yang tinggi (Tabba *et al.*, 2015).



Gambar 4. Frekuensi jenis mangrove

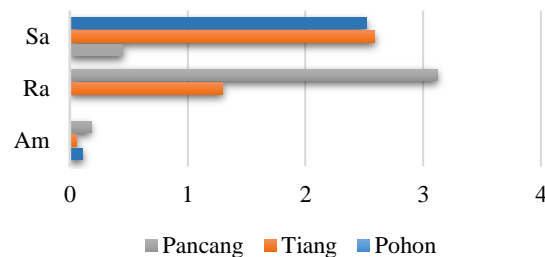
Kerapatan

Berdasarkan Tabel 3, nilai kerapatan pohon secara umum lebih jarang dibandingkan dengan nilai kerapatan tiang, pancang, dan semai. Besarnya nilai tutupan hutan bakau dan jumlah akar pohon yang umumnya besar, yang terjadi pada kondisi pengembangan hutan bakau yang ideal, berdampak pada rendahnya nilai ketebalan spesies pada tingkat pohon. Selain itu, tingginya manfaat tingkat pancang dan tingkat semai dipengaruhi oleh rendahnya nilai tutupan spesies yang mendukung pertumbuhan spesies mangrove yang lebih ideal (Agustini *et al.*, 2016).

Dominansi

Nilai dominansi tertinggi kategori pohon, tiang dan pancang berturut-turut yaitu *Sonneratia alba* (2,52 m²), *Sonneratia alba* (2,59 m²) dan *Rhizophora apiculata* (3,12 m²). Namun, nilai dominansi terendah yaitu *Avicennia marina* (0,06 m²). Tingginya nilai penutupan jenis spesies *Sonneratia alba* (**Gambar 5**) disebabkan kondisi pohon yang diameternya lebih besar dibandingkan jenis lain, sehingga menghasilkan

nilai cakupan spesies yang lebih rendah. *Sonneratia alba* tumbuh baik pada kondisi yang sesuai dengan substratnya dan mudah beradaptasi. Rendahnya nilai tutupan spesies disebabkan oleh kondisi substrat yang tidak sesuai, interaksi antar spesies, atau ketidakmampuan spesies mangrove beradaptasi dengan lingkungannya (Raymond, 2010). Besaran indeks ini akan bervariasi seiring dengan meningkatnya keanekaragaman spesies mangrove dalam suatu komunitas, begitu pula dengan pembagian perannya.



Gambar 5. Luas penutupan mangrove pada tiap kategori

Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks Nilai Penting memberikan gambaran terkait dengan peran suatu jenis mangrove dalam suatu area (Andika, 2023). Indeks nilai penting kategori pohon berkisar antara 27,00% - 272,99%. Kategori tiang indeks nilai penting berkisar antara 10,34% - 173,58%. Kemudian, kategori pancang berkisar antara 22,45% - 215,51%. Indeks nilai penting kategori semai yaitu 200,00% (**Tabel 4**). Jika INP > 15% maka tingkat vegetasi spesies (pohon) dapat dikatakan menjadi salah satu faktornya (Irwansah *et al.*, 2019).

Tabel 4. Indeks Nilai Penting tiap kategori

| No. | Nama Spesies | INP (%) | | | |
|---------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | | Pohon | Tiang | Pancang | Semai |
| 1 | <i>Rhizophora apiculata</i> | - | 116,06 | 215,51 | 200,00 |
| 2 | <i>Sonneratia alba</i> | 272,99 | 173,58 | 62,03 | - |
| 3 | <i>Avicennia marina</i> | 27,00 | 10,34 | 22,45 | - |
| Jumlah | | 300 | 300 | 300 | 200 |

Spesies yang mempengaruhi suatu ekosistem pada kategori pohon antara lain *Sonneratia alba* (272,99%) dan *Avicennia marina* (27,00%). Jika kedua spesies ini punah,

maka akan sangat mempengaruhi stabilitas sistem biologis. *Sonneratia alba* mempunyai INP tertinggi pada kategori tiang sebesar 173,58%. *Rhizophora apiculata* mempunyai INP tertinggi

(215,51%) pada kategori pancang dan pada kategori semai sebesar 200,00%.

Parameter lingkungan

Parameter lingkungan mangrove pada Perairan Pare Mas Jerowaru Lombok Timur meliputi salinitas, substrat, suhu, dan pH. Hasil penelitian pada semua stasiun memperoleh pH antara 7,1-7,4. Kisaran nilai pH di lokasi tersebut sangat cocok bagi pertumbuhan mangrove. Salinitas di perairan Pare Mas tergolong polihalin dengan salinitas tinggi, berkisar antara 28-32 ppt. Tingginya salinitas di lokasi tersebut dikarenakan tidak tersedia air tawar. Selain itu juga, dikarenakan lokasi penelitiannya yang langsung berbatasan dengan daratan tetapi tidak terdapat aliran air tawar ataupun sungai. Perbedaan suhu disebabkan karena perbedaan waktu pengukuran. Selain itu, kondisi cuaca yang sangat cerah menyebabkan kisaran suhu tinggi. Pada umumnya, suhu pada permukaan perairan berkisar antara 28-31°C (Nontji, 2005). Lokasi penelitian didominasi oleh substrat lumpur. Sejalan dengan penelitian Lestariningsih (2022), substratnya sebagian besar berupa lumpur, dan karena kawasan ini digunakan untuk penanaman kembali, maka hanya sedikit spesies yang ditemukan disana. Substrat lumpur salah satu parameter lingkungan yang baik untuk tumbuh (Prihandana et al., 2021).

Kesimpulan

Struktur komunitas mangrove di Perairan Pare Mas teridentifikasi sebanyak 3 spesies, yang tergolong dalam 3 famili. Nilai indeks keanekaragaman jenis mangrove di Perairan Pare Mas termasuk kategori rendah berkisar 0,45 – 0,71. Nilai indeks dominansi mangrove di Perairan Pare Mas tergolong sedang hingga tinggi berkisar antara 0,58 – 0,77. Nilai frekuensi tertinggi kategori pancang yaitu 0,90 ind/m² dengan spesies *Rhizophora apiculata*. Kemudian untuk kerapatan tertinggi pada kategori semai yaitu *Rhizophora apiculata*. *Sonneratia alba* memiliki nilai penutupan jenis tertinggi pada kategori pohon dan tiang. Spesies *Rhizophora apiculata* memiliki nilai penutupan jenis tertinggi kategori pancang. Nilai INP tertinggi pada kategori pohon, tiang, pancang, dan semai berturut-turut 272,99%, 173,58%, 215,51% dan 200,00%.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti sampaikan kepada kedua dosen pembimbing serta dosen penguji atas bimbingan, serta saran dan masukannya.

Referensi

- 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>.
- Alpian, Efriyeldi, & Thamrin. (2021). Condition of Mangrove Forest in the Village of Apar Pariaman City West Sumatra Province. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 2(2), 87-92. DOI: <https://doi.org/10.31258/jocos.2.2.87-92>.
- Andika, I, B, M, B. (2023). Analisis Vegetasi Mangrove di Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Jurnal Sosial dan Sains*, 3(5), 450-458. DOI: <https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v3i5.748>.
- Anwar, H., & Mertha, I, G. (2017). Komposisi Jenis Mangrove di Teluk Gerupuk Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Sangkareang Mataram*, 3(2), 25-30.
- Bellinger, E. G, dan Sige, D. C. (2015). *Freshwater Algae: Identification, Enumeration and Use as Bioindicators*. New Delhi: Willey Backwell. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118917152>.
- Cahyanto, T., Destiana Chairunnisa, T., & Sudjarwo, O. (2014). *Analisis Vegetasi Pohon Hutan Alam Gunung Manglayang Kabupaten Bandung*. VIII(2).
- Hotden, Khairijon, Isda MN. (2014). Analisis Vegetasi Mangrove di Ekosistem Mangrove Desa Tapian Nauli I Kecamatan Tapian Nauli Kabupaten Napatuli Tengah Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal FMIPA*, 1(2), 1-11.
- Idrus, A. Al. (2014). *Mangrove Gili Sulat Lombok Timur*. Arga Puji Press. ISBN: 978-979-1025-70-6.
- Indriyanto. (2006). *Ekologi Hutan*. Jakarta: Penerbit PT Bumi Aksara.
- Irwansah, Sugiyarto, & Mahajoeno, E. (2019). Struktur Komunitas Ekosistem Mangrove

- di Teluk Serewe Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Bioeksperimen*. DOI: <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v5i2.2795>.
- 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>.
- Johari, H. I., Sukuryadi, Ibrahim, & Adiansyah, J. S. (2021). Valuasi Manfaat Langsung Mangrove di Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. *Journal of Economic and Social of Fisheries and Marine*, 09 (01): 30-44. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.ecsofim.2021.009.01.03>.
- Kontu, T. (2014). Struktur Komunitas Mangrove Batuline Desa Bahoi Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara (The Structure of Mangrove Community In Batuline Village of Bahoi Town In The West of North Minahasa Regency Likupang). *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 1,24–29. DOI: <https://doi.org/10.35800/jplt.2.1.2014.7344>.
- Kordi, M. G. H. (2012). *Ekosistem Mangrove Potensi, Fungsi dan Pengelolaan*. Jakarta:Rineka Cipta.
- Kusmana, C. (2017). Metode Survey dan Interpretasi Data Vegetasi. IPB Press.
- Kusmana, C., S. Wilarso, I. Hilwan, P. Pamoengkas, C. Wibowo, T Tiryana, A. Triswanto, Yunasfi, & Hamzah. (2003). *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- 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: <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i3.34903>.
- Lingkungan, D., dan H., Nusa, P., & Barat, T. (2020). *Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Tahun 2020*.
- Nontji, A. (2005). *Laut sebagai Sumber Floran dan Fauna untuk Menunjang Kehidupan Bangsa*. Jakarta:Majalah Ilmu dan Budaya, No.6, Mart 1992, Universitas Nasional.
- Noor, Y. R., M. Khazali & I N. N. Suryadiputra. (2012). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Wetland International, Bogor.
- Prihandana, P. K. E., Putra, I. D. N. N., & Indrawan, G. S. (2021). Struktur Vegetasi Mangrove berdasarkan Karakteristik Substrat di Pantai Karang Sewu , Gilimanuk Bali. *Journal Of Marine Research And Technology*, 4(1), 29–36. DOI: <https://doi.org/10.24843/JMRT.2021.v04.i01.p05>.
- Rahmadhani, T., Yunita Fera Rahmawati, R. Q., P., N. F. H., & Husna, S. N. (2021). Zonasi dan Formasi Vegetasi Hutan Mangrove : Studi Kasus Di Pantai Baros , Yogyakarta. *Jurnal Sains Dasar*, 10(2), 69–73. DOI: <https://doi.org/10.21831/jds.v10i2.43912>.
- Raymond, G., Harahap, N dan Soenarno. (2010). Pengelolaan Hutan Mangrove Berbasis Masyarakat Di Kecamatan Gending Probolinggo. *Jurnal Agritek*, 18(2), 185-200.
- Sambu, Abdul Haris. (2014). Analysis of Characteristics of and Use Value of Mangrove Ecosystem (Case Study in Samataring and Tongketongke Sub-Districts, Sinjai Regency). *Journal of Environment and Ecology*. 5(2): 222-223. DOI: <https://doi.org/10.5296/jee.v5i2.6826>.
- Sani, L. H., Candri, D. A., Ahyadi, H., & Farista, B. (2019). Struktur Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi Pesisir Selatan Pulau Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 268-276. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i2.1363>.
- Soerianegara, I. & Indrawan, A. (1978). *Ekologi Hutan Indonesia*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tabba, S., Wahyuni, N.I., & Mokodompit, H.S. (2015). Komposisi dan Struktur Vegetasi Mangrove Tiwoho di Kawasan Taman Nasional Bunaken. *Jurnal Wasian*, 2(2), 95-103. DOI: <https://doi.org/10.20886/jwas.v2i2.880>.
- Zarqony, M Ilham. (2019). *Struktur Vegetasi Mangrove dan Kandungan Karbon di Gili Petagan Lombok Timur*. Mataram: Universitas Mataram.