

Mangrove Structure and Composition Analysis in Teluk Jor, East Lombok Regency

Lalu Faraby Alif Akbar^{1*}, Agil Al Idrus¹, Mahrus¹, Didik Santoso¹

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

Article History

Received : December 02th, 2024

Revised : December 16th, 2024

Accepted : December 29th, 2024

*Corresponding Author:

Lalu Faraby Alif Akbar,

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;
Email:farabyalief24@gmail.com

Abstract: The presence and sustainability of mangrove plants can be inferred from the species' composition and organization within a forest region. The goal of this study is to ascertain the environmental conditions of the mangrove ecosystem in the Teluk Jor region of East Lombok Regency, as well as the diversity index of mangrove species and the structure and composition of the mangrove vegetation. Purposive sampling is used in this descriptive exploratory study design, and data is gathered utilizing transects and quadrants. The results of the research found 7 types of mangroves with 4 families namely the rhizophoraceae family (*Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata* and *Ceriops tagal*), the sonneratiaceae family (*Sonneratia alba* and *Sonneratia caseolaris*), the avicenniaceae family (*Avicennia marina*) and the combretaceae family (*Lumnitzera racemosa*). *Sonneratia alba* has a relative frequency (FR) value of 63.16%, relative density (KR) of 80.33%, and the highest relative dominance of 78.84% followed by *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia caseolaris* and *Avicennia marina*. Seven mangrove species and four families with the greatest important value index belong to *Sonneratia alba*, according to the research's findings. The sapling category's diversity index was categorized as medium, while the tree category's diversity index was categorized as low.

Keywords: Composition, environment, ecosystem, mangrove, structure.

Pendahuluan

Tumbuhan tropis yang dikenal sebagai mangrove dapat tumbuh dan berkembang baik di lingkungan air payau maupun air asin. Tumbuhan ini dapat beradaptasi dengan berbagai lingkungan yang unik, termasuk kadar oksigen rendah, kadar garam tinggi, dan tanah yang kurang stabil saat air pasang. Selain memiliki beberapa bentuk unik yang memungkinkannya bertahan hidup di perairan dangkal, mangrove juga memiliki akar pendek yang menyebar luas dengan akar penyokong, atau ujung akar yang tumbuh secara khusus dari batang atau cabang (Kathiresan, 2010).

Ciri morfologi tumbuhan mangrove memungkinkan kita untuk mengamati karakteristiknya. Morfologi tumbuhan, yang mengkaji bentuk dan struktur tumbuhan itu sendiri, merupakan salah satu morfologi yang

digunakan dalam penelitian. Bentuk pohon atau tumbuhan, bentuk akar, bentuk buah, bentuk dan susunan daun, susunan bunga, dan habitat tempat tumbuhan mangrove tumbuh merupakan contoh ciri morfologi mangrove. Berdasarkan sifat-sifat khas ekologis tersebut maka dibuat pengelompokan tanaman mangrove dengan bobot dan nilai tertentu: mangrove sejati merupakan vegetasi mangrove dengan nilai 10-3, mangrove semu merupakan vegetasi mangrove dengan nilai 7-9, mangrove asosiasi merupakan vegetasi mangrove dengan nilai 4-6, dan bukan mangrove merupakan vegetasi pantai dengan nilai < 4 (Idrus, 2014; Wardani, 2016).

Struktur dan komposisi jenis mangrove didalam suatu areal hutan dapat mencerminkan keberadaan dan kelestarian tumbuhan mangrove yang berada di kawasan tersebut. Struktur tegakan menggambarkan jumlah individu

suatu spesies tumbuhan berdasarkan kelas ukuran spesies pohon yang berada dalam tegakan hutan yaitu: tinggi dan diameter batang pada setiap jenis tumbuhan. Struktur tegakan juga menggambarkan jumlah individu dari spesies tumbuhan yang ada didalam tegakan hutan. Hutan mangrove *Rhizophora*, *Bruiguiera*, *Avicennia*, dan *Sonneratia* merupakan jenis mangrove yang paling banyak ditemukan (major mangrove) di NTB. Banyaknya jenis mangrove ini diyakini karena kemampuan adaptasi lingkungannya yang kuat, yang didukung oleh perbedaan jenis substrat dan pasang surut air laut dua kali sehari yang menstabilkan parameter lingkungan seperti salinitas, pH air, kelembapan, dan pH substrat. Zona kawasan mangrove, yang juga dikenal sebagai pola zonasi, terbentuk ketika mangrove berinteraksi dengan beberapa elemen lingkungan (Rahman, 2019; Wanaputra *et al.*, 2019).

Biota laut dapat tumbuh subur dan berkembang di daerah pasang surut pesisir berlumpur berkat ekosistem mangrove, komunitas vegetasi pesisir tropis yang didominasi oleh spesies pohon mangrove seperti bogem, api-api, dan mangrove. Operasi penebangan habis di lingkungan mangrove, yang mengubah komposisi tanaman mangrove, merupakan salah satu cara aktivitas manusia (penyebab antropogenik) menyebabkan ekosistem mangrove menurun. Akibatnya, lingkungan mangrove tidak dapat lagi mendukung biota laut dan berfungsi sebagai tempat mencari makan.

Ekosistem mangrove dapat berfungsi sebagai daerah mencari makan (*feeding ground*), daerah asuhan (*nursery ground*), dan daerah pemijahan (*spawning ground*) (Harahab, 2009). Ekosistem mangrove terdiri dari unsur biotik dan abiotik yang berinteraksi atau saling terkait di dalam habitat mangrove. Sebagai mata rantai ekologis yang krusial bagi kehidupan makhluk hidup di laut sekitarnya, lingkungan mangrove merupakan salah satu ekosistem yang paling produktif dalam hal penguraian bahan organik. Indonesia sendiri, terdapat spesies mangrove, seperti: *Rhizophora*, *Bruiguiera*, *Avicennia*, *Sonneratia*, *Xylocarpus*, *Barringtonia*, *Lumnitzera*, dan *Ceriops* (Karimah, 2017; Wanaputra *et al.*, 2019).

Hewan bergantung pada ekosistem mangrove karena berbagai alasan, termasuk sumber makanan, rumah, dan tempat bertelur bagi makhluk yang menghuni daerah sekitarnya. Lebih jauh lagi, mangrove memainkan peran penting dalam ekologi, sosial ekonomi, dan sosial budaya. Misalnya, mangrove menyediakan kayu bakar, melindungi pantai dari erosi, dan melayani tujuan budaya, pendidikan, konservasi, dan ekowisata. Pembangunan kolam, penebangan mangrove, pencemaran lingkungan, dan bencana alam seperti badai dan tsunami merupakan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap degradasi ekosistem mangrove yang cepat di Indonesia dan bahkan di seluruh dunia (Aditya *et al.*, 2010; Ario, 2014).

Teluk Jor merupakan salah satu daerah yang memiliki ekosistem mangrove di Kabupaten Lombok Timur. Wilayah Teluk Jor telah lama dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat sebagai sumber penghidupan karena lokasinya yang strategis untuk mendukung aktivitas pembangunan seperti pembuatan tambak garam, permukiman ataupun sebagai aktivitas perikanan yang tentunya akan berdampak pada ekosistem mangrove yang ada di daerah tersebut. Aktivitas penebangan pohon mangrove oleh masyarakat sekitar mengakibatkan rusaknya ekosistem mangrove.

Kegiatan-kegiatan ini tentu saja dapat menguntungkan masyarakat setempat dengan menciptakan lebih banyak lapangan pekerjaan, tetapi kegiatan-kegiatan ini juga dapat memberikan dampak yang tidak baik karena ekologi yang terganggu mengurangi kemampuan ekosistem mangrove untuk berfungsi. Salah satu peran ekosistem mangrove adalah sebagai peredam gelombang; jika ekosistem ini masih terawat dengan baik, sistem perakarannya dapat berfungsi sebagai pemecah gelombang, melindungi masyarakat di belakangnya dari kekuatan gelombang dan badai (Hidayatullah dan Pujiono, 2014). Semua lapisan masyarakat yang berkepentingan di kawasan ini harus berpartisipasi dalam kegiatan pengelolaan untuk menjaga peran penting ekosistem mangrove dalam kehidupan makhluk hidup. Data terkini tentang keanekaragaman, kepadatan, dan sebaran ekosistem mangrove di Teluk Jor, Kabupaten Lombok Timur, serta kesehatannya secara keseluruhan, diperlukan untuk mendukung kegiatan pengelolaan. Berdasarkan uraian diatas

maka dilakukan penelitian tentang Analisis Struktur dan Komposisi Mangrove di Teluk Jor yang berlokasi di Kabupaten Lombok Timur.

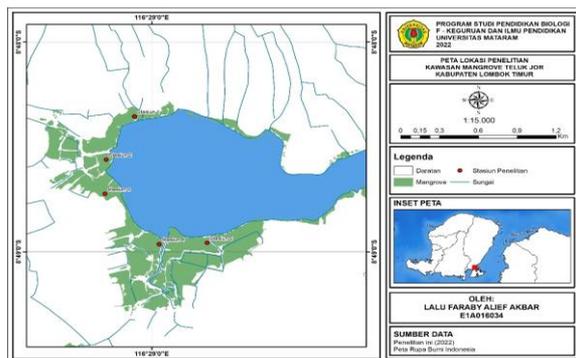
Bahan dan Metode

Jenis penelitian

Penelitian ini adalah deskriptif eksploratif, dimana penelitian deskriptif eksploratif untuk menggambarkan keadaan suatu fenomena dengan adanya variabel, gejala, atau keadaan, dan tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis (Negari *et al.*, 2017).

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian bertempat di Kawasan Ekosistem Mangrove Teluk Jor, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur dan berlangsung dalam rentang waktu 6 bulan pada tahun 2022.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Populasi dan sampel penelitian

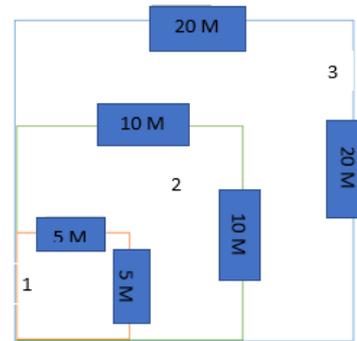
Populasi adalah komunitas mangrove di Kawasan Ekosistem Mangrove Teluk Jor, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur. Sedangkan sampel penelitian yang digunakan adalah semua jenis seedling, sapling dan pohon mangrove yang berada pada lima stasiun di Kawasan Mangrove Teluk Jor, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur.

Variabel penelitian

Variabel adalah jenis mangrove, tinggi dan diameter batang mangrove serta parameter lingkungan berupa pH derajat keasaman), tipe substrat, kedalaman substrat, salinitas air dan suhu.

Teknik pengambilan data

Titik pengamatan ditentukan secara *purposive sampling*. Sampel yang diambil bukan berdasarkan strata atau acak, melainkan didasarkan karena adanya tujuan tertentu, dimana tujuannya adalah untuk mengetahui struktur tingkat pertumbuhan dan komposisi jenis mangrove pada berbagai kondisi yang berbeda.



Gambar 2. Kuadrat Vegetasi Mangrove

Analisis data

Analisis vegetasi untuk mengetahui struktur komposisi mangrove di Kawasan Ekosistem Mangrove Teluk Jor, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur. Menurut Hidayatullah *et al.*, (2014), bahwa bentuk dan komposisi vegetasi suatu ekosistem dapat dipelajari melalui analisis vegetasi. Analisis vegetasi mangrove terlebih dahulu ditentukan dengan cara menghitung parameter vegetasi seperti: basal area, kekerapan (frekuensi), kerapatan (densitas), dominasi, nilai penting dan indeks diversitas (Idrus, 2014). Adapun parameter tersebut dianalisis menggunakan rumus parameter vegetasi sebagai berikut: Kerapatan Jenis, Dominasi, Frekuensi, Indeks Nilai Penting, Basal Area (BA) dan Indeks Keanekaragaman.

Hasil dan Pembahasan

Komposisi Jenis Mangrove di Teluk Jor

Pengamatan jenis mangrove di Kawasan Mangrove Teluk Jor Kabupaten Lombok Timur teridentifikasi 7 jenis dengan 4 famili yang berbeda. Famili Rhizophoraceae terdiri dari jenis *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata* dan *Ceriops tagal*, famili Sonneratiaceae terdiri dari jenis *Sonneratia alba* dan *Sonneratia caseolaris*, famili Avicenniaceae yang terdiri

dari *Avicennia marina* dan famili Combretaceae yang terdiri dari *Lumnitzera racemosa*. Jenis mangrove yang paling mendominasi adalah jenis mangrove *Sonneratia alba* dengan total jumlah 120 individu.

Hasil penelitian pada setiap stasiun (masing-masing terdiri dari 3 plot pengamatan) untuk kategori pohon, *sapling* dan *seedling* menunjukkan jumlah berbeda-beda. Kategori pohon, dan *sapling* untuk jenis *Sonneratia alba* ditemukan disemua stasiun pengamatan dengan jumlah individu sebanyak 120. Jenis mangrove *Avicennia marina* dengan kategori pohon hanya ditemukan pada stasiun III sebanyak 3 individu sedangkan untuk kategori *sapling* ditemukan pada stasiun II, III, dan IV sebanyak 5 individu. Untuk jenis mangrove *Ceriops tagal* kategori pohon tidak ditemukan pada 5 stasiun penelitian, sedangkan untuk kategori *sapling* ditemukan pada stasiun II dan IV dengan jumlah 12 individu. Jenis Mangrove *Lumnitzera racemosa* untuk kategori pohon tidak ditemukan pada 5 stasiun, sedangkan untuk kategori *sapling* ditemukan pada stasiun IV dengan jumlah 6 individu.

Jenis mangrove *Rhizophora apiculata* kategori *sapling* yang terdapat di stasiun V dengan jumlah 8 individu sedangkan untuk kategori pohon hanya terdapat pada stasiun II dengan jumlah 1 individu. Tujuh individu mangrove *Rhizophora mucronata* ditemukan di stasiun I untuk kategori pohon, dan enam individu ditemukan di stasiun I dan II untuk kategori anakan. Hanya 19 individu mangrove *Sonneratia caseolaris* yang ditemukan di stasiun IV untuk kategori pohon, sedangkan 19 individu ditemukan di stasiun IV untuk kategori anakan (Tabel 1).

Distribusi jumlah individu bakau memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan karakteristik suatu lingkungan. Karakteristik suatu lingkungan digambarkan oleh parameter-parameter lingkungan seperti suhu, salinitas, pH, dan jenis substrat. Masing-masing jenis mangrove memiliki rentang toleransi yang berbeda terhadap parameter-parameter lingkungan tersebut yang berakibat pada perbedaan jumlah individu pada suatu lingkungan.

Parameter lingkungan suhu memiliki peran penting dalam mengatur pertumbuhan dan distribusi individu bakau. Penelitian oleh Rahman *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa suhu

yang tinggi dapat menyebabkan penurunan jumlah individu bakau, sedangkan suhu yang rendah juga dapat menghambat pertumbuhan mereka. Selain itu, penelitian oleh Ghosh *et al.*, (2020) menemukan bahwa perubahan suhu yang drastis dapat menyebabkan stres termal pada bakau, yang pada gilirannya dapat mengganggu perkembangan dan kelangsungan hidup mereka. Penelitian ini menegaskan pentingnya mempertahankan suhu yang optimal untuk menjaga keberlanjutan populasi bakau.

Salinitas lingkungan juga berperan penting dalam mengatur distribusi dan kelangsungan hidup bakau. Penelitian oleh Islam *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa peningkatan salinitas dapat menyebabkan penurunan jumlah individu bakau, terutama pada spesies yang sensitif terhadap perubahan salinitas. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Ghosh *et al.*, (2019), yang menemukan bahwa salinitas yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan dan reproduksi bakau. Namun, penelitian oleh Hossain *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa beberapa spesies bakau dapat menunjukkan toleransi terhadap salinitas yang tinggi dan mampu bertahan dan berkembang dalam lingkungan dengan salinitas yang tinggi.

Parameter lingkungan pH juga memiliki dampak signifikan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan bakau. Penelitian oleh Das *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa perubahan pH lingkungan dapat mempengaruhi ketersediaan nutrisi bagi bakau, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup mereka. Selain itu, penelitian oleh Rahman *et al.*, (2020) menemukan bahwa pH yang ekstrem, baik pH yang sangat asam maupun sangat basa, dapat menyebabkan penurunan jumlah individu bakau. Penelitian ini menyoroti pentingnya menjaga keseimbangan pH yang optimal dalam lingkungan bakau.

Jenis substrat juga memiliki efek penting terhadap penurunan dan peningkatan jumlah individu bakau. Penelitian oleh Sarker *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa bakau cenderung tumbuh lebih baik di substrat lumpur daripada di substrat pasir. Selain itu, penelitian oleh Ghosh *et al.*, (2021) menemukan bahwa komposisi substrat yang berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan bakau. Temuan ini menunjukkan bahwa sifat fisik dan kimia dari

substrat memainkan peran penting dalam menjaga keberlanjutan populasi bakau.

Selain suhu, salinitas, pH, dan jenis substrat, parameter lingkungan lainnya seperti kecepatan arus air dan ketersediaan cahaya juga mempengaruhi jumlah individu bakau. Penelitian oleh Biswas *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa kecepatan arus air yang tinggi dapat menghambat

pertumbuhan dan reproduksi bakau. Selain itu, penelitian oleh Kamal *et al.*, (2021) menemukan bahwa ketersediaan cahaya yang rendah dapat membatasi pertumbuhan dan perkembangan bakau. Temuan ini menekankan pentingnya mempertimbangkan berbagai parameter lingkungan dalam menjaga keberlanjutan ekosistem bakau.

Tabel 1. Struktur vegetasi dan komposisi jenis mangrove

Jenis	Kategori														
	Pohon (20mx20m)					Sapling (10mx10m)					Seedling (5mx5m)				
	Stasiun					Stasiun					Stasiun				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
<i>A. marina</i>	-	-	1	-	2	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>C. tagal</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	2	8	-	-	-	-	-
<i>L. racemosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-
<i>R. apiculata</i>	-	-	-	1	-	25	4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>R. mucronata</i>	7	-	-	-	-	-	-	-	1	7	-	-	-	-	-
<i>S. alba</i>	3	14	14	14	4	3	22	23	11	12	-	-	-	-	-
<i>S. caseolaris</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-
Jumlah Total	62						137				270				

Analisis Vegetasi Mangrove di Teluk Jor

Famili Rhizophoraceae mendominasi jenis mangrove di Teluk Jor karena lingkungan setempat mendukung pertumbuhan dan penyebaran famili tersebut, yang membantunya beradaptasi dengan baik. Hal ini mendukung temuan Heriyanto dan Subiandono (2012), yang menyatakan bahwa spesies *Bruguiera cylindrica* dan *Rhizophora mucronata* sangat mahir menggunakan nutrisi dan energi matahari yang bersaing untuk mengalahkan spesies lain. Lebih jauh, spesies *Rhizophora* biasanya vivipar, yang

berarti bahwa biji dapat bertunas saat buah masih menempel pada induknya. *Sonneratia alba* memiliki nilai dominasi tertinggi dalam kategori pohon (78,84%), sedangkan *Rhizophora apiculata* memiliki nilai dominasi terendah (1,24%). Namun, *Sonneratia alba* memiliki nilai dominasi tertinggi dalam kategori anakan (52,66%), sedangkan *Avicennia marina* memiliki nilai dominasi terendah (3,19%). Jenis mangrove yang mendominasi di suatu daerah akan bervariasi tergantung pada lokasinya (Tabel 2 & 3).

Tabel 2. Nilai Frekuensi Relatif, Kerapatan Relatif dan Dominasi Relatif kategori pohon

No	Nama Spesies	FM	FR(%)	KM	KR(%)	DM	DR(%)
1	<i>Avicennia marina</i>	0,13	10,53	0,00	3,28	0,08	6,84
2	<i>Rhizophora mucronata</i>	0,20	15,79	0,00	11,48	0,12	10,44
3	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,07	5,26	0,00	1,64	0,01	1,24
4	<i>Sonneratia alba</i>	0,80	63,16	0,01	80,33	0,92	78,84
5	<i>Sonneratia caseolaris</i>	0,07	5,26	0,00	3,28	0,03	2,63
	Jumlah	1,27	100,00	0,01	100,00	1,17	100,00

Tabel 3. Nilai Frekuensi Relatif, Kerapatan Relatif dan Dominasi Relatif kategori sapling

No	Nama Spesies	FM	FR(%)	KM	KR(%)	DM	DR(%)
1	<i>Avicennia marina</i>	0,13	7,14	0,00	3,65	0,11	3,09
2	<i>Ceriops tagal</i>	0,20	10,71	0,01	8,76	0,33	8,92
3	<i>Lumnitzera racemosa</i>	0,13	7,14	0,00	4,38	0,15	4,18
4	<i>Rhizophora mucronata</i>	0,20	10,71	0,01	5,84	0,19	5,00
5	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,33	17,86	0,02	21,17	0,80	21,63
6	<i>Sonneratia alba</i>	0,80	42,86	0,05	51,82	1,95	52,66

7	<i>Sonneratia caseolaris</i>	0,07	3,57	0,00	4,38	0,17	4,53
Jumlah		1,86667	100	0,09133	100	3,71008	100

Tingkat kerusakan hutan mangrove sendiri ditentukan oleh kerapatan pohon; *Sonneratia alba* memiliki nilai kerapatan relatif tertinggi (80,33%), sedangkan *Rhizophora apiculata* memiliki nilai kerapatan terendah (1,64%) (Tabel 3). Kerusakan habitat mangrove sendiri dikatakan disebabkan oleh tingginya tingkat

aktivitas masyarakat atau manusia di sekitar Teluk Jor, di mana kayu diambil untuk keperluan pribadi. Kapasitas mangrove untuk beregenerasi menunjukkan keadaan yang menguntungkan di mana mangrove dapat bertahan dalam keadaan saat ini (Pujiono dan Hidayatullah, 2014).

Tabel 4. Indeks Nilai Penting kategori pohon

No	Nama Spesies	FR(%)	KR(%)	DR(%)	INP
1	<i>Avicennia marina</i>	10,53	3,28	6,84	20,65
2	<i>Rhizophora mucronata</i>	15,79	11,48	10,44	37,71
3	<i>Rhizophora apiculata</i>	5,26	1,64	1,24	8,14
4	<i>Sonneratia alba</i>	63,16	80,33	78,84	222,33
5	<i>Sonneratia caseolaris</i>	5,26	3,28	2,63	11,17
Jumlah		100,00	100,00	100,00	300,00

Tabel 5. Indeks Nilai Penting Kategori Sapling

No	Nama Spesies	FR(%)	KR(%)	DR(%)	INP
1	<i>Avicennia marina</i>	7,14	3,65	3,09	13,88
2	<i>Ceriops tagal</i>	10,71	8,76	8,92	28,39
3	<i>Lumnitzera racemosa</i>	7,14	4,38	4,18	15,70
4	<i>Rhizophora mucronata</i>	10,71	5,84	5,00	21,55
5	<i>Rhizophora apiculata</i>	17,86	21,17	21,63	60,66
6	<i>Sonneratia alba</i>	42,86	51,82	52,66	147,34
7	<i>Sonneratia caseolaris</i>	3,57	4,38	4,53	12,48
Jumlah		100	100	100	300

Spesies *Sonneratia alba* memiliki indeks nilai penting terbesar di antara semua kategori pohon dan pohon muda, dengan indeks sebesar 222,33% untuk kategori pohon dan 147,34% untuk kategori pohon muda. Indeks nilai penting yang tinggi pada *Sonneratia alba* disebabkan kemampuan spesies mangrove ini untuk beradaptasi secara efektif di wilayah Teluk Jor yang memiliki substrat berlumpur dan salinitas tinggi. Jumlah *Sonneratia alba* di Teluk Jor ditemukan paling tinggi dibandingkan dengan jenis mangrove lainnya. Keadaan ini tidak terlepas tinggkat kecocokan anatara *Sonneratia alba* dengan lingkungan Teluk Jor. Beberapa karakteristik yang mencolok dari Teluk Jor adalah jenis substrat berlumpur, salinitas cukup tinggi rata-rata dengan angka 31,2%, pH cenderung netral dengan rata-rata 7,08, dan suhu cukup normal pada lingkungan tropis yaitu 28,6 C.

Sonneratia alba adalah spesies pohon bakau yang tumbuh subur di lingkungan berlumpur dengan sedimentasi dan salinitas yang tinggi. Penelitian terbaru telah menyoroti adaptasi unik *Sonneratia alba* terhadap kondisi ini. Menurut sebuah studi oleh Sudhakar *et al.*, (2017), *Sonneratia alba* memiliki pneumatofor khusus, yaitu struktur akar yang muncul di atas permukaan sedimen, yang memungkinkan pohon untuk bernapas dalam lumpur yang kekurangan oksigen (Sudhakar *et al.*, 2017). Adaptasi ini memungkinkan *Sonneratia alba* untuk bertahan hidup dan berkembang di lingkungan dengan kadar oksigen yang rendah. Selain itu, penelitian Wang *et al.*, (2019) menemukan *Sonneratia alba* telah mengembangkan mekanisme untuk mengatasi tingkat salinitas yang tinggi di habitat berlumpur.

Penelitian tersebut menyatakan bahwa "daun *Sonneratia alba* memiliki kelenjar garam yang mengeluarkan kelebihan garam,

memungkinkan pohon untuk mempertahankan konsentrasi ion yang seimbang (Wang *et al.*, 2019). Adaptasi ini membantu *Sonneratia alba* mentolerir tingkat salinitas tinggi yang biasa ditemukan di substrat berlumpur. Selain itu, sebuah studi oleh Satyanarayana *et al.*, (2020) mengungkapkan bahwa *Sonneratia alba* menunjukkan sistem akar yang unik yang membantu penyerapan nutrisi dari substrat berlumpur. Studi tersebut menyatakan bahwa *Sonneratia alba* mengembangkan akar penyangga yang luas yang menciptakan area permukaan yang luas untuk penyerapan nutrisi, memfasilitasi pertumbuhannya di lingkungan berlumpur yang kekurangan nutrisi (Satyanarayana *et al.*, 2020). Adaptasi *Sonneratia alba* ini berkontribusi pada keberhasilan kolonisasi dan kelangsungan hidupnya di lingkungan berlumpur.

Parameter pH di Teluk Jor dengan rata-rata 7,08 termasuk pada keadaan *Sonneratia alba* tumbuh optimal. Menurut sebuah studi oleh Zhang *et al.*, (2015), *Sonneratia alba* menunjukkan pertumbuhan optimal dan kinerja fisiologis dalam kisaran pH 6,5 hingga 7,5 (Zhang *et al.*, 2015). Temuan ini menyoroti pentingnya menjaga lingkungan pH yang sedikit asam hingga netral untuk keberhasilan pertumbuhan *Sonneratia alba*. Demikian pula, sebuah studi oleh Chen *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa penyimpangan dari kisaran pH optimal dapat memiliki efek merugikan pada perkembangan akar dan penyerapan nutrisi

Sonneratia alba. Penelitian tersebut menyatakan bahwa "kondisi asam di bawah pH 6,5 dan kondisi basa di atas pH 7,5 berdampak negatif pada morfologi sistem akar dan asimilasi nutrisi pada *Sonneratia alba*" (Chen *et al.*, 2019). Selain itu, sebuah studi oleh Hadi *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa kisaran pH optimal sangat penting untuk aktivitas enzimatik yang terlibat dalam akuisisi nutrisi dan proses metabolisme pada *Sonneratia alba*. Tiga penelitian yang telah disebutkan menunjukkan lingkungan pH Teluk Jor dapat menyokong kinerja fisiologis dari *Sonneratia alba* yang memungkinkannya untuk tumbuh optimal.

Suhu Teluk Jor yang memiliki rata-rata pada angka 28,6 C juga masuk dalam rentang optimal *Sonneratia alba* untuk tumbuh. penelitian oleh Rahman *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa *Sonneratia alba* memiliki suhu optimal sekitar 25-35°C, di mana pertumbuhan vegetatif dan reproduksi mencapai puncaknya. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Wijayanto *et al.*, (2018), yang menunjukkan bahwa suhu di atas atau di bawah rentang optimal tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas metabolik *Sonneratia alba*. Selain itu, penelitian oleh Irawan *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa suhu yang ekstrem, seperti suhu tinggi di atas 40°C atau suhu rendah di bawah 20°C, dapat menyebabkan kerusakan pada struktur sel dan mengganggu homeostasis fisiologis pada *Sonneratia alba*.

Tabel 6. Nilai Indeks Keanekaragaman Kategori Pohon

No	Nama Spesies	Jumlah Individu	Pi	ln Pi	Pi ln Pi	H'
1	<i>A. marina</i>	3	0,048387097	-3,02852	-0,146541	0,46304
2	<i>R. mucronata</i>	7	0,112903226	-2,18122	0,246267	
3	<i>R. apiculata</i>	1	0,016129032	-4,12713	0,066567	
4	<i>S. alba</i>	49	0,790322581	-0,23531	0,185974	
5	<i>S. caseolaris</i>	2	0,032258065	-3,43399	0,110774	
Jumlah		62				

Tabel 7. Nilai Indeks Keanekaragaman Kategori Sapling

No	Nama Spesies	Jumlah Individu	Pi	ln Pi	Pi ln Pi	H'
1	<i>A. marina</i>	5	0,03649635	-3,31054	0,120823	1,443305
2	<i>C. tagal</i>	12	0,087591241	-2,43507	0,213291	
3	<i>L. racemosa</i>	6	0,04379562	-3,12822	0,137002	
4	<i>R. apiculata</i>	8	0,058394161	-2,84054	0,165871	
5	<i>R. mucronata</i>	29	0,211678832	-1,55269	0,328671	
6	<i>S. alba</i>	71	0,518248175	-0,6573	0,340645	
7	<i>S. caseolaris</i>	6	0,04379562	-3,12822	0,137002	

Jenis mangrove yang ditemukan pada 5 stasiun penelitian untuk kategori pohon terdapat 5 jenis mangrove yaitu *Avicennia marina*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, dan *Sonneratia caseolaris* dengan nilai indeks keanekaragaman rendah dengan nilai $H' = 0,4630$, sedangkan untuk nilai indeks keanekaragaman kategori sapling yang terdapat di lokasi penelitian tergolong kategori sedang yaitu $H' = 1,4433$ (Tabel 6 & 7). Rendahnya keanekaragaman jenis mangrove di suatu lokasi dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, seperti kondisi lingkungan yang menghambat pertumbuhan jenis mangrove tertentu atau pemanfaatan yang berlebihan, seperti yang terjadi di Teluk Jor ketika lahan mangrove dimanfaatkan sebagai areal tambak ikan yang mengakibatkan penebangan besar-besaran dan perubahan fungsi lahan (Pujiono dan Hidayatullah, 2014).

Interpretasi hasil perhitungan indeks keanekaragaman rumus Shanon-Weiner yang lebih dari satu mengindikasikan tingkat keanekaragaman yang tinggi dalam suatu ekosistem. Hasil penelitian Aljanabi *et al.*, (2018), nilai indeks keanekaragaman yang lebih dari satu menunjukkan adanya variasi yang signifikan dalam kelimpahan dan keberagaman spesies dalam suatu habitat. Hal ini menunjukkan bahwa ekosistem tersebut memiliki tingkat keanekaragaman yang baik dan seimbang. Selain

itu, nilai indeks keanekaragaman rumus Shanon-Weiner yang lebih dari satu juga mengindikasikan stabilitas ekosistem yang tinggi. Menurut penelitian oleh Azmi *et al.*, (2021), nilai indeks keanekaragaman yang tinggi berhubungan dengan tingkat stabilitas ekosistem yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan adanya kompensasi antara spesies yang satu dengan yang lainnya, sehingga ekosistem tersebut lebih tahan terhadap perubahan lingkungan.

Di sisi lain, interpretasi hasil perhitungan indeks keanekaragaman rumus Shanon-Weiner yang kurang dari satu mengindikasikan tingkat keanekaragaman yang rendah dalam suatu ekosistem. Menurut penelitian oleh Khaliq *et al.*, (2020), nilai indeks keanekaragaman yang kurang dari satu menunjukkan rendahnya variasi dalam kelimpahan dan keberagaman spesies. Hal ini dapat terjadi akibat degradasi habitat atau gangguan manusia yang mengakibatkan hilangnya spesies atau dominasi spesies tertentu dalam ekosistem tersebut. Kemudian nilai indeks keanekaragaman rumus Shanon-Weiner yang kurang dari satu dapat mengindikasikan ketidakstabilan ekosistem. Menurut penelitian oleh Mishra *et al.*, (2020), nilai indeks keanekaragaman yang rendah dapat mengakibatkan ketidakseimbangan dalam struktur ekosistem dan meningkatkan risiko terhadap gangguan dan perubahan lingkungan.

Tabel 8. Parameter Lingkungan Mangrove

No	Parameter Lingkungan	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Stasiun V	Rata-rata
1	pH	7,4	7,1	7,4	6,7	6,8	7,08
2	Jenis Substrat	Lumpur	Lumpur	Lumpur	Lumpur	Lumpur	Lumpur
3	Kedalaman Substrat (cm)	30	50	32	30	30	34,4
4	Salinitas (%)	36	34	34	26	26	31,2
5	Suhu (°C)	28	29	30	28	28	28,6

Substrat dasar vegetasi mangrove di kawasan Teluk Jor didominasi oleh lumpur dengan kedalaman rata-rata 34,4 cm. Hasil pengukuran pH pada setiap stasiun bervariasi, dengan Stasiun I dan III memiliki pH sebesar 7,4, Stasiun II memiliki pH sebesar 7,1, Stasiun IV memiliki pH sebesar 6,7, dan Stasiun V memiliki pH sebesar 6,8, sehingga pH rata-rata di lokasi penelitian adalah 7,08. Salinitas di lokasi

penelitian cenderung tinggi, dengan Stasiun I memiliki salinitas sebesar 36%, Stasiun II dan III memiliki salinitas yang sama yaitu 34%, dan Stasiun IV dan V 26%, sehingga salinitas rata-rata di lokasi penelitian adalah 31,2%. Suhu perairan di lokasi penelitian masih cenderung optimal yaitu berkisar 28,6°C, sehingga kisaran suhu tersebut sesuai dengan kondisi habitat mangrove.

Kesimpulan

Berdasarkan tujuan, hasil penelitian, dan pembahasan mengenai struktur komposisi mangrove Teluk Jor, maka diperoleh kesimpulan, yaitu jenis mangrove di Kawasan Mangrove Teluk Jor Kabupaten Lombok Timur teridentifikasi 7 jenis dengan 4 famili yang berbeda. Indeks keanekaragaman kategori pohon yang terdapat di lokasi penelitian tergolong rendah dengan nilai indeks keanekaragaman sebesar $H' = 0,463$, sedangkan indeks keanekaragaman kategori sapling yang terdapat di lokasi penelitian tergolong kategori sedang yaitu $H' = 1,443$. Kondisi lingkungan di Kawasan Mangrove Teluk Jor sesuai dengan habitat mangrove pada umumnya yang memiliki pH berkisar antara 6-7, dengan substrat lumpur dengan kedalaman 34.4 cm, salinitas rata-rata 1.2 dan suhu rata-rata 28.6°C.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti ucapkan kepada rekan-rekan program studi Pendidikan Biologi Universitas Mataram angkatan 2016 yang telah memberikan motivasi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

Referensi

- Aljanabi, A., Al-Momani, F., Al-Jarrah, M., & Al-Tawarah, Z. 2018. *Evaluation of diversity indices and soil microbial biomass carbon under different land uses in Jordan*. *Jordan Journal of Biological Sciences*. Vol.11(2), 149-156.
- Al Idrus, Agil. 2014. *Mangrove Gili Sulat Lombok Timur*. Mataram : Arga Puji Press.
- Ario, R., Pribadi, R., & Hermawan, R. A. 2014. Struktur dan Komposisi Vegetasi Mangrove Alami di Kawasan Ekowisata Taman Hutan Raya Ngurah Rai, Bali. *Jurnal Of Marine Research*. Vol.3(4).
- Azmi, F. H., Mohd Yusoff, M., & Ismail, M. R. 2021. *Determination of the ecological stability of wetlands using Shannon's diversity index*. *Environmental Monitoring and Assessment*. Vol.193(2), 70.
- Biswas, S., Chakraborty, S., Das, S., Ghosh, R., Roy, P., & Jana, T. K. 2020. *Influence of*

water velocity on growth, morphology and nutrient dynamics of mangrove seedlings. *Ecological Engineering*. Vol.152, 105-890.

- Budiarsa, A.A., Gimin, R., & Ndobe, S. 2010. Struktur dan Komposisi Vegetasi Mangrove di Teluk Toli-Toli Sulawesi Tengah. *Jurnal Aquarine*. Vol.1(1).
- Cahyanto, T., & Kuraesin, R. 2013. Struktur Vegetasi Mangrove di Pantai Muara Marunda Kota Administrasi Jakarta Utara Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Istek*. Vol.7(2).
- Chen, Z., Liu, Y., Liu, J., Chen, X., & Chen, Y. 2019. *Effects of different pH levels on root development and nutrient uptake of *Sonneratia alba**. *Bulletin of Botanical Research*. Vol.39(4), 452-458.
- Das, S., Ghosh, R., Giri, S., Bhattacharya, T., & Jana, T. K. 2018. *Impact of pH variation on growth and photosynthetic attributes of three mangrove species in Sundarbans, India*. *Indian Journal of Marine Sciences*. Vol.47(12), 2417-2424.
- Dharmawan, I. W. S., & Siregar, C. A. 2008. Karbon Tanah dan Pendugaan Karbon Tegakan *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. di Ciasem, Purwakarta. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol.5(4).
- Ghosh, P., Das, P., Das, S., & Dey, A. 2021. *Effects of different substrates on seed germination and seedling growth of selected mangrove species*. *Wetlands Ecology and Management*. Vol.29(4), 717-726.
- Ghosh, P., Kumar, A., & Das, P. 2020. *Physiological responses of *Avicennia marina* and *Rhizophora mucronata* seedlings to thermal stress*. *Aquatic Botany*. Vol. 167, 103253.
- Ghosh, R., Das, S., Aziz, M. S., Datta, D., Chakraborty, S., Saha, S., & Bhattacharya, T. 2019. *Impact of salinity on growth, physiology, and biochemistry of mangroves: A review*. *Tropical Ecology*. Vol. 60(1), 1-16.
- Hadi, A. T., Zainal, A., Aziz, N., & Mohd Shukri, M. A. 2021. *Effects of pH variation on the activity of enzymes involved in nutrient acquisition in *Sonneratia alba**. *International Journal of Environmental*

- Science and Technology*. Vol.18(5), 1197-1206.
- Handayani, D. K., Armid, & Emiyarty. 2014. Hubungan Kandungan Nutrien dalam Substrat Terhadap Kepadatan Lamun di Perairan Desa Lalowaru Kecamatan Moramo Utara. *Jurnal Sapa Laut*. Vol.1(2), 42-53.
- Harahab, N. 2009. Pengaruh Ekosistem Mangrove Terhadap Produksi Perikanan Tangkap (Studi Kasus di Kabupaten Pasuruan Jawa Timur). *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)* Vol.XI(1), 100-106.
- Hidayatullah, M. & Pujiono, E. 2014. Struktur dan Komposisi Jenis Ekosistem Mangrove di Golo Sepang Kecamatan Boleng Kabupaten Manggarai Barat, Bandung. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. Vol.3(2), 151-162.
- Heriyanto, N. M., & Gunawan, H. 2019. Potensi dan Kandungan Karbon Ekosistem Mangrove di Karangsong, Indramayu, Jawa Barat. *Buletin Kebun Raya*. Vol.1(1), 21-30.
- Hossain, M. A., Islam, M. S., Hossain, M. S., & Kamal, M. 2021. *Physiological and biochemical responses of selected mangrove species to salinity stress*. *Journal of Coastal Conservation*. Vol.25(1), 1-12.
- Hotden, K., & Mayta, N. I. 2014. Analisis Vegetasi Mangrove di Ekosistem Mangrove Desa Tapian Nauli Kecamatan Tapian Nauli Kabupaten Tapanuli Tengah Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal JOM FMIPA*. Vol.1(2).
- Indriyani, L., Flamin, A., & Erna, E. 2017. Analisis Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah di Hutan Lindung Jompi. *Jurnal Ecogreen*. Vol.3(1), 49-58.
- Irawan, A. F., Rakhmawati, N., & Anggoro, S. 2020. *The effect of temperature on photosynthetic pigments, lipid peroxidation, and soluble protein content of *Sonneratia alba* mangroves*. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. Vol.21(1), 330-337.
- Islam, M. S., Hossain, M. S., Kamal, M., & Hossain, M. M. 2017. *Influence of salinity on growth and biomass allocation of three mangrove species in the Sundarbans of Bangladesh. Wetlands Ecology and Management*. Vol 25(5), 519-528.
- Kamal, M., Islam, M. S., Hossain, M. A., & Hossain, M. S. 2021. *Growth, biomass allocation and photosynthesis of two mangrove species under different light conditions*. *Wetlands Ecology and Management*. Vol.29(2), 327-337.
- Kariada, T. M., & Andin, I., 2014. Peranan Mangrove Sebagai Biofilter Pencemaran Air Wilayah Tambak Bandeng, Semarang. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol.21(2), 188-194.
- Karimah, K. 2017. Peran Ekosistem Mangrove Sebagai Habitat Untuk Organisme Laut. *Jurnal Biologi Tropis*. Vol.17(2), 51-57
- Kathiresan, K. 2010. *Biology of Mangrove*. Centre of Advanced Study in Marine Biology. Annamalai University.
- Khaliq, S., Amjid, M. W., Shahzad, M. F., Khan, K. A., & Akhter, N. 2020. *Comparison of diversity indices for assessing vegetation changes in response to environmental gradients*. *Ecological Indicators*. Vol.110, 105908.
- Kurniawan, A. 2018. *Ekologi Sistem Akuatik*. Malang : UB Press.
- Kustanti, A., & Kusmana, C. 2011. *Manajemen Hutan Mangrove*. Bandung : IPB Press.
- Mishra, A., Patel, P., Kumar, V., & Kumar, A. 2020. *Study on diversity, richness and evenness index of arthropods in different habitats of Chhattisgarh, India*. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. Vol.8(1), 298-302.
- Murdiyanto, B. 2003. *Mengenal, Memelihara, dan Melestarikan Ekosistem Hutan Bakau*. Direktorat Jendral Perikanan Tangkap Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Negari, C. A. S., Triarso, I., & Kurohman, F. 2017. Analisis Spasial Daerah Penangkapan Ikan Dengan Alat Tangkap Gill Net Di Perairan Pasir, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. *Jurnal Perikanan Tangkap: Indonesian Journal of Capture Fisheries*. Vol.1(03).
- Noor, Y. R., M. Khazali., & I N. N. Suryadiputra. 2012. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor : Wetland International.

- Patricia, S., Wakano, D., & Sahertian, D. E. 2019. Keanekaragaman Jenis dan Dominansi Mangrove di Pesisir Pantai Desa Sehati Kecamatan Amahai, Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Biology Science & Education*. Vol.8(2).
- Rahman, F. A., Qayim I, & Wardiatno Y. 2018. *Carbon Storage Variability In Seagrass Meadows of Marine Poton Bako East Lombok, West Nusa Tenggara, Indonesia. Jurnal Biodiversitas*. Vol.19(5).
- Rahman, F.A. 2019. Komposisi Vegetasi Mangrove Berdasarkan Strata Pertumbuhan di Teluk Sereweh, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains (Penbios)*. Vol.4(02), 53-61.
- Rahman, M. M., Rashid, M. A., & Huque, A. 2018. *Temperature stress and mangrove plants: Survival, growth and establishment. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*. Vol.8(1), 122-134.
- Rahman, M. R., Huque, A., & Rashid, M. A. 2019. *Effects of different temperature on growth and development of Sonneratia alba. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. Vol.7(2), 61-66.
- Rahman, M. R., Huque, A., & Rashid, M. A. 2020. *Physiological responses of mangrove plants to pH variations: A review. International Journal of Plant Biology and Research*. Vol.8(4), 1-7.
- Saprudin, & Halidah. 2012. Potensi dan Nilai Manfaat Jasa Lingkungan Ekosistem Mangrove di Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol.9(3).
- Sarker, A. B., Rahman, M. M., & Rashid, M. A. 2019. *Impact of different substrates on the growth and biomass of Avicennia marina and Excoecaria agallocha. Journal of Forestry Research*. Vol.30(5), 1747-1755.
- Satyanarayana, M., Ankaiah, M., Chandrasekhar, M., & Padmavathi, P. 2020. *Adaptive anatomical and physiological traits of mangrove plants in relation to their zonation. Mangrove Science*. Vol. 20(4), 309-316.
- Setyawan, A.W. 2006. *Conservation Problems of Mangrove Ecosystem in Coastal Area of Rembang Regency. Jurnal Biodiversitas*. Vol.7(2), 159-163.
- Sudhakar, S., Anil Kumar, P., & Swamy, P. S. 2017. *Morpho-anatomical adaptations of Sonneratia alba (Lythraceae) to tidal mudflats of Krishna estuary, Andhra Pradesh, India. Journal of Environmental Biology*. Vol. 38(1), 89-96.
- Sukuryadi, & Ali, I. 2019. Analisis Kesesuaian Lahan Mangrove di Wilayah Pesisir Selatan Kabupaten Lombok Timur Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Kajian Penelitian & Pengembangan Pendidikan*. Vol 7(1), 11-17.
- Supriyanto, Indriyanto, & Bintoro, A., 2014. Inventarisasi Jenis Tumbuhan Obat di Ekosistem mangrove Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol.2(1).
- Wang, Y., Zhao, K., Yin, X., & Li, J. 2019. *Anatomical and physiological adaptations of Sonneratia alba to different salinity conditions. Journal of Plant Research*. Vol.132(3), 451-461.
- Wijayanto, H., Taufik, A., & Novianto, D. 2018. *Growth response and leaf anatomy of Sonneratia alba in different temperature regimes. AACL Bioflux*. Vol. 11(1), 186-193.
- Zhang, L., Guo, H., & Zhang, S. 2015. *Growth performance of mangrove Sonneratia alba under different pH conditions. Journal of Tropical and Subtropical Botany*. Vol.23(2), 108-114.