

Vegetation Structure and Diversity of Mangrove Species in The Bagek Kembar Natural Forest, Sekotong, West Lombok

X Zardht Alex Hidayat^{1*}, Rizki Dewi Sativa Lestari Arifin¹, & Abdul Syukur^{1,2}

¹Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

²Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received: June 01th, 2024

Revised : June 10th, 2024

Accepted : June 23th, 2024

*Corresponding Author:

XZardht Alex Hidayat,

Program Studi Pendidikan

Biologi, Fakultas Keguruan dan

Ilmu Pendidikan, Universitas

Mataram, Mataram, Nusa

Tenggara Barat;

Email: xzardht7@gmail.com

Abstract: Mangroves are a community or individual plants that live with special adaptations and form vegetation structures at the tide lines. This research aims to analyze the composition and structure of natural mangrove vegetation in the Bagek Kembar mangrove forest, Sekotong, West Lombok. Data collection used line transect and quadratic methods. The structure and composition of mangrove forest vegetation were analyzed based on density, frequency, dominance, importance value index, Shannon-Wiener diversity index (H'), species richness index (R), and evenness index (S). The research results show that the structure and composition of the natural Bagek Kembar mangrove consists of 10 species and 4 families. The highest importance index value was obtained for the *Avicennia marina* species with a value of 151.52 for the tree category, 172.16 for the sapling category, and 99.59 for the seedling category. The mangrove diversity index at all growth levels is included in the medium category. The species richness index at the tree growth and sampling levels is in the medium category, but at the seedling growth level it is in the low category. The evenness index at all growth levels is in the fairly even category. Furthermore, the highest density at all growth levels was obtained from the seedling level, followed by saplings and trees. The diameter class density shows an inverted "J" curve which indicates that the forest is in natural condition. Based on the research results, it can be concluded that the structure and composition of mangroves in the Bagek Kembar natural forest has a fairly stable ecosystem condition. Conservation efforts need to be increased to improve environmental sustainability.

Keywords: Species diversity, mangrove forest, vegetation structure.

Pendahuluan

Mangrove adalah suatu komunitas atau individu tumbuhan yang hidup dengan adaptasi khusus dan membentuk struktur vegetasi di garis pasang surut air laut (Santoso *et al.*, 2019; Syah, 2020). Selain itu, mangrove memiliki karakteristik yang unik karena dapat ditemukan di habitat ekstrim seperti lingkungan bersalinitas tinggi, daerah estuari, berlumpur atau berpasir, basah atau tergenang, dan tersebar di zona intertidal daerah tropis dan sub tropis (Farid, 2022; Zou *et al.*, 2024). Tumbuhan mangrove akan menumbuhkan benjolan-

benjolan kecil pada akar (Pneumatophore), sebagai salah satu cara adaptasi secara fisiologis di lingkungan ekstim (Robianto *et al.*, 2020). Secara umum, vegetasi mangrove tersusun oleh beberapa genus seperti *Avicennia*, *Rhizophora*, *bruguiera*, *sonneratia*, dan *Ceriops* (Rahim & Baderan, 2017; Hidayat, 2019). Secara ekologi, vegetasi mangrove yang sudah membentuk hutan berperan penting sebagai habitat berbagai flora dan fauna, serta menjaga keseimbangan ekosistem (Damayanti & Rahman, 2019; Purwantari, 2023).

Analisis vegetasi mangrove adalah salah satu cara untuk menilai tingkat keanekaragaman

tumbuhan di ekosistem (Sari, 2023). Selain itu, komposisi dan struktur suatu ekosistem mangrove dapat diketahui melalui analisis vegetasi (Farhan *et al.*, 2019). Kegiatan analisis vegetasi dilakukan secara berkala untuk memonitoring pergeseran komposisi dan struktur vegetasi hutan mangrove. Pergeseran atau perubahan vegetasi mangrove dapat memberikan dampak pada struktur trofik, produktivitas, stabilitas, serta transisi dari komponen ekosistem (Maridi *et al.*, 2015). Variabel struktur vegetasi terdiri dari sebaran spesies dan kelas diameter dalam lokasi, luas bidang dasar tegakan, dan luas bidang dasar (Kusmana & Azizah, 2021). Selanjutnya, struktur vegetasi diperoleh dari hasil analisis hubungan antara kelas diameter dengan kerapatan pohon, serta hubungan antara kerapatan dengan kelas tinggi (Sari, 2023).

Vegetasi hutan mangrove berperan penting dalam menjaga ekosistem pesisir (Turisno *et al.*, 2021). Namun, dalam upaya konservasinya masih belum efektif (Sharma *et al.*, 2023). Sifat fragile dan akses terbuka menyebabkan hutan mangrove rentan dieksploitasi dan terdegradasi (Eddy *et al.*, 2019). Dinas Kehutanan Provinsi NTB tahun 2011 mencatat luas hutan mangrove NTB sebesar 18 juta hektar, dengan kondisi hutan yang baik seluas 8 juta hektar. Contohnya, wilayah pesisir Sekotong, Lombok Barat memiliki luas mangrove sekitar 307,17 hektar, tetapi sudah mengalami kerusakan sekitar 118,83 hektar (Candri *et al.*, 2020). Degradasi ini dapat mengurangi keanekaragaman hayati dan peranan ekosistem mangrove secara ekologi (Pranoto *et al.*, 2019).

Konservasi mangrove dapat dilakukan melalui upaya restorasi ekosistem (Januarsa & Luthfi, 2017). Seperti upaya konservasi yang dilakukan di Bagek Kembar, Lombok Barat (Farista & Virgot, 2021). Indikator keberhasilan konservasi dan pengelolaan dapat dinilai dari keanekaragaman hayati yang berasosiasi di hutan mangrove (Idrus *et al.*, 2021). Keberhasilan pengelolaan juga dilihat dari fungsi ekosistem dan partisipasi masyarakat serta pemerintah (Golebie *et al.*, 2022). Pengelolaan yang berkelanjutan juga mencakup pemahaman tentang struktur komunitas dan keanekaragaman spesies mangrove (Agustini *et al.*, 2016).

Penelitian mengenai struktur vegetasi dan komposisi spesies mangrove masih jarang dilakukan, apalagi di wilayah yang belum banyak

dikenal seperti di pulau Lombok, Indonesia. Mengacu pada permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas dan keanekaragaman spesies mangrove di Sekotong Tengah, Lombok Barat. Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi bagi pihak pengelolaan di kawasan tersebut, terutama sebagai alat monitoring ekologi untuk mendukung kegiatan konservasi mangrove.

Bahan dan Metode

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian bertempat pada kawasan hutan mangrove Bagek Kembar, Sekotong, Lombok Barat. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Mei 2024. Kawasan penelitian lebih jelas dilihat pada gambar 1.

Populasi dan sampel penelitian

Populasi adalah seluruh komunitas mangrove yang terdapat di kawasan hutan alami mangrove Bagek Kembar, Sekotong, Lombok Barat. Kemudian, sampel penelitian adalah seluruh spesies mangrove dalam kuadrat, dimulai dari kategori semai, pancang, dan pohon. Variabel penelitian terdiri dari nama spesies, jumlah individu/spesies, keliling tegakan pohon dan pancang, dan tinggi tegakan mangrove. Sedangkan, variabel lingkungan terdiri dari jenis substrat, kedalaman substrat, pH air, salinitas air, dan suhu lingkungan.

Alat dan bahan

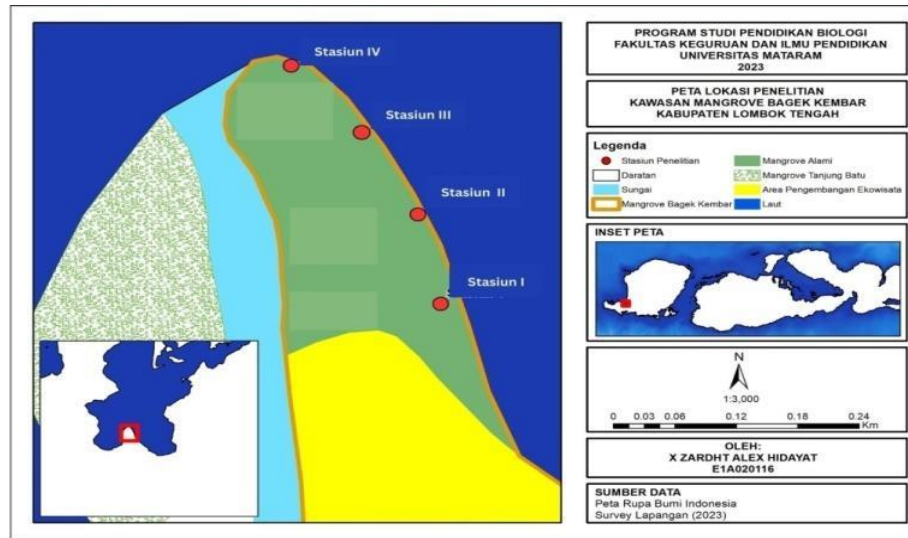
Alat dan bahan untuk mengukur variabel penelitian, sehingga proses pengambilan data menjadi lebih mudah. Alat terdiri dari tali rafia, meteran jahit, alat tulis, buku panduan mangrove di Indonesia (Noor *et al.*, 2006), GPS, hagameter, kamera, kompas, pH meter, refraktometer, roll meter, dan termometer. Bahan terdiri dari patok kayu, kantong plastik bening, dan pylox warna.

Prosedur pengumpulan data penelitian

Jenis penelitian adalah deskriptif eksploratif karena bertujuan untuk menjelaskan situasi suatu fenomena (Negari, 2017). Sampel penelitian ditentukan melalui metode *purposive sampling* yang didasarkan pada gambaran/profil dari lokasi penelitian. Metode pengambilan data menggunakan transek garis dan kuadrat.

Selanjutnya, transek ditarik lurus dari awal tumbuhnya mangrove hingga mencapai panjang

50 meter dan terbagi menjadi IV titik transek pengamatan seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian kawasan hutan mangrove alami Bagek Kembar

Kuadran berbentuk persegi dan diletakkan di setiap garis transek. Ukuran kuadran bervariasi antar kategori pohon, sapling, dan seedling. Kuadrat untuk pohon berukuran 10 m x 10 m (diameter > 10 cm), sampling berukuran 5 m x 5 m (diameter < 10 cm), dan untuk seedling berukuran 2 m x 2 m (tinggi > 1,5 m). Diameter batang pohon diukur pada ketinggian 1,3 m dari permukaan tanah. Data dianalisis untuk menentukan frekuensi, kepadatan, dan luas penutupan (dominansi). Selanjutnya, analisis kandungan karbon dilakukan dengan menghitung volume dan biomassa (Heriyanto & Subiandono, 2012).

Analisis data

Analisis data penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan diantaranya adalah sebagai berikut:

Frekuensi relatif

Rumus mencari kepadatan dapat melalui persamaan 1 (Kusmana, 2017).

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Frekuensi total seluruh spesies}} \times 100\% \quad (1)$$

Kepadatan relatif

Rumus kepadatan ditulis dengan persamaan 2 (Kusmana, 2017).

$$KR = \frac{\text{Kepadatan suatu spesies}}{\text{Kepadatan total seluruh spesies}} \times 100\% \quad (2)$$

Dominansi relatif

Rumus dominansi menggunakan persamaan 3 (Kusmana, 2017).

$$DR = \frac{\text{Dominansi suatu spesies}}{\text{Dominansi seluruh spesies}} \times 100\% \quad (3)$$

Indeks nilai penting

Adapun rumus untuk menghitung INP menggunakan persamaan 4 (Kusmana, 2017).

$$INP = KR + DR + FR \quad (4)$$

Keterangan:

- INP = Indeks Nilai Penting
- KR = Kepadatan Relatif
- DR = Dominansi Relatif
- FR = Frekuensi Relatif

Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman spesies dihitung menggunakan rumus Shannon & Wiener dengan persamaan 5 (Rahman *et al.*, 2020).

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i, \text{ dimana } p_i = \frac{n_i}{N} \quad (5)$$

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman
ni = Jumlah individu spesies ke – i
N = Jumlah individu total
S = Jumlah spesies ditemukan

Nilai H' memiliki tiga kriteria diantaranya yaitu (Magurran, 1988):

H' < 1 = Keanekaragaman rendah
1 < H' < 3 = Keanekaragaman sedang
H' ≥ 3 = Keanekaragaman tinggi

Indeks kekayaan spesies

Indeks kekayaan spesies dihitung menggunakan menggunakan persamaan 6 (Magurran, 1988).

$$R = \frac{s-1}{\ln(N)} \quad (6)$$

Keterangan:

R = Indeks kekayaan spesies
S = Jumlah spesies
N = Jumlah individu

Hasil perhitungan indeks kekayaan spesies terbagi menjadi 3 diantaranya (Magurran, 1988):

R < 3,5 = kategori rendah
3,5 < R < 5,0 = kategori sedang
R > 5,0 = kategori tinggi

Indeks kemerataan spesies

Indeks kemerataan spesies dihitung menggunakan persamaan 7 (Magurran, 1988).

$$E = \frac{H'}{\ln(s)} \quad (7)$$

Keterangan:

E = Indeks kemerataan spesies
H' = Indeks keanekaragaman
s = Jumlah spesies

Hasil perhitungan indeks kemerataan spesies berkisar antara 0 hingga 1, berikut ini adalah pembagian dari kategori indeks kemerataan (Waite & Gallagher, 2000 dalam Safnowandi, 2021):

0 ≤ E ≤ 0,25 = tidak merata
0,25 < E ≤ 0,5 = kurang merata
0,5 < E ≤ 0,75 = cukup merata
0,75 < E ≤ 0,95 = hampir merata
0,95 < E ≤ 1 = merata

Hasil dan Pembahasan

Komposisi spesies vegetasi mangrove

Komposisi mangrove alami Bagek Kembar terdiri dari 10 spesies dan 4 famili. Jumlah spesies tertinggi terdapat pada famili Rhizophoraceae sebanyak 5 spesies. Famili ini juga memiliki tingkat pertumbuhan yang lengkap mulai dari pohon, sapling, dan seedling. Kemudian, jumlah individu spesies terbanyak pada Famili Rhizophoraceae adalah *Rhizophora mucronata* sebanyak 90 individu dan terendah *Rhizophora apiculata* sebanyak 17 individu. Namun, jumlah individu *Rhizophora mucronata* lebih sedikit dibandingkan *Avicennia marina* sebanyak 302 individu dan mendominasi di lokasi penelitian. Hasil penelitian ini memiliki perbedaan dengan struktur vegetasi dan komposisi mangrove di Desa Eyat Mayang yang didominasi oleh spesies *Rhizophora apiculata*. Namun, memiliki kesamaan berupa famili Rhizophoraceae sebagai famili dengan jumlah spesies terbanyak di dua lokasi tersebut (Sari *et al.*, 2021).

Hasil penelitian ditemukan mangrove yang memiliki jumlah individu terbanyak tiap tingkatan pertumbuhan adalah *Avicennia marina*. Spesies *Avicennia marina* adalah mangrove yang tumbuh melimpah membentuk suatu kelompok di habitat pasang surut air laut. Spesies ini juga berfungsi sebagai tumbuhan pionir yang toleran terhadap kadar garam yang tinggi. Selain itu, akar spesies ini dapat mengikat sedimen yang kaya akan humus naik ke permukaan sehingga memberikan dampak positif bagi pertumbuhan mangrove yang lain seperti spesies *Rhizophora mucronata*. Penyebabnya karena *Rhizophora mucronata* dapat tumbuh optimal pada substrat kaya akan humus (Noor *et al.*, 2006). Selanjutnya, *Avicennia marina* dapat beradaptasi pada kadar oksigen yang rendah melalui pembentukan benjolan-benjolan kecil pada akar (*Pneumatophore*). Fungsi akar napas untuk mengambil udara di atas permukaan air atau lumpur (Robianto *et al.*, 2020).

Mangrove minor yang ditemukan di transek pengamatan hanya berjumlah satu spesies yaitu *Excoecaria agallocha*. Sementara itu, 9 spesies lain berada pada kategori mangrove mayor. Mangrove mayor atau mangrove sejati adalah mangrove yang tumbuh membentuk tegakan asli dan memiliki karakteristik adaptasi secara morfologis dan fisiologis terhadap

lingkungannya. Sedangkan, mangrove minor adalah bagian dari mangrove pendukung yang hidup di habitat mangrove sejati, dan jarang berbentuk tegakan asli (Rofi'i *et al.*, 2021). Spesies *Excoecaria agallocha* ditemukan di transek pengamatan berdekatan dengan daerah daratan. Hal ini dikarenakan spesies ini tidak

dapat beradaptasi dengan baik di tengah kawasan mangrove dan umumnya ditemukan pada bagian pinggir mangrove bagian darat dengan akar yang menjalar di permukaan tanah (Noor *et al.*, 2006). Komposisi spesies dari vegetasi mangrove alami Bagek Kembar dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi spesies vegetasi mangrove

No.	Spesies mangrove	Famili	Keterangan	Jumlah Individu		
				Pohon	Sapling	Seedling
1	<i>Avicennia alba</i>	Avicenniaceae	Mangrove mayor	2	0	0
2	<i>Avicennia marina</i>	Avicenniaceae	Mangrove mayor	38	110	154
3	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Rhizophoraceae	Mangrove mayor	1	0	0
4	<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoraceae	Mangrove mayor	0	3	0
5	<i>Excoecaria agallocha</i>	Euphorbiaceae	Mangrove minor	3	5	0
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae	Mangrove mayor	0	9	8
7	<i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoraceae	Mangrove mayor	4	38	48
8	<i>Rhizophora stylosa</i>	Rhizophoraceae	Mangrove mayor	8	24	14
9	<i>Sonneratia alba</i>	Lythraceae	Mangrove mayor	18	3	2
10	<i>Sonneratia caseolaris</i>	Lythraceae	Mangrove mayor	2	5	22

Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai frekuensi relatif tertinggi untuk semua tingkatan pertumbuhan didapatkan dari spesies *Avicennia marina*. Adapun nilai relatif spesies *Avicennia marina* secara berurutan dari tingkat pertumbuhan pohon, sapling, dan seedling adalah 34,615%, 34,286% dan 37,5%. Berdasarkan ketiga nilai frekuensi relatif tersebut, nilai seedling memiliki jumlah yang tertinggi dari ketiga tingkatan pertumbuhan tersebut. Nilai frekuensi relatif tertinggi di setiap tingkatan pertumbuhan mengindikasikan *Avicennia marina* memiliki pola persebaran yang merata dan dapat berkompetisi dengan baik di setiap transek pengamatan, terutama pada tingkatan semai (Ambarwati *et al.*, 2022). Selanjutnya, nilai kerapatan relatif tertinggi untuk semua tingkatan pertumbuhan didapatkan kembali oleh spesies *Avicennia marina* dengan nilai 50,026% untuk pohon, 55,835% untuk

sapling, dan 62,093 untuk seedling dan menjadi nilai kerapatan tertinggi untuk spesies ini. Nilai kerapatan relatif tertinggi ini kemudian menunjukkan bahwa spesies *Avicennia marina* memiliki kepadatan pertumbuhan di setiap transek pengamatan dibandingkan dengan spesies yang lain, terutama pada tingkatan seedling. Selain itu, kemampuan suatu tumbuhan dalam beradaptasi terhadap lingkungan tumbuhnya, berkembang biak, dan bersaing dengan tumbuhan lain ditunjukkan dengan nilai kepadatannya yang tinggi (Nuraida *et al.*, 2022).

Nilai dominansi tertinggi untuk kategori pohon dan sapling didapatkan dari spesies *Avicennia marina* dengan nilai secara berurutan yaitu 87,524% dan 61,402%. Nilai tingkat dominansi tertinggi menggambarkan tingkat penutupan areal didominasi *Avicennia marina* (Gunawan *et al.*, 2011). Hasil analisis menunjukkan *Avicennia marina* memiliki indeks

nilai penting tertinggi untuk semua kategori, tingkat pohon sebesar 172,16 %, pancang sebesar 151,52 %, dan 99,59% untuk tingkat seedling. Indeks nilai penting tertinggi untuk spesies *Avicennia marina* adalah tingkat pertumbuhan sapling. Nilai tersebut menunjukkan keberadaan *Avicennia marina* berperan penting dalam menjaga kelestarian dan mendominasi di lokasi penelitian (Komul & Hitipeuw, 2021:). Faktor yang dapat mempengaruhi indeks nilai penting pada spesies *Avicennia marina* adalah

penjumlahan nilai relatif dari frekuensi, kerapatan, dan dominansi, serta kemampuan adaptasi spesies tersebut yang baik dengan lingkungannya. Contoh faktornya adalah jenis substrat lumpur berpasir di lokasi penelitian, kemudian berdekatan dengan aliran sungai dan memiliki adaptasi dengan kadar garam melalui akar napas berbentuk pensil tersebut. Nilai relatif dari frekuensi, kerapatan, dominansi, dan indeks nilai penting dapat dilihat pada tabel 2.

Table 2. Indeks nilai penting

Spesies	Frekuensi Relatif (%)	Kerapatan Relatif (%)	Dominansi relatif (%)	Indeks Nilai Penting
Pohon				
<i>Avicennia alba</i>	3,84	2,63	0,80	7,28
<i>Avicennia marina</i>	34,61	50,02	87,52	172,16
<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	3,84	1,31	0,22	5,384
<i>Excoecaria agallocha</i>	3,84	3,94	0,92	8,725
<i>Rhizophora mucronata</i>	7,69	5,26	0,86	13,82
<i>Rhizophora stylosa</i>	15,38	10,53	1,51	27,43
<i>Sonneratia alba</i>	23,07	23,69	7,21	53,98
<i>Sonneratia caseolaris</i>	7,69	2,63	0,93	11,25
Sapling				
<i>Avicennia marina</i>	34,28	55,83	61,40	151,52
<i>Ceriops tagal</i>	5,71	1,52	0,66	7,90
<i>Excoecaria agallocha</i>	5,71	2,53	4,35	12,61
<i>Rhizophora apiculata</i>	8,57	4,56	6,03	19,17
<i>Rhizophora mucronata</i>	22,85	19,28	14,83	56,98
<i>Rhizophora stylosa</i>	14,28	12,18	9,71	36,18
<i>Sonneratia alba</i>	2,85	1,52	1,62	6,01
<i>Sonneratia caseolaris</i>	5,71	2,53	1,36	9,61
Seedling				
<i>Avicennia marina</i>	37,50	62,09		99,59
<i>Rhizophora apiculata</i>	12,50	3,22		15,72
<i>Rhizophora mucronata</i>	28,12	19,35		47,47
<i>Rhizophora stylosa</i>	9,37	5,64		15,02
<i>Sonneratia alba</i>	3,12	0,80		3,93
<i>Sonneratia caseolaris</i>	9,37	8,87		18,25

Kualitas dan kestabilan dari ekosistem mangrove dapat dilakukan dengan menganalisis indeks nilai penting, indeks kekayaan jenis, dan pemerataan (Kusmana & Azizah, 2021).

Tingkatan pertumbuhan yang dianalisis terbagi menjadi bagian pohon, sapling, dan seedling. Indeks keanekaragaman, kekayaan jenis, dan pemerataan jenis mangrove dilihat dalam Tabe 3.

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kekayaan Jenis (R) dan Indeks Pemerataan (E) Hutan alami Mangrove Bagek Kembar

Tingkat Pertumbuhan	H'	R	E
Pohon	1,456	3,597	0,700
Sapling	1,354	3,597	0,651
Seedling	1,141	2,791	0,637

Tingkat pertumbuhan pohon dan anakan di hutan mangrove Bagek Kembar Sekotong Lombok Barat termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang, sedangkan tingkat semai rendah seperti yang ditunjukkan pada data pada Tabel 3. Ketahanan suatu spesies menjadi kurang stabil ketika keanekaragamannya rendah karena spesies tersebut kurang mampu menjaga kelestariannya (Kusmana dan Azizah, 2021). Stabilitas suatu ekosistem berbanding terbalik dengan keanekaragaman spesiesnya. Penyebabnya karena banyaknya spesies yang berinteraksi satu sama lain memberikan efek positif terhadap stabilitas siklus nutrisi, siklus air, dan dinamika komunitas. Spesies yang beragam dapat membangun struktur ekosistem kompleks, menyediakan beragam sampah bagi pengurai untuk digunakan dalam produksi nutrisi lengkap untuk pertumbuhan spesies.

Hasil analisis indeks kekayaan jenis (R) ditemukan semua tingkat pertumbuhan (sapling, seedling, dan pohon) berada pada kategori rendah. Rendahnya tingkat kekayaan jenis karena keanekaragaman yang tergolong sedang dan rendah. Besar kecil plot sampel dan tingkat keanekaragaman berpengaruh terhadap indeks kekayaan spesies (Busmana & Azizah, 2021). Nilai indeks kekayaan spesies meningkat sebanding dengan keanekaragaman dan ukuran plot sampel. Akibatnya, rendahnya indeks kekayaan spesies di ekosistem ini disebabkan oleh terbatasnya ukuran plot sampel dan keanekaragamannya.

Hasil penelitian menemukan pohon memiliki indeks kemerataan dengan kategori hampir merata sebesar 0,700, sedangkan tingkat sapling 0,651 dan seedling 0,637 yang keduanya berada pada kriteria cukup merata. Indeks kemerataan menunjukkan tingkat distribusi individu pada setiap spesies. Indeks kemerataan ini berhubungan dengan indeks keanekaragaman, yaitu semakin tinggi nilai indeks kemerataan, maka keanekaragaman spesies akan semakin stabil (Kusmana & Azizah, 2021). Tingginya indeks kemerataan menandakan distribusi individu yang lebih seimbang dalam ekosistem, yang pada akhirnya berkontribusi pada kestabilan ekosistem secara keseluruhan.

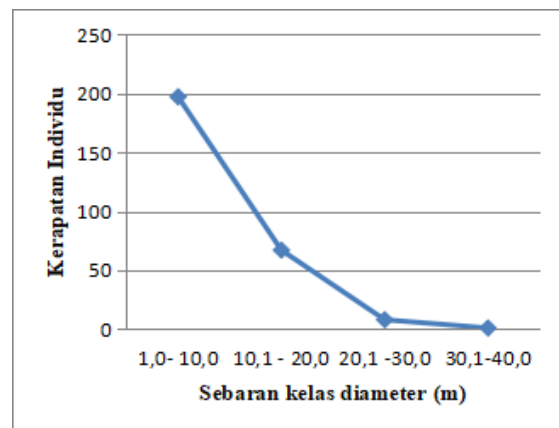
Struktur vegetasi mangrove alami Bagek Kembar

Kerapatan individu ditentukan berdasarkan perbandingan antara jumlah tegakan

dengan luas transek pengamatan dari setiap kategori mangrove. Jumlah tegakan diperoleh dari perhitungan jumlah keseluruhan spesies mangrove berdasarkan kategori. Sedangkan, luas transek pengamatan didapatkan dari penjumlahan kuadrat untuk setiap kategori. Kerapatan individu mangrove untuk masing-masing kategori pada tabel 2.

Tabel 4 .Kerapatan Mangrove Masing-Masing Kategori (Individu/ha)

No.	Kategori	Jumlah	Luas (m ²)	Individu/Ha
1.	Pohon	76	1200	0,063
2.	Sapling	197	300	0,657
3.	Seedling	248	48	5,167
Jumlah Total				5,887



Gambar 2. Grafik Kerapatan Mangrove Berdasarkan Kelas Diameter

Setiap kategori mangrove memiliki jumlah kerapatan individu yang berbeda dengan jumlah total sebesar 5,887 individu/ha. Seedling memiliki kerapatan tertinggi sebesar 5,167 individu/are dan disusul sapling sebesar 0,657 individu/are. Kerapatan terendah pada kategori pohon sebesar 0,063 individu/are. Kerapatan kategori pohon terendah disebabkan penutupan mangrove yang luas dengan diameter besar dan akar pohon yang besar, menghambat pertumbuhan optimal. Sebaliknya, tingkat anakan dan semai mempunyai kerapatan yang baik, dipengaruhi penutupan jenis anakan yang masih relatif kecil dengan diameter sedikit (Agustini *et al.*, 2016). Tingginya kerapatan semai mangrove disebabkan oleh tingkat reproduksi dan perkembangbiakan yang cepat,

serta toleransi terhadap fluktuasi lingkungan (Haripin *et al.*, 2016). Sebaran kelas diameter pada grafik kerapatan mangrove berdasarkan kelas diameter pada gambar 2.

Analisis distribusi kelas diameter mengungkapkan bahwa hanya 27,8% dari seluruh individu spesies memiliki diameter antara 10,1 hingga 40,0, sementara 72,2% memiliki diameter antara 1,0 hingga 10,0. Individu dengan diameter lebih besar mengalami penurunan yang signifikan. Pola distribusi diameter yang menyerupai kurva eksponensial negatif atau "J" terbalik mencerminkan normalitas struktur tegakan mangrove dan efisiensi regenerasi. Fase pertumbuhan lebih rendah menyebabkan nilai kerapatan tertinggi menurun seiring dengan meningkatnya fase pertumbuhan. Di Kawasan Konservasi Laut Daerah, seperti di Gili Sulat, sebaran diameter mangrove menunjukkan pola yang mirip dengan kurva "J" terbalik, di mana tingkat penyebaran benih paling tinggi sementara jumlah pohon paling sedikit. Dominasi diameter dalam rentang 1,0 hingga 10,0 lebih umum terlihat di hutan mangrove Bagek Kembar. Penyebabnya karena aktivitas manusia seperti penebangan dan eksploitasi kayu mangrove di masa lalu, sehingga berdampak pada kerusakan ekosistem mangrove dan berpotensi mempengaruhi regenerasi. Oleh karena itu, tingginya kerapatan benih dapat menjadi indikator penting dalam mengevaluasi keberlanjutan ekosistem mangrove dan dampak degradasi oleh manusia.

Kesimpulan

Mangrove alami Bagek Kembar memiliki komposisi spesies yang terdiri dari 4 famili dengan 9 spesies mangrove mayor dan 1 spesies mangrove minor. Adapun spesies mangrove mayor terdiri dari *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, dan *Sonneratia caseolaris*. Kemudian, spesies mangrove minor tersebut adalah *Excoecaria agallocha*. Indeks nilai penting tertinggi untuk semua tingkatan pertumbuhan pada *Avicennia marina*. Indeks keanekaragaman pada semua tingkatan pertumbuhan memiliki kategori sedang. Selanjutnya, indeks kekayaan spesies pada tingkat pertumbuhan pohon dan sapling

memiliki kategori sedang, namun pada tingkatan seedling memiliki kategori rendah. Selanjutnya, indeks kemerataan untuk semua tingkatan memiliki kategori cukup merata. Hubungan antara tingkat pertumbuhan dan kelas diameter menunjukkan bahwa kerapatan tertinggi didapatkan pada tingkatan semai dan terendah pada tingkat pohon. Kemudian, hubungan kerapatan dan kelas diameter menunjukkan kurva berbentuk huruf "J" terbalik. Hal ini menggambarkan bahwa besaran diameter batang berbanding terbalik dengan kerapatannya yang menunjukkan kondisi alamiah pada kawasan hutan yang alami

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan semua pihak yang sudah membantu dalam menyelesaikan artikel ini .

Referensi

- Anggraini, N. I., Santoso, D., & Mertha, I. G. (2023). Community Structure and Carbon Content of Mangroves in the Tanjung Batu Sekotong Area in the Middle of West Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 494-502. Doi: 10.29303/jbt.v23i1.4851
- Candri, D. A., Athifah, Farista, B., Virgota, A., Rohyani, I. S., & Ahyadi, H. (2020). Estimation of carbon stocks in mangrove stands at bagek kembar mangrove ecotourism sekotong west lombok. IOP Conference Series. Earth and Environmental Science, 550(1) doi:<https://doi.org/10.1088/1755-1315/550/1/012013>
- Damayanti, A. A., & Rahman, I. (2019). Kegiatan Penanaman Mangrove sebagai Salah Satu Upaya Pelestarian Ekosistem Pesisir di Dusun Cemara, Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Insani*, 6(2), 276-282. Doi: <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v6i2.246>
- Eddy, S., Iskandar, I. I., Ridho, M. R., & Mulyana, A. (2019). Restorasi hutan mangrove terdegradasi berbasis masyarakat lokal. *Indobiosains*, 1(1), 1-13. DOI:10.31851/INDOBIOINSAINS.V1I1.2298

- Farid, A., Rosi, M. F., & Arisandi, A. (2022). Struktur Komunitas Mangrove di Ekowisata Mangrove Lembung, Kecamatan Galis, Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Kelautan Nasional*, 17(3), 231-242. <http://dx.doi.org/10.15578/jkn.v17i3.11210>
- Farista, B., & Virgota, A. (2021). Serapan Karbon Hutan Mangrove Di Bagek Kembar Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 170-178. DOI:10.33394/BJIB.V9I1.3777
- Golebie, E. J., Aczel, M., Bukoski, J. J., Chau, S., Ramirez-Bullon, N., Gong, M., & Teller, N. (2022). A qualitative systematic review of governance principles for mangrove conservation. *Conservation Biology*, 36(1), e13850. 10.1111/cobi.13850
- Hariphin, R. L., & Wardoyo, E. R. P. (2016). Analisis Vegetasi Hutan Mangrove Di Kawasan Muara Sungai Serukam Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Protobiont*, 5(3).doi: <http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v5i3.17066>
- Hidayat, M. T. (2019). Strategi Pengembangan Ekowisata Pesisir Dalam Pengelolaan Ekosistem Hutan Mangrove. *Fisheries: Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 1(2). Doi: <https://doi.org/10.30649/fisheries.v1i2.21>
- Januarsa, I. N., & Luthfi, O. M. (2017). Community Based Coastal Conservation In Buleleng, Bali Konservasi Pantai Berbasis Masyarakat Di Buleleng, Bali. *Ecsofim Journal of Economic and Social of Fisheries and Marine*, 4(02), 166-173. DOI:10.14710/jmr.v11i3.35005
- Kusmana, C. (2017). *Metode Survey dan Interpretasi Data Vegetasi*. Bogor: IPB Pres
- Magurran AE. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Australia (AU): Croom Helm.
- Noor, Y. R., M. Khazali, & I.N.N Suryadiputra. 2012. Panduan pengenalan mangrove di Indonesia. Cetakan ke-3. Bogor: Wetlands International Indonesia Programme.
- Pranoto, A. K., Haryani, E. B. S., Amdani, & Tanjung, A. (2019). The impact of coastal degradation on mangrove ecosystem in north karawang coastal area. *IOP Conference Series. Earth and Environmental Science*, 278(1) <https://doi.org/10.1088/1755-1315/278/1/012061>
- Purwantari, S. I., & Darwati. (2023). Mangrove: Rumah dan Mata Pencaharian. *STANDAR: Better Standard Better Living*, 2(1), 55–58. Doi: <https://majalah.bsilhk.menlhk.go.id/index.php/STANDAR/article/view/99>
- Rahman, F. A. (2019). Komposisi Vegetasi Mangrove Berdasarkan Strata Pertumbuhan Di Teluk Sereweh, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. *PENBIOS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 4(02), 53-61.
- Robianto, R., Hatta, G. M., & Prihatiningtyas, E. (2020). Adaptasi Pohon Api-Api (*Avicennia marina*) Untuk Mempertahankan Hidupnya di Hutan Mangrove Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 3(1), 170-178. DOI: <https://doi.org/10.20527/jss.v3i1.1957>
- Sharma, S., Ray, R., Martius, C., & Murdiyarso, D. (2023). Carbon stocks and fluxes in asia-pacific mangroves: Current knowledge and gaps. *Environmental Research Letters*, 18(4), 044002. doi:<https://doi.org/10.1088/1748-9326/acbf6c>
- Syah, A. F. (2020). Penanaman mangrove sebagai upaya pencegahan abrasi di desa socah. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 6(1), 13-16. DOI: <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v6i1.6909>
- Syukur, A., Zulkifli, L., & Mahrus, H. (2023). Mangrove ecosystem provisioning services for the sustainability and diversity of bird species in the coastal region of Lombok Island, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24(3). Doi:<https://doi.org/10.13057/biodiv/d240331>

- Turismo, B. E., Dewi, I. G. S., Mahmudah, S., & Soemarmi, A. (2021). Recovery policy and proper management of mangrove forests to preserve environmental sustainability and ecotourism in bangkalan indonesia. *Journal of Environmental Management & Tourism*, 12(8), 2188-2193.
doi:[https://doi.org/10.14505/jemt.12.8\(56\).17](https://doi.org/10.14505/jemt.12.8(56).17)
- Zou, J., Yuan, B., Li, W., Xie, X., Chen, M., & Xiong, T. (2024). Ipomoea cairica (L.) from mangrove wetlands acquired salt tolerance through phenotypic plasticity. *Forests*, 15(2), 358.
<https://doi.org/10.3390/f15020358>
- Farhan, M. R., Lestari, S., Hasriaty, MK Adawiyah, R., Nasrullah, M., Asiyah, N., & Triastuti, A. (2019). *Analisis Vegetasi di Resort Pattunuang - Karaenta Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung*. (O. Jumadi & M. Wiharto, Eds.). Makassar: Jurusan Biologi FMIPA UNM.
- Kusmana, C., & Azizah, N. A. (2021). Species Composition and Vegetation Structure of Mangrove Forest in Pulau Rambut Wildlife Reserve , Kepulauan Seribu , DKI Jakarta. In 2nd ISeNREM. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/950/1/012020>
- Maridi, Saputra, A., & Agustina, P. (2015). Analisis Struktur Vegetasi di Kecamatan Ampel Kabupaten Boyolali. *Bioedukasi*, 8(2012), 28–42.
<https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v8i1.3258>
- Sari, D. P., Idris, M. H., Anwar, H., & Aji, I. M. L. (2023). Analisis Vegetasi Mangrove di Desa Eyat Mayang, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat. *Empiricism Journal*, 4(1), 101-109.
<https://doi.org/10.36312/ej.v4i1.1205>
- Safnowandi, S. (2021). Struktur Komunitas Mangrove di Pesisir Pantai Cemara Selatan Kabupaten Lombok Barat sebagai Bahan Penyusunan Modul Ekologi. *BIOMA: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 3(1), 60-71.
<https://doi.org/10.31605/bioma.v3i1.1030>
- Rofi'i, I., Poedjirahajoe, E., & Marsono, D. (2021). Keanekaragaman dan pola sebaran jenis mangrove di SPTN Wilayah I Bekol, Taman Nasional Baluran. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 14(3), 210-222.
<https://doi.org/10.21107/jk.v14i3.9293>
- Gunawan, W., Basuni, S., Indrawan, A., Prasetyo, L. B., & Soedjito, H. (2011). Analisis komposisi dan struktur vegetasi terhadap upaya restorasi kawasan hutan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 1(2), 93-93.
Doi: <https://doi.org/10.29244/jpsl.1.2.93>
- Nuraida, D., Rosyida, S. Z. A., Widyawati, N. A., Sari, K. W., & Fanani, M. R. I. (2022). Analisis Vegetasi Tumbuhan Herba Di Kawasan Hutan Krawak. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 9(2), 96-104.
<https://doi.org/10.29407/jbp.v9i2.18417>
- Ambarwati, T., & Fauzi, M. (2022). Kondisi Ekosistem Hutan Mangrove Dan Kegiatan Perikanan Di Kampung Rawa Mekar Jaya, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya dan Lingkungan Akuatik*, 3(2).
- Komul, Y., & Hitipeuw, J. (2021). Keragaman Jenis Vegetasi Pada Hutan Dataran Rendah Wilayah Adat Air Buaya Pulau Buano Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 5(2), 163-174.
<https://doi.org/10.30598/jhppk.v5i2.4591>