

## Analysis of Mangrove Community in The Bagek Kembar Essential Ecosystem Area, West Lombok

Harsa Naunik Qudraty<sup>1</sup>, Lalu Japa<sup>1\*</sup>, Eni Suyantri<sup>1</sup>

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

### Article History

Received : September 22<sup>th</sup>, 2023

Revised : October 18<sup>th</sup>, 2023

Accepted : October 24<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author:

**Lalu Japa,**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;  
Email: [ljapa@unram.ac.id](mailto:ljapa@unram.ac.id)

**Abstract:** Bagek Kembar Essential Ecosystem is one of mangrove ecosystem in the Sekotong Bay. In some part of the area has also been used as a pond for mariculture activity so, it can influence the composition and diversity of mangroves in that area. This research was conducted to determine the species composition, importance value index, and diversity of mangrove species. Data of mangrove vegetation were collected in a method combination of line transects and quadrats. Total of 11 transects and 33 quadrats were layed out in the area of the Bagek Kembar mangrove ecosystem. The results of this research showed that there were seven mangrove species as member of 4 genera and 4 families. The highest species dominant index and density was *Avicennia marina*. The mangrove species diversity index for tree and sapling was 1,000 and 1,003, respectively (both in medium categories) and the diversity index for seedling was in low category (0,676).

**Keywords:** Bagek Kembar Essential Ecosystem, density, diversity indeks, importance value indeks, mangroves, species composition.

### Pendahuluan

Kawasan pesisir merupakan kawasan yang terbentuk diantara daratan dan lautan yang mempunyai produktivitas hayati, salah satunya adalah adanya ekosistem hutan mangrove (Utomo *et al.*, 2017). Komunitas mangrove dapat berkembang pada wilayah yang berlumpur, berpasir, dan bersubstrat batu karang. Sebagai komunitas tumbuhan di daerah intertidal, mangrove berperan bagi masyarakat sekitar dan lingkungan (Namakule & Melsasail, 2021). Komunitas mangrove dianggap sangat penting karena memiliki banyak manfaat.

Secara ekologi, mangrove mendukung kehidupan fauna karena lingkungannya sebagai tempat berkembang biak, tempat perawatan, dan penyedia makanan (Ritohardoyo & Ardi, 2014). Selain itu juga melindungi pantai dari gelombang. Secara sosial ekonomi mangrove dijadikan sebagai sumber bahan bakar, bahan bangunan, biodiesel, obat-obatan, serta bioenergy (Namakule & Melsasail, 2021). Hutan mangrove di Nusa Tenggara Barat mencapai seluas 18.356,89 ha (Rahman *et al.*, 2019). Pulau

lombok memiliki luas hutan mangrove sekitar 3.305 ha, mangrove dalam kondisi baik sekitar 1.643 ha (49,7%) dan 1.662 ha (50,3%) dalam kondisi rusak (Mujiono, 2016). Kerusakan hutan mangrove terjadi karena berbagai faktor, antara lain perubahan tata guna lahan (Farista & Virgota, 2021).

Salah satu kawasan hutan mangrove di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat adalah Kawasan Bagek Kembar Lombok Barat. Kawasan tersebut telah ditentukan sebagai Kawasan Ekosistem Esensial pada tahun 2018 oleh Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) NTB (Farista & Virgota, 2021). Kawasan Ekosistem Esensial mangrove tersebut ditujukan sebagai konservasi keanekaragaman hayati mangrove yang berada di luar kawasan konservasi. Selain itu, hutan mangrove di lokasi tersebut dikelola dan dikembangkan menjadi obyek wisata oleh masyarakat sekitarnya. Keberadaan ekowisata mangrove Bagek Kembar sangat penting untuk menunjang pendapatan ekonomi masyarakat sekitar Bagek Kembar.

Studi yang dilakukan Khairunnisa *et al.*, (2020) menemukan Indonesia memiliki 202

spesies mangrove dari 98 spesies pohon, 5 spesies palna, 19 spesies pemanjat, 44 spesies herba tanah, 44 spesies epifit, dan 1 spesies paku. Sementara itu, penelitian Sari *et al.* (2023) di Desa Eyat Mayang Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat mengidentifikasi 5 spesies, 3 genus dan 3 famili. Hasil penelitian lainnya yang dilakukan Japa & Santoso (2019), di Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat ditemukan 8 spesies, 5 genus, dan 4 famili. Penelitian lainnya juga dilakukan di pesisir Pantai Cemara Selatan Kabupaten Lombok Barat menemukan 4 spesies, 3 genus, serta 3 famili. Indeks keanekaragaman yang didapatkan tergolong rendah karena  $>1$  (Janiarta *et al.*, 2021).

Kawasan Ekosistem Esensial Bagek Kembar dimanfaatkan juga sebagai tempat pembangunan tambak garam dan tambak yang belum jelas peruntukannya sehingga mempengaruhi komposisi dan keanekaragaman mangrove. Kawasan tersebut dijadikan sebagai obyek tujuan ekowisata edukasi untuk mengenal spesies mangrove. Keberadaan komunitas mangrove Bagek Kembar belum sama sekali ada laporannya. Oleh karena itu, penelitian komunitas mangrove di Kawasan Ekosistem Esensial Bagek Kembar Kabupaten Lombok Barat perlu dilakukan.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat

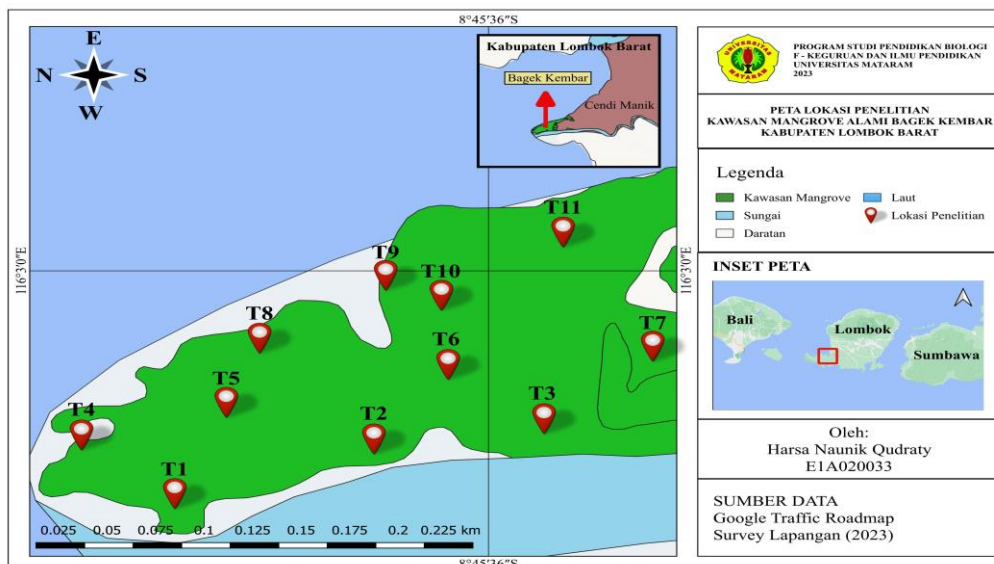
Data komunitas mangrove di Kawasan Ekosistem Esensial Bagek Kembar, Lombok Barat diambil selama bulan Agustus-September 2023.

### Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan pada Kawasan Ekosistem Esensial Bagek Kembar, Lombok Barat. Peta posisi setiap transek pengambilan data (T1-T11) disajikan pada **Gambar 1**. Nama dan titik koordinat setiap transek disajikan pada **Tabel 1**.

### Pengambilan dan analisis data

Data ekosistem mangrove yang dikumpulkan di Kawasan Ekosistem Esensial Bagek Kembar Kabupaten Lombok Barat menitikberatkan pada penggunaan analisis dengan metode kombinasi transek garis dan plot (kuadrat). Sebanyak 33 plot (kuadrat) berukuran 10x10m dibuat pada 11 transek. Design sebaran plot pada transek mengikuti model design dari Dharmawan & Pramudji (2017), disajikan pada **Gambar 2**. Analisis data komunitas mangrove selanjutnya dilakukan untuk perhitungan terhadap komposisi, kerapatan (densitas), dan indeks keanekaragaman spesies.

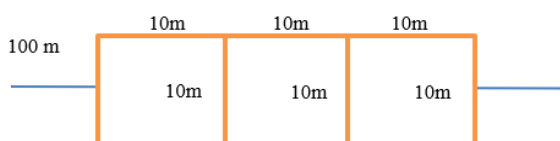


**Gambar 1.** Peta posisi transek penelitian komunitas mangrove di Kawasan Ekosistem Esensial Bagek Kembar, Lombok Barat

**Tabel 1.** Nama dan titik koordinat setiap transek penelitian komunitas mangrove di Kawasan Ekosistem Esensial Bagek Kembar, Lombok Barat

No.	Transek	Titik Koordinat	
		BT	LS
1.	T1	116°3'57'136"	-8°45'36.66"
2.	T2	116°2'58'154"	-8°45'39.21"
3.	T3	116°0'49'630"	-8°76'22'04"
4.	T4	116°2'57'385"	-8°45'35.50"
5.	T5	116°3'51'199"	-8°45'40.91"
6.	T6	116°0'50'300"	-8°76'20.17"
7.	T7	116°0'49'330"	-8°76'10'26"
8.	T8	116°2'56'083"	-8°45'32.78"
9.	T9	116°0'49'694"	-8°76'02'10"
10.	T10	116°0'49'891"	-8°76'10.14"
11.	T11	116°0'49'319"	-8°76'04'32"

Pengukuran keliling batang mangrove dan identifikasi spesies dalam setiap plot (kuadrat) digunakan untuk mengetahui komposisi dan komunitas (Dharmawan & Pramudji, 2017). Data keliling batang dan identifikasi spesies mangrove digunakan untuk analisis kerapatan dan indeks keanekaragaman spesies mangrove. Meteran jahit digunakan untuk mengukur keliling batang mangrove pada posisi setinggi dada. Keliling pohon mangrove yang dicatat berukuran 16 cm ( $\leq 16$  cm) serta keliling batang mangrove tingkat pancang berukuran  $>16$  cm dengan tinggi batang minimal 2,5 m. Vegetasi mangrove diidentifikasi berdasarkan: Primavera (2007), Idrus *et al.* (2017), Pramudji (2018), Bei (2021).



**Gambar 2.** Desain sebaran plot pada transek penelitian

## Hasil dan Pembahasan

### Komposisi spesies

Mangrove yang ditemukan dilokasi penelitian sebanyak 7 spesies, 4 genus, dan 4 famili. Spesies mangrove yang ditemukan dilokasi penelitian lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Japa & Santoso (2019) di Kawasan Sekotong, Lombok Barat yang menemukan 8 spesies dari 5 genus, 4 famili. Namun, jika dibandingkan hasil penelitian Sari *et al.* (2023), penelitian Desa Eyat Mayang hanya terpisah 6,8 km dari lokasi penelitian, jumlah spesies ditemukan di Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Bagek Kembar lebih banyak, karena mangrove yang ditemukan di Desa Eyat Mayang hanya 5 spesies. Rendahnya jumlah spesies mangrove yang ditemukan dikarenakan dampak antropogenik yang mengubah lingkungan mangrove untuk berbagai tujuan termasuk pembukaan lahan untuk pertambakan (Tefarani *et al.*, 2019). Spesies yang ditemukan dilokasi penelitian disajikan **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Nama famili, genus, dan spesies mangrove yang teridentifikasi pada lokasi penelitian di Kawasan Ekosistem Esensial Bagek Kembar, Lombok Barat

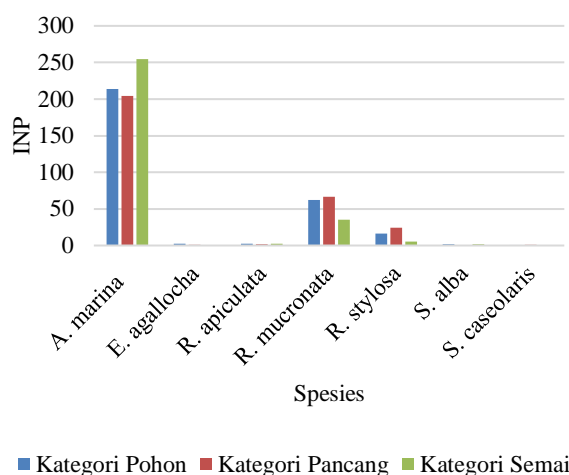
No.	Famili	Genus	Spesies
1.	Avicenniaceae	<i>Avicennia</i>	<i>Avicennia marina</i>
2.	Euphorbiaceae	<i>Excoecaria</i>	<i>Excoecaria agallocha</i>
3.	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>Rhizophora apiculata</i> <i>R. mucronata</i> <i>R. stylosa</i>
4.	Sonneratiaceae	<i>Sonneratia</i>	<i>Sonneratia alba</i> <i>S. caseolaris</i>

### Indeks nilai penting dan kerapatan

Indeks Nilai Penting adalah parameter yang memperlihatkan peran atau penguasaan spesies tumbuhan tersebut dalam komunitasnya (Hidayat, 2018). Indeks nilai penting dan kerapatan tertinggi di Kawasan Ekosistem Esensial Bagek Kembar dimiliki oleh famili Avicenniaceae. Berbeda halnya dengan penelitian Junaidi (2019), di Pesisir Ekas Buana Kabupaten Lombok Timur melaporkan bahwa indeks nilai penting dan kerapatan tertinggi dimiliki oleh famili Rhizophoraceae.

Tingginya nilai dan kerapatan famili dipengaruhi oleh substrat yang dikuasai oleh jenis substrat yang berlumpur. Substrat yang berlumpur akan mudah menangkap buah yang jatuh dari famili Rhizophora dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut yang membentuk sedimen, sehingga berdampak pada kandungan garam menjadi lebih rendah (Junaidi, 2019). Kerapatan dan indeks nilai penting mangrove tingkat pohon, pancang, dan semai disajikan dalam **Tabel 3**. Diagram perbandingan INP

spesies mangrove tingkat pohon, pancang dan semai disajikan dalam **Gambar 3**. Diagram perbandingan kerapatan spesies mangrove tingkat pohon, pancang dan semai disajikan dalam **Gambar 4**.



**Gambar 3.** Diagram perbandingan INP spesies mangrove tingkat pohon, pancang, dan semai

**Tabel 3.** Kerapatan atau densitas (D) dan indeks nilai penting mangrove kategori pohon, pancang, dan semai

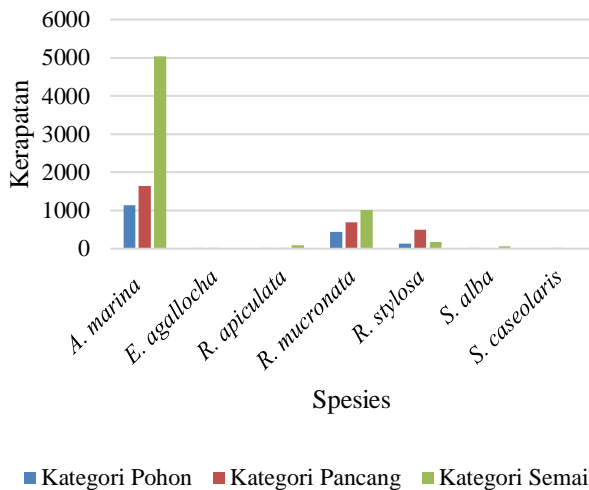
No.	Nama spesies	Pohon		Pancang		Semai	
		D (Ind/ha)	INP %	D (Ind/ha)	INP %	D (Ind/ha)	INP %
1.	<i>Avicennia marina</i>	1133	213,534	1642	204,367	5033	254,312
2.	<i>Excoecaria agallocha</i>	21	2,397	18	1,346	0	0
3.	<i>Rhizophora apiculata</i>	21	2,397	24	1,799	87	2,765
4.	<i>R. mucronata</i>	439	62,374	696	66,487	1009	35,598
5.	<i>R. stylosa</i>	136	16,569	296	24,655	169	5,424
6.	<i>Sonneratia alba</i>	18	2,051	0	0	60	1,901
7.	<i>S. caseolaris</i>	6	0,679	18	1,346	0	0
<b>Jumlah</b>		<b>1774</b>	<b>300</b>	<b>2694</b>	<b>300</b>	<b>6358</b>	<b>300</b>

Kategori pohon, pancang, dan semai pada **Tabel 3**. Menunjukkan bahwa *Avicennia marina* memiliki nilai INP tertinggi sebesar 213,534%, 204,367%, 254,312%. Selanjutnya, disusul oleh spesies dengan INP tertinggi ke-2 yaitu *Rhizophora mucronata* pada semua kategori juga dengan nilai INP berturut-turut yaitu 62,374%, 66,487%, 35,598%. Sedangkan INP terendah yaitu ada pada spesies *Sonneratia caseolaris* untuk kategori pohon dan pancang dengan nilai masing-masing sebesar 0,679% dan 1,346%. Jadi, apabila nilai INP suatu spesies tinggi, maka spesies tersebut akan mendominasi wilayah yang ditempatinya.

Perbandingan INP setiap spesies mangrove pada tingkat pohon, pancang, dan semai ditunjukkan oleh **Gambar 3**. Perbedaan nilai penting spesies mangrove disebabkan oleh persaingan antara masing-masing spesies untuk mendapatkan nutrisi dan cahaya matahari (Parmadi *et al.*, 2016). Penyebab lain sehingga terjadinya perbedaan yaitu karena jenis substrat. Tingginya nilai INP juga erat kaitannya dengan substrat lumpur berpasir yaitu daerah akumulasi dan cocok untuk tegakan mangrove seperti *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata*. Selain itu juga karena tempat tumbuhnya *Avicennia marina* berada di depan pantai yang

selalu dilalui air pasang (Khairunnisa *et al.*, 2020).

Adanya perbandingan kerapatan spesies yang ditemukan dari ketiga kategori pertumbuhan pohon, pancang, dan semai (**Gambar 4**). Kerapatan spesies yang ditemukan bervariasi, pada kategori pohon nilai kerapatannya 1774 individu/hektar, kategori pancang dengan nilai 2694 individu/hektar, dan kategori semai dengan nilai 6358 individu/hektar. Spesies *Avicennia marina* dari genus *Avicenniaceae* memiliki nilai kerapatan paling tinggi pada semua kategori dikarenakan kemampuannya untuk beradaptasi pada pasang surut air laut dan berhadapan dengan muara serta mampu tumbuh dengan baik pada salinitas dengan toleransi maksimal sampai 85‰ (Suryani *et al.*, 2018).



**Gambar 4.** Perbandingan kerapatan spesies mangrove tingkat pohon, pancang dan semai

Nilai kerapatan *Avicennia marina* kategori semai tertinggi menandakan tingkat regenerasi mangrove sangat baik dan dapat diperoleh dalam kondisi alami di tempat tersebut (Masruroh & Insafitri, 2020). Pernyataan ini didukung dengan kondisi habitat di setiap transek ada yang lumpur berpasir dan pasir berlumpur. Selanjutnya, kerapatan tertinggi disusul *Rhizophoraceae*, hal ini disebabkan genus ini mempunyai daya adaptasi dan kecepatan pertumbuhan yang tinggi. Selain itu, spesies ini juga mempunyai sifat kryptovivipary. Genus yang paling sedikit ditemukan adalah *Sonneratiaceae*. Hal tersebut karena genus tersebut dominan hidup di sepanjang pinggir sungai dan tempat lain di mana salinitas telah berkurang atau rendah (Sribianti, 2023).

### Sebaran spesies mangrove

Sebaran spesies mangrove yang tidak seimbang di Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Bagek Kembar disebabkan faktor manusia dan lingkungan. Faktor manusia seperti dibukanya pertambakan, dan faktor lingkungan terutama substrat. Substrat dapat mempengaruhi spesies mangrove di Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Bagek Kembar. Hal tersebut disebabkan spesies mangrove mempunyai kecenderungan yang berbeda-beda terhadap kondisi substratnya. Selain itu, berbagai substrat mempengaruhi penyebaran spesies mangrove, misalnya *Rhizophora apiculata* yang hidup di substrat lumpur dan berkembang berdampingan dengan *Avicennia marina*. Spesies *Rhizophora stylosa* hidup di substrat tanah berpasir atau potongan terumbu karang, dan berkerabat dengan spesies *Sonneratia alba* (Akbar *et al.*, 2017).

**Tabel 4.** Sebaran spesies mangrove pada transek penelitian di Kawasan Ekosistem Esensial Bagek Kembar, Lombok Barat

No	Nama Spesies	Transek										
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
1.	<i>Avicennia marina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	<i>Excoecaria agallocha</i>				+							
3.	<i>Rhizophora apiculata</i>	+			+			+	+		+	
4.	<i>R. mucronata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	<i>R. stylosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	<i>Sonneratia alba</i>	+			+				+		+	+
7.	<i>S. caseolaris</i>	+										
<b>Jumlah spesies dalam transek</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>



### Indeks keanekaragaman spesies

Indeks keanekaragaman spesies digunakan untuk menentukan keadaan suksesi atau keseimbangan komunitas (Khairunnisa *et al.*, 2020). Indeks keanekaragaman spesies mangrove disajikan dalam **Tabel 5**. Nilai indeks keanekaragaman tingkat pohon dan pancang yaitu 1 dan 1,003, termasuk kategori sedang ( $1 < H' < 3$ ). Sementara itu, tingkat semai berada pada kategori rendah karena  $H' < 1$  dengan nilai 0,676. Nilai tersebut menandakan komunitas mangrove mempunyai tingkat produktifitas yang tidak cukup baik. Rendahnya indeks keanekaragaman spesies mangrove untuk kategori semai terjadi karena semai dari *Avicennia marina* sangat dominan sehingga menyebabkan kondisi komunitas mangrove tersebut tidak stabil (Khairunnisa *et al.*, 2020).

**Tabel 5.** Indeks keanekaragaman spesies mangrove

No.	Kategori	H'
1.	Pohon	1,000
2.	Pancang	1,003
3.	Semai	0,676

Penelitian Rahman *et al.* (2019) di Teluk Sereweh menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman spesies setiap kategori mangrove bernilai sedang, hal ini membuktikan bahwa komunitas mangrove di lokasi tersebut cukup baik dan keanekaragamannya merata. Nilai keanekaragaman spesies suatu komunitas disebabkan oleh jumlah spesies dan jumlah individu pada komunitas tersebut. Keanekaragaman spesies akan tinggi apabila terdiri dari banyak spesies serta tidak ada spesies yang mendominasi. Apabila indeks keanekaragaman spesies rendah, maka komunitas tersebut terdiri atas sedikit spesies serta ada spesies mendominasi (Andrianni *et al.*, 2017).

### Kesimpulan

Komunitas mangrove di Kawasan Ekosistem Esensial Bagek Kembar, Lombok Barat meliputi 7 spesies: *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Excoecaria agallocha*, *Sonneratia alba*, dan *Sonneratia caseolaris*. Indeks nilai penting (INP) dan kerapatan

tertinggi pada setiap kategori dimiliki oleh *Avicennia marina*. Genus *Avicennia* dan *Rhizophora* ditemukan tumbuh subur di seluruh transek penelitian. Indeks keanekaragaman spesies mangrove di Kawasan Ekosistem Esensial Bagek Kembar untuk kategori pohon dan pancang bernilai sedang, masing-masing 1,000 dan 1,003. Sedangkan untuk kategori semai bernilai rendah dengan nilai 0,676.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Husni (Pengarah di lapangan), Tim Studi Independ Program Studi Pendidikan Biologi atas bantuan, saran, masukan yang telah diberikan serta kerjasama di lapangan selama pengambilan data.

### Referensi

- Akbar, N., Haya, N., Baksir, A., Harahap, Z. A., Tahir, I., Ramili, Y., & Kotta, R. (2017). Struktur Komunitas dan Pemetaan Ekosistem Mangrove di Pesisir Pulau Maitara, Provinsi Maluku Utara, Indonesia. *Depik*, 6(2), 167–181. DOI: <https://doi.org/10.13170/depik.6.2.6402>
- Al Idrus, A., Syukur, A., & Zulkifli, L. (2017). Konservasi Mangrove Berbasis Institusi Masyarakat Lokal di Pesisir Selatan Lombok Timur. *Laporan Penelitian*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Mataram.
- Andrianni, D. M., Setyaningsih, M., Susilo, S., Metiyani, M., & Darma, A. P. (2017). Keanekaragaman dan Pola Penyebaran Insekta Permukaan Tanah di Resort Cisarua Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Jawa Barat. *Bioeduscience*, 1(1), 24. DOI: <https://doi.org/10.29405/bioeduscience/24-30111179>
- Bei, A. (2021). *Mengenal Mangrove*. Graha Indah. Balikpapan.
- Dharmawan, I. W. E., & Pramudji (2017). *Panduan Pemantauan Komunitas Mangrove*. CRITC COREMAP CTI LIPI. PT. Sarana Komunikasi Utama. Bogor.
- Farista, B., & Virgota, A. (2021). Serapan Karbon Hutan Mangrove di Bagek Kembar Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*,

- 9(1), 170. DOI: <https://doi.org/10.33394/bjib.v9i1.3777>
- Hidayat, M. (2018). Analisis Vegetasi dan Keanekaragaman Tumbuhan di Kawasan Manifestasi Geotermal Ie Suum Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 5(2), 114. DOI: <https://doi.org/10.22373/biotik.v5i2.3019>
- Janiarta, M. A., Safnowandi, S., & Armiani, 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. DOI: <https://doi.org/10.31605/bioma.v3i1.1030>
- 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>
- Junaidi, J. (2019). Identifikasi Komposisi Vegetasi Mangrove di Pesisir Ekas Buana Kabupaten Lombok Timur September 2018. *Journal Ilmiah Rinjani*, 7(1), 72–82. URL: <https://jurnal.ugr.ac.id/index.php/jir/article/view/90/62>
- Khairunnisa, C., Thamrin, E., & Prayogo, H. (2020). Keanekaragaman Jenis Vegetasi Mangrove di Desa Dusun Besar Kecamatan Pulau Maya Kabupaten Kayong Utara. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(2), 325–336. <https://doi.org/10.26418/jhl.v8i2.40074>
- Masrurroh, L., & Insafitri, I. (2020). Pengaruh Jenis Substrat Terhadap Kerapatan Vegetasi *Avicennia marina* di Kabupaten Gresik. *Juvenil*, 1(2), 151–159. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i2.7569>
- Mujiono, N. (2016). Gastropoda Mangrove dari Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 1(3), 39–50. DOI: <https://oldi.lipi.go.id/index.php/oldi/article/view/55>
- Namakule, U., & Melsasail, K. M. (2021). Struktur Komunitas Mangrove di Perairan Pantai Desa Sehati Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Biologi Udayana*, 25(2), 100–110. URL: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/bio/article/download/66068/42336>
- Parmadi, E. H., Dewiyanti, I., & Karina, S. (2016). Indeks Nilai Penting Vegetasi Mangrove di Kawasan Kuala Idi, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1), 82–95. URL: <https://jim.usk.ac.id/fkp/article/view/10>
- Pramudji, P. (2018). *Mangrove di Indonesia*. (Edisi 2). LIPI Pusat Penelitian Oseanografi. Jakarta. COREMAP-CTI LIPI
- Primavera, J. H. (2009). *Field Guide to Philippine Mangroves*. Philippine Tropical Forest Conservation Foundation. Inc.
- Rahman, F. A., Rohyani, I. S., Suropto, Hadi, A. P., & Lestari, D. P. (2019). Komposisi Vegetasi Mangrove Berdasarkan Strata Pertumbuhan di Teluk Sereweh, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains (PENBIOS)*, 4(2), 53–61. URL: <https://ejournal.unwmataram.ac.id/bios/article/view/183>
- Ritohardoyo, S., & Ardi, G. B. (2014). Arahan Kebijakan Pengelolaan Hutan Mangrove: Kasus Pesisir Kecamatan Teluk Pakedal Kabupaten Kuburaya Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Geografi*, 11(1), 43–57. URL: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JG/article/download/8039/5579>
- Sari, D. P., Idris, M. H., Anwar, H., Aji, I. M. L., & Webliana, K. (2023). Analisis Vegetasi Mangrove di Desa Eyat Mayang, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat. *Empiricism Journal*, 4(1), 101–109. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.36312/ej.v4i1.1205>
- Sribianti, I. (2023). *Hutan Mangrove dalam Perspektif Ekologi*. Deepublish. Yogyakarta.
- Suryani, N. A., Hastuti, E. D., & Budihastuti, R. (2018). Kualitas Air dan Pertumbuhan Semai *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh pada Lebar Saluran Tambak Wanamina yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3(2), 217. DOI:

- <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/baf.3.2.2018.207-214>
- Tefarani, R., Tri Martuti, N. K., & Ngabekti, S. (2019). Keanekaragaman Spesies Mangrove dan Zonasi di Wilayah Kelurahan Mangunharjo Kecamatan Tugu Kota Semarang. *Life Science*, 8(1), 41–53. DOI: <https://doi.org/10.15294/lifesci.v8i1.29989>
- Utomo, B., Budiastuti, S., & Muryani, C. (2017). Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove di Desa Tanggul Tlare Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2), 117–123. DOI: <https://doi.org/10.14710/jil.15.2.117-123>