

Kondisi Ekosistem Mangrove Pesisir Kawal, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau

Mangrove Ecosystem Condition of kawal Coastal, Bintan Regency, Riau Islands

Erika Dwi Darmayanti^{1*}, Rika Anggraini¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

*Korespondensi : rika@umrah.ac.id

Abstrak

Mangrove adalah jenis vegetasi yang terdapat di daerah pantai tropis. Pada umumnya, Vegetasi mangrove tumbuh subur di daerah pantai yang landai atau di dekat muara sungai dan pantai yang terlindung dari gelombang. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti struktur dan komposisi spesies mangrove di Desa Kawal. Penelitian dilakukan pada tanggal 16-17 Desember 2023 di 2 stasiun yang mewakili ekosistem mangrove di Desa Kawal, yakni stasiun 1 terletak di muara sungai dan stasiun 2 terletak dipesisir pantai menggunakan metode suvei (*purposive sampling*) dan observasi yang terdiri dari pengambilan data mangrove, identifikasi mangrove dan pengambilan data kualitas perairan, serta di analisis data menggunakan Microsoft excel. Pada hasil penelitian terdapat 5 jenis mangrove yang ditemukan yakni, jenis *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Xylocarpus granatum*, *Lumnitzera littorea* dan *Hibiscus tiliaceus*. Diperoleh data kerapatan mangrove yang dikategorikan sebagai rapat. Nilai INP yang mendominasi pada kedua stasiun adalah jenis *Rhizophora mucronata* (108.91%). Serta nilai Indeks keanekaragaman yang terkategori sedang dan nilai indeks dominansi yang terkategori tidak ada spesies yang mendominasi. Faktor parameter perairan pada suhu, salinitas, pH dan DO yang masih dalam baku mutu memiliki pengaruh sangat baik terhadap pertumbuhan mangrove.

Kata Kunci: Mangrove, Jenis, Struktur komunitas, Kawal

Abstract

Mangroves are a type of vegetation found in tropical coastal areas. In general, mangrove vegetation grows abundantly in sloping coastal areas or near river estuaries and beaches that are protected from waves. This research aims to examine the structure and composition of mangrove species in Kawal Village. The research was conducted on 16-17 December 2023 at 2 stations representing the mangrove ecosystem in Kawal Village, namely station 1 located at the estuary of the river and station 2 located on the coast using survey methods (*purposive sampling*) and observations consisting of mangrove data collection, identification mangroves and water quality data collection, as well as data analysis using Microsoft Excel. In the research results, 5 types of mangroves were found, namely, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Xylocarpus granatum*, *Lumnitzera littorea* and *Hibiscus tiliaceus*. Mangrove density data was obtained which was categorized as dense. The INP value that dominates at both stations is the *Rhizophora mucronata* type (108.91%). As well as the diversity index value which is categorized as medium and the dominance index value which is categorized as no species dominating. Water parameter factors such as temperature, salinity, pH and DO which are still within quality standards have a very good influence on mangrove growth.

Keywords: Mangroves, Species, Community Structure, Kawal

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan kawasan wilayah dengan pesisir dan laut yang menjadi ekosistem yang saling berhubungan membentuk timbal balik (Rahim & K. Baderan, 2019). Sumberdaya pesisir dan laut memiliki keanekaragaman hayati yang beragam dan penting bagi terjaganya keseimbangan biologi wilayah pesisir (Permatasari dan Ariadi, 2021; Joesidawati & Prasetya, 2022). Salah satu keanekaragaman hayati di Indonesia adalah mangrove (Kusuma, 2023).

Mangrove adalah jenis vegetasi yang ditemukan di daerah pantai tropis. Mangrove tumbuh di sepanjang garis pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut perpaduan antara air sungai dan laut. Fungsi fisik hutan mangrove adalah menjaga kestabilan garis pantai, melindungi pantai dari abrasi. Peredam badai dan gelombang, penangkap sedimen, Sedangkan fungsi mangrove secara biologis sebagai tempat memijah, tempat tinggal, berlindung bagi hewan yang berasosiasi ekosistem tersebut.

Desa Kawal merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan yang posisinya berbatasan langsung dengan laut. Desa Kawal memiliki luas hutan mangrove dan hutan rawa yang sangat luas sekitar ± 1.630 ha (Khairunnisa et al., 2022), Desa Kawal memiliki ekosistem mangrove yang terletak di daerah pantai berpasir di sekitar muara, lokasi tersebut sangat mendapat pengaruh langsung dengan aktivitas manusia karena lokasi tersebut merupakan pemukiman masyarakat dan juga dekat dengan kantor instansi milik pemerintah, tempat sandar kapal nelayan, di tepi jalan utama, dan juga ditemukan pembukaan lahan.

Kondisi ini diduga memberikan tekanan bagi ekosistem mangrove sehingga ekosistem mangrove terus mengalami perubahan formasi. Bengen, 2004 (Fadlan, 2011), menyatakan bahwa tingginya pertumbuhan penduduk mengakibatkan pesatnya kegiatan pembangunan di pesisir bagi berbagai peruntukan (pemukiman, perikanan, pelabuhan, dll), tekanan ekologis terhadap ekosistem pesisir, khususnya ekosistem hutan mangrove, semakin meningkat pula. Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu dilakukan penelitian terkait struktur ekosistem mangrove di perairan Kawal, juga dapat dijadikan bahan dasar pertimbangan kebijakan pengelolaan ekosistem mangrove di Kawal.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 16-17 Desember 2023 di perairan Desa Kawal Kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. Stasiun 1 memiliki koordinat $0^{\circ}59'38.63''$ N $104^{\circ}38'00''$ E dan stasiun 2 memiliki koordinat $0^{\circ}59'23.12''$ N $104^{\circ}38'5.35''$ E yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buku identifikasi, roll meter, tali rafia, plastik sampel, kertas label, alat tulis, kamera, GPS, reraktometer, multimeter, pH meter, sekop, timbangan, sieve net, software arcGIS dan Microsoft excel. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu komunitas mangrove, substrat, aquades dan sampel air.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei langsung di lapangan dengan mengamati keberadaan vegetasi mangrove yang ada (Alwi et al., 2019). Selain itu, ada juga mengamati data lingkungan apa saja yang mempengaruhi keberadaan komunitas mangrove. Hasil dari pengamatan kemudian digunakan dalam menentukan pengambilan data mangrove. Data-data mangrove yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu mangrove pohon dan pancang.

Penentuan Stasiun Penelitian

Penentuan stasiun dilakukan dengan cara purposive sampling, yakni menentukan lokasi berdasarkan karakteristik tertentu yang di anggap bisa mewakili seluruh lokasi penelitian (Susi et al., 2018). Pengambilan 2 titik stasiun dilakukan berdasarkan perbedaan karakteristik substratnya. Hasil observasi yang dilakukan pada stasiun 1 berada di muara sungai didominasi oleh substrat berlumpur dan stasiun 2 berada di pesisir pantai didominasi oleh substrat pasir berlumpur.

Pengambilan Data Mangrove

Pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan metode transek line plot. Menarik garis tegak lurus dari tepi laut ke arah daratan sepanjang 100 meter atau sampai batas vegetasi. Setelah itu dibuat plot 10x10 untuk mengukur diameter pohon, di dalam plot 10x10 terdapat plot 5x5 untuk mengukur diameter pancang, didalam plot 5x5 terdapat plot 2x2 untuk menghitung jumlah anakan.

Lingkar batang pohon yang dihitung menggunakan meteran jahit, lingkar batang yang diukur setinggi 1.3 meter atau setara dengan dada orang dewasa.

Identifikasi Jenis Mangrove

Identifikasi mangrove menggunakan buku panduan pengenalan mangrove (Noor et al., 2006 ; Agustini et al., 2016). Identifikasi ini dilakukan dengan memperhatikan ciri-ciri dari mangrove tersebut, seperti bentuk daun, bunga, buah, akar, pohon, rangkaian bunga, dan habitat tempat tumbuhnya mangrove (Rumalean et al., 2019).. Sedangkan jenis yang belum teridentifikasi dilakukan pengambilan foto dan sampel yang terdiri dari ciri-ciri mangrove kemudian dimasukkan kedalam kantong sampel yang kemudian diidentifikasi di laboratorium.

Pengambilan Data Kualitas Perairan

Parameter kondisi lingkungan ekosistem mangrove yang diukur meliputi pengambilan data seperti suhu, salinitas, pH, DO dan substrat. Pada pengukuran salinitas akan menggunakan refraktometer dengan meneteskan air yang diambil dilokasi tersebut. Suhu, pH dan DO diukur menggunakan multitester, sensor alat dimasukan ke dalam sampel air yang ada pada titik stasiun penelitian kemudian didiamkan selama dua menit (Sipahelut et al., 2019). Data akan muncul berupa angka konstan pada sensor dari multitester. Sedangkan substrat dengan mengambil sampel lalu dimasukan kedalam kantong sampel yang telah di beri label kemudian dikeringkan lalu di bawa ke laboratorium. Sampel substrat di timbang sebanyak 100 gr, selanjutnya sampel di ayak menggunakan Sieve net 8 tingkat. Butiran sedimen yang telah dipisahkan berdasarkan ukuran butirannya di hitung beratnya menggunakan timbangan analitik. Kemudian hasil sampel dianalisis menggunakan gradistat pada microsoft excel. Analisis yang dilakukan terdiri dari jenis dan kandungan substrat.

Analisis Data

Analisis data vegetasi mangrove dilakukan dengan menggunakan analisis parameter untuk mengetahui kerapatan, tutupan, frekuensi, Indeks Nilai Penting (Bengen, 2000 ; Agustini et al., 2016). Analisis data vegetasi mangrove sebagai berikut :

Kerapatan Mangrove

Kerapatan Jenis (D_i)

Kerapatan jenis (D_i) merupakan jumlah tegakan jenis ke-i.

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan :

D_i : Kerapatan jenis ke-i

n_i : Jumlah total individu ke-i

A : Luas area pengambilan sampel(m^2)

Kerapatan Relatif (RD_i)

Kerapatan relatif merupakan perbandingan jumlah tegakan jenis ke-i dengan total keseluruhan jenis. Digunakan rumus :

$$RD_i = \left[\frac{n_i}{\sum n} \right] \times 100\%$$

Keterangan :

RD_i : kerapatan relatif

n_i : Jumlah total

$\sum n$: Total tegakan seluruh jenis

Penutupan MangrovePenutupan Jenis (C_i)

Penutupan jenis (C_i) adalah luas penutupan jenis ke- i dalam area mangrove tertentu. Dengan rumus :

$$C_i = \frac{\sum BA}{A} m^2$$

Keterangan :

C_i : Penutupan jenis

$\sum BA$: $\pi d^2/4$

A : Total luas area pengambilan sampel (m^2)

Penutupan Relatif (RC_i)

Penutupan relatif yaitu perbandingan penutupan jenis ke- i dengan luas total penutupan seluruhnya.

$$RC_i = \left(\frac{C_i}{\sum C} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

RC_i : Penutupan jenis

C_i : Penutupan jenis ke- i

$\sum C$: Total penutupan keseluruhan

Frekuensi MangroveFrekuensi Jenis (F_i)

Frekuensi jenis (F_i) adalah peluang yang ditemukan pada suatu jenis ke- i dalam petakan contoh dibanding dengan total seluruh petak contoh yang dibuat.

$$F_i = \frac{p_i}{\sum F}$$

Keterangan :

F_i : Frekuensi jenis ke- i

P_i : Jumlah petak ditemukannya jenis ke- i

$\sum F$: jumlah total petak contoh yang dibuat (perplot)

Frekuensi Relatif (RF_i)

Frekuensi relatif (RF_i) adalah perbandingan antara frekuensi jenis ke- i dengan jumlah frekuensi seluruhnya.

$$RF_i = \left[\frac{F_i}{\sum F} \right] \times 100\%$$

Keterangan :

RF_i : Frekuensi relatif

F_i : Frekuensi jenis ke- i

$\sum F$: total jumlah petak contoh yang dibuat (perplot)

Indeks Nilai Penting

Sofian et al., (2012) mengatakan bahwa dalam perhitungan indeks nilai penting dapat menggunakan rumus berikut.

$$INP = RD_i + RF_i + RC_i$$

Keterangan :

INP : Indeks Nilai Penting

RDi : Kerapatan relatif

RFi : Frekuensi relatif

RCi : Penutupan relatif

Indeks Dominansi Mangrove

Menurut Odum, (1993) suatu komunitas mangrove dapat ditentukan kondisinya dengan menggunakan indeks dominansi menggunakan rumus berikut :

$$D = \sum_{i=1}^s \left[\frac{N_i}{N} \right]^2$$

Keterangan :

D : Indeks dominansi- Simpson

N_i : Jumlah individu jenis ke-i

N : Jumlah total individu

S : Jumlah jenis

Nilai kisaran sebagai berikut :

0 < D ≤ 0,5 : Tidak ada spesies yang mendominasi

0,5 < C ≤ 1 : terdapat spesies yang mendominasi

Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman ditentukan dengan menggunakan rumus menurut Shannon-Wiener (1984) dalam Bengen (2000) sebagai berikut :

$$H' = \left(\sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan :

H' : Indeks Diversitas Jenis

n_i : Jumlah Individu Masing- masing jenis

N : Jumlah total individu setiap jenis

Kisaran indeks keanekaragaman adalah sebagai berikut :

H' ≤ 1,0 : Tingkat keanekaragaman rendah

1,0 < H' ≤ 3,0 : Tingkat keanekaragaman sedang

H' > 3,0 : Tingkat keanekaragaman tinggi.

PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan Perairan Kawal

Kondisi lingkungan perairan dapat dilihat dari pengambilan parameter lingkungan. Pengambilan parameter lingkungan di 2 stasiun di perairan Desa Kawal, Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. Hasil pengukuran nilai parameter fisika-kimia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Perairan Desa Kawal

Kualitas perairan	Stasiun 1	Stasiun 2	Baku Mutu
Suhu (°C)	28.23	28.64	28 – 32 °C
Salinitas (‰)	21.87	30.22	2-22/~38 ppt
pH	7.24	7.56	7 – 8.5
DO (mg/L)	7.50	7.78	> 5
Substrat	Lumpur	Pasir berlumpur	

Komposisi Jenis Mangrove

Komposisi vegetasi mangrove yang ditemukan di Desa Kawal pada 2 stasiun sebanyak 5 jenis yang terdiri dari 4 mangrove sejati yakni *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Xylocarpus granatum*, *Lumnitzera littorea* dan 1 mangrove asosiasi yakni *Hibiscus tiliaceus*.

Jenis *Rhizophora sp.* merupakan genus yang paling banyak ditemukan pada kedua stasiun karena jenis substrat yang baik bagi pertumbuhan dari genus ini (Akbar et al., 2015). Substrat pada stasiun 1 berlumpur dan pada stasiun 2 pasir berlumpur. Alik et al., (2012) menyatakan bahwa, jenis *Rhizophora sp.* hidup subur pada jenis substrat lumpur dan berpasir. Sosia et al., (2014) menyatakan bahwa *R. apiculata* tumbuh pada tanah berlumpur, halus dalam dan tergenang pada saat pasang normal. Sedangkan *R. mucronata* tumbuh di kondisi substrat yang sama dengan *R. apiculata* namun juga dapat beradaptasi terhadap substrat yang lebih keras dan berpasir. Komposisi jenis mangrove dilihat pada Tabel 2

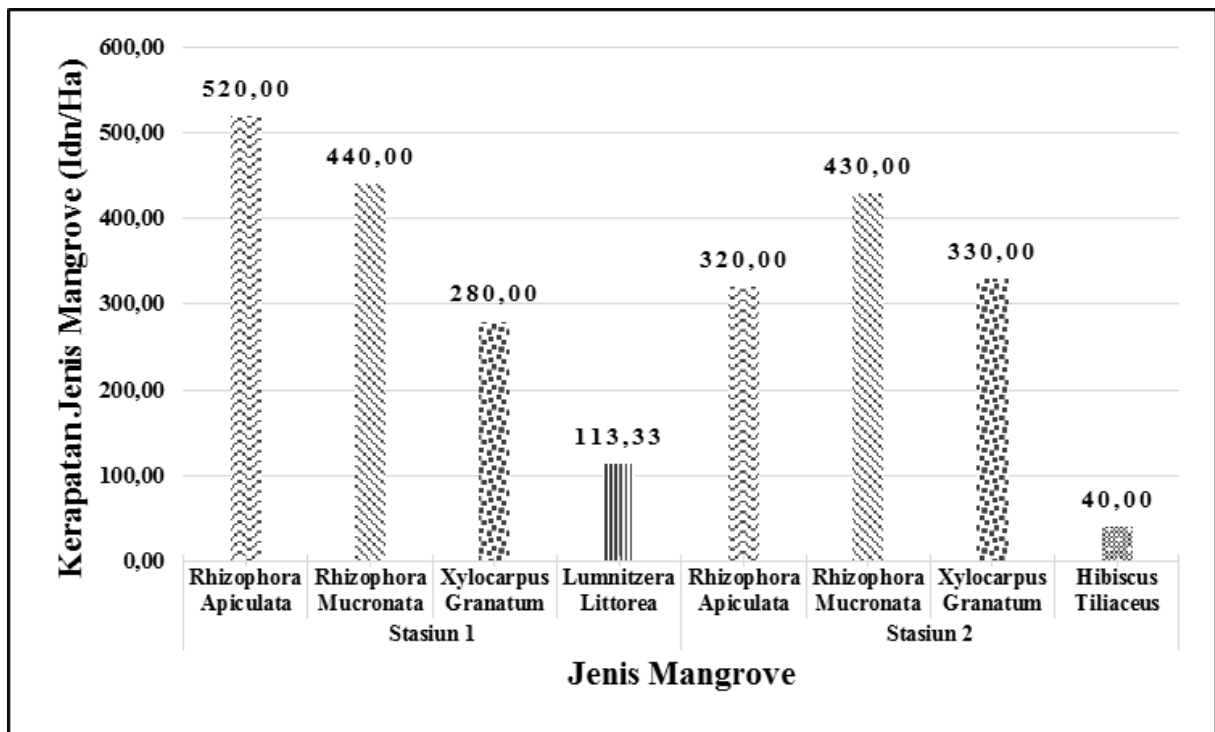
Tabel 2. Komposisi jenis mangrove

No	Spesies	Genus	Nama Lokal	Stasiun	
				I	II
1	<i>Rhizophora Apiculata</i>	<i>Rhizophora</i>	Bakau Putih	+	+
2	<i>Rhizophora Mucronata</i>	<i>Rhizophora</i>	Bakau Hitam	+	+
3	<i>Xylocarpus Granatum</i>	<i>Xylocarpus</i>	Niri	+	+
4	<i>Lumnitzera Littorea</i>	<i>Lumnitzera</i>	Teruntum Merah	+	-
5	<i>Hibiscus Tiliaceus</i>	<i>Hibiscus</i>	Waru	-	+

Ket : ditemukan (+) tidak ditemukan (-)

Kerapatan Jenis Mangrove

Kondisi kelimpahan vegetasi mangrove yang diteliti terdiri dari beberapa tingkatan yaitu tingkat pohon, pancang dan semai. Kerapatan jenis mangrove tertinggi tingkat pohon pada stasiun 1 dijumpai jenis *Rhizophora apiculata* (520,00 ind/ha) dan kerapatan terendah dijumpai jenis *Lumnitzera littorea* (113,33 ind/ha). Kerapatan jenis mangrove tertinggi pada stasiun 2 dijumpai jenis *Rhizophora mucronata* (430,00 ind/ha) dan kerapatan terendah dijumpai jenis *Hibiscus tiliaceus* (40,00 ind/ha). Kerapatan jenis mangrove pada tingkat pohon dapat dilihat pada Gambar 2.



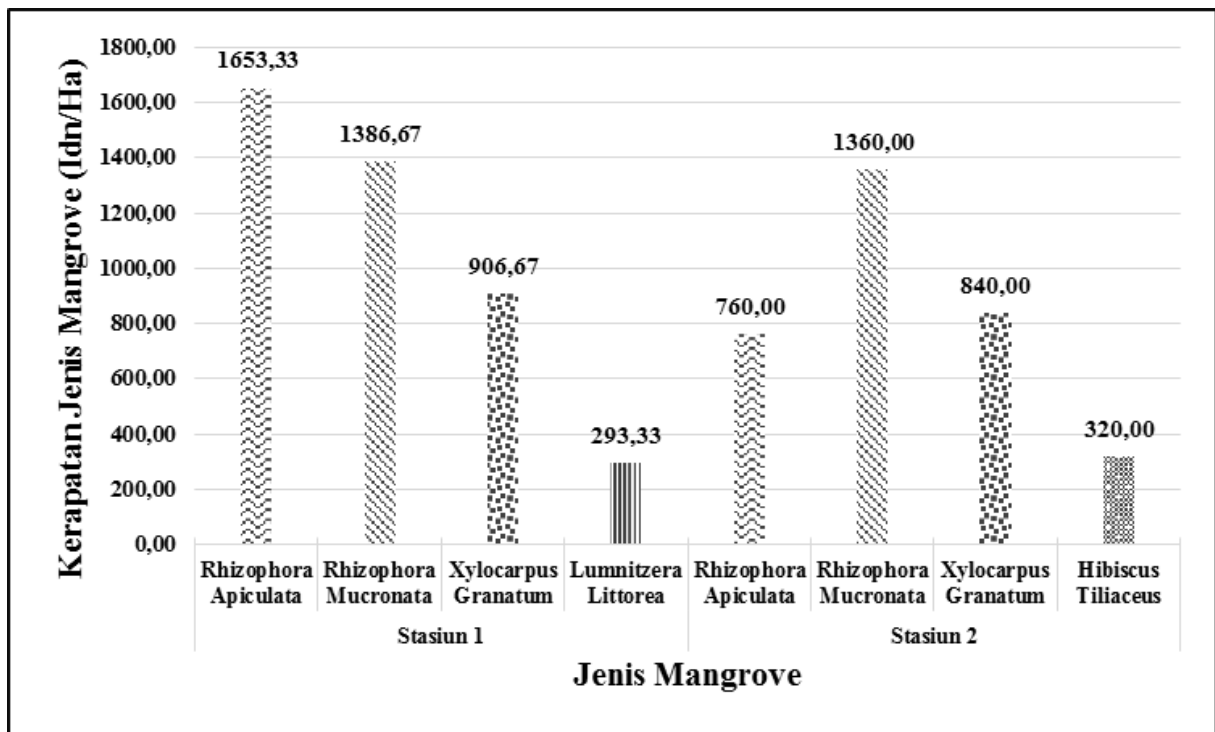
Gambar 2. Kerapatan jenis tingkat pohon di Kawal

Kerapatan total tertinggi jenis mangrove tingkat pohon terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 1353.33 Ind/Ha dan kerapatan total terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 1120.00 Ind/Ha. Pada kedua stasiun ini struktur komunitas mangrove di Desa Kawal terkategori Rapat karena memiliki kriteria baku mutu kerapatan $\geq 1000 - < 1500$ Ind/Ha (rapat). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 kerapatan jenis mangrove memiliki kriteria baku mutu tingkat pohon dengan kategori < 1000 Ind/Ha (jarang/rusak), $\geq 1000 - < 1500$ Ind/Ha (rapat), dan ≥ 1500 Ind/Ha (sangat rapat). Kerapatan total mangrove tingkat pohon dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kerapatan total mangrove

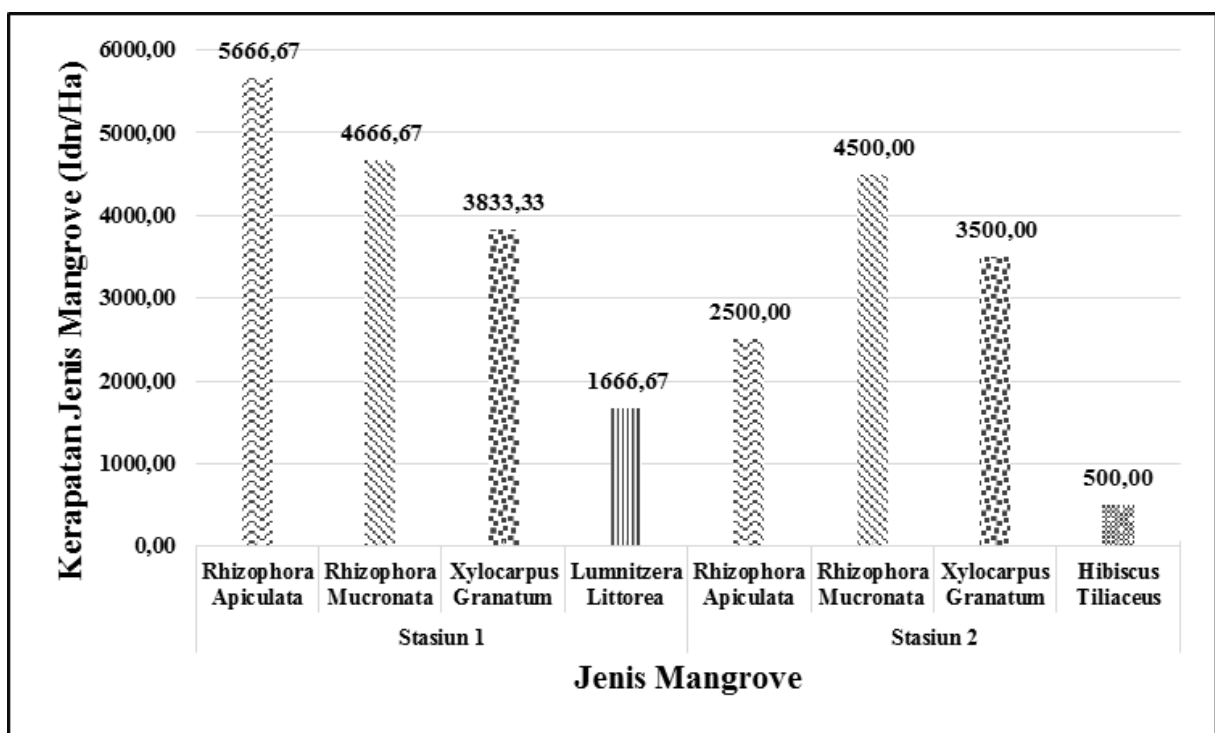
Stasiun	Kerapatan Total	Kategori
1	1353.33	Rapat
2	1120.00	Rapat

Kerapatan mangrove tertinggi tingkat pancang pada stasiun 1 dijumpai jenis Rhizophora Apiculata (1653,33 ind/ha) dan terendah dijumpai jenis Lumnitzera Littorea (293,33 ind/ha). Kerapatan mangrove tertinggi pada stasiun 2 dijumpai jenis Rhizophora Mucronata (1360,00 idn/ha) dan terendah dijumpai jenis Hibiscus Tiliaceus (320,00 idn/ha). Kerapatan total tingkat pancang tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 4240.00 Ind/Ha dan terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 3280.00 Ind/Ha Kerapatan jenis mangrove tingkat pancang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerapatan jenis mangrove tingkat pancang

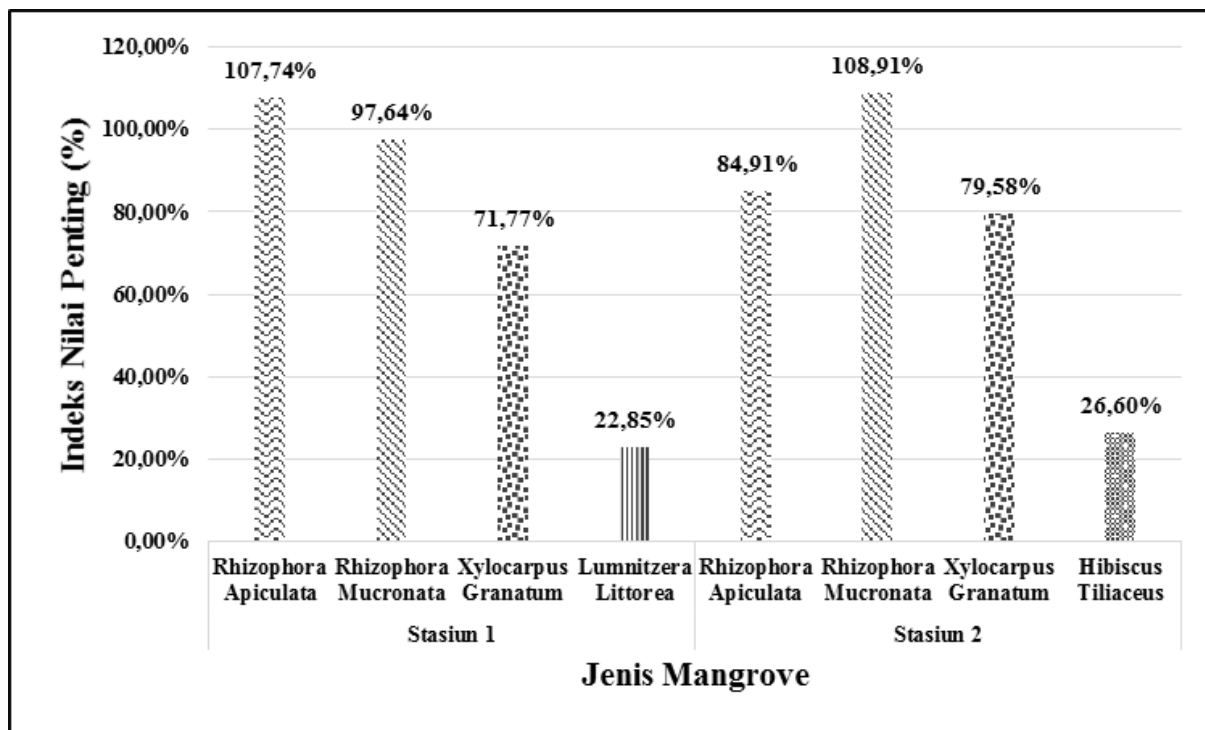
Kerapatan mangrove tertinggi tingkat semai pada stasiun 1 dijumpai jenis *Rhizophora Apiculata* (5666,67 ind/ha) dan kerapatan terendah dijumpai jenis *Lumnitzera Littorea* (1666,67 ind/ha). Kerapatan mangrove tertinggi pada stasiun 2 dijumpai jenis *Rhizophora Mucronata* (4500,00 ind/ha) dan kerapatan jenis mangrove terendah pada stasiun 2 dijumpai jenis *Hibiscus Tiliaceus* (500,00 ind/ha). Kerapatan total tingkat semai terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 15833.33 Ind/Ha dan yang terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 11000.00 Ind/Ha. Kerapatan jenis mangrove tingkat semai dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kerapatan jenis mangrove tingkat semai

Indeks Nilai Penting

Berdasarkan hasil INP pada pengamatan di Desa Kawal, yang mendominasi pada stasiun 1 adalah jenis *Rhizophora Apiculata* (107,74 %) dan pada stasiun 2 jenis *Rhizophora Mucronata* (108,91 %). Semakin besar nilai INP suatu jenis, maka dapat dikatakan bahwa jenis itu mendominasi daerah tersebut (Prastomo et al, 2017 ; Nasir et al, 2019). Jenis *Rhizophora* sp sangat mendominasi dan selalu ditemukan pada setiap stasiun. Hal ini dikarenakan faktor substrat berlumpur dan pasir berlumpur, rhizophora sp tumbuh subur dan berkembang dengan baik pada jenis substrat ini. Jenis *Hibiscus tiliaceus* memiliki nilai INP yang rendah, hal ini dikarenakan *Hibiscus tiliaceus* tidak toleran terhadap salinitas yang tinggi. Salinitas yang baik bagi *Hibiscus* berkisar 0-10‰ (Bengen, 2002). Nilai INP dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Indeks Nilai Penting Mangrove

Kisaran nilai indeks keanekaragaman (H') pada kedua stasiun berkisar antara 1,205 – 1,266. Nilai Keanekaragaman yang didapat tergolong sedang, karena memiliki nilai $1 < H' < 3$ berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman menurut Wilhm (1973) yaitu $H' < 1$ (Rendah), $1 < H' < 3$ (sedang) dan $H' > 3$ (tinggi).

Menurut Kumana & Azizah (2021) ; Sari et al., (2023), apabila keanekaragaman rendah berarti bahwa spesies tersebut tidak mampu mempertahankan kelestariannya dan ketahanan spesies tidak stabil. Semakin tinggi keanekaragaman spesies pada suatu ekosistem maka ekosistem tersebut memiliki kestabilan yang baik.

Kisaran nilai indeks dominansi (D) pada kedua stasiun berkisar antara 0,30 – 0,32. Nilai dominansi yang diperoleh tergolong tidak ada spesies yang mendominasi , karena memiliki nilai $0 < D < 0,5$. Berdasarkan kriteria indeks dominansi menurut Simpon (1949) ; Odum (1993) ; Renta et al., 2016, dengan kategori $0 < D < 0,5$ (tidak ada spesies yang mendominasi) dan $0,5 < D < 1$ (terdapat spesies yang mendominasi).

Tabel 4. Indeks Dominansi dan Keanekaragaman Mangrove

Stasiun	Indeks	
	Keanekaragaman (H')	Dominansi (D)
1	1,266	0,30
2	1,205	0,32

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Kawal, terdapat 5 jenis mangrove yang ditemukan yakni *Rhizophora Apiculata*, *Rhizophora Mucronata*, *Xylocarpus Granatum*, *Lumnitzera Littorea* dan *Hibiscus Tiliaceus*. Kerapatan jenis mangrove dikategorikan rapat. Nilai INP tertinggi pada stasiun 1 yang mendominasi adalah *Rhizophora Apiculata* (107.74 %) dengan substrat jenis lumpur. Sedangkan nilai INP tertinggi pada stasiun 2 yang mendominasi adalah jenis *Rhizophora Mucronata* (108.91 %) dengan substrat jenis pasir berlumpur. Nilai indeks Keanekaragaman yang terkategori sedang dan nilai indeks dominansi yang terkategori tidak memiliki spesies yang dominan pada kedua stasiun. Serta hasil pengukuran parameter lingkungan yang masih dalam keadaan baik dan mendukung untuk kehidupan mangrove.

Saran

Hal yang perlu diperhatikan pada pengamatan selanjutnya mengenai struktur komunitas mangrove di Desa Kawal agar memiliki data terbaru dengan menambah parameter biologi seperti biota asosiasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, N.A., Baksir, I., Tahir, D., Arafat. 2015. Struktur Komunitas Mangrove di Kawasan Pesisir Sidangoli Kabupaten Halmahera Barat, Maluku Utara. *Depik*. 4(3): 132-143.
- Alik, T. S. D., M. R. Umar, dan D. Priosambodo. 2012. Analisis Vegetasi Mangrove di Pesisir Pantai Mara Bombang Kab. Pinrang, Makasar : Universitas Hasanudin Press.
- Alwi, D., Koroy, K., & Laba, E. 2019. Struktur Komunitas Ekosistem Mangrove di Desa Daruba Pantai Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 5 (4): 33-46.
- Agustini, A. T., Ta'alidin, Z., & Purnama, D. 2016. Struktur Komunitas Mangrove Di Desa Kahyapu Pulau Enggano. *Jurnal Enggano*. 1 (1) : 19-31.
- Bengen, D.G. 2000. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove, Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB. Bogor.
- Bengen, Dietrich. G. 2000. Sinopsis Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir. PKSPLIPB, Bogor.
- Indriyanto 2006. Ekologi Hutan. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Joetidawati, M. I. & Prasetia, A. A. 2022. Komunitas Moluska di Area Reboisasi Mangrove Tudung Musuh Tasikmadu Palang, Tuban. Pena Akuatika: *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 21 (1) : 28-42.
- Khairunnisa, Abdillah, Y., & Wahyudin. 2022. Nilai Ekonomi Ekosistem Mangrove di Kelurahan Kawal Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*. 5 (2) : 97-102.
- Kusuma, A. H. 2023. Potensi Mangrove sebagai Penunjang Ekowisata Bahari di Pantai Ketapang Desa Batu Menyan Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 7 (2) : 121- 134.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove. Jakarta: Menteri Negara Lingkungan Hidup.

- Nasir, M., Burhanuddin & Dewantara Iswan. 2019. Keanekaragaman Jenis Vegetasi Penyusun Hutan Mangrove di Desa Medan Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*. 7 (2) : 973-982.
- Prinasti, N. K. D., Dharma, i. G. B. S., & Suteja, Y. 2020. Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Berdasarkan Karakteristik Substrat di Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Journal of Marine and Aquatic Science*. 6(1) : 90-99.
- Rahim, S. & K Baderan, D. W. 2019. Komposisi Jenis, Struktur Komunitas, dan Keanekaragaman Mangrove Asosiasi Langge Kabupaten Gorontalo Utara- Provinsi Gorontalo. *Jurnal Lingkungan Hidup*. 7 (1) : 181-188.
- Dikmenli, M., & Gaffar, S., (2010). Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis. *Scientific Research and Essay*, 5(2), 235–247. <http://www.academicjournals.org/SRE>
- Renta, P. P., Pribadi, R., Zainuri, M., Utami, M. A. F. 2016. Struktur Komunitas Mangrove di Desa Mojo Kabupaten Pamala Jawa Tengah. *Jurnal Enggano*. 1 (2) : 1-10.
- Rumalean, A.S., Frida, P., Boedi, H., & Sahala, H. 2019. Struktur Komunitas Hutan Mangrove Pada Kawasan Mempawah Mangrove Park Di Desa Pasir Mempawah Hilir. *Jurnal Ilmu Teknologi dan Tropis*. 11(1): 221-230.
- Sari, S. H. J., & Harlyan, L. I. 2015. Kelayakan Kualitas Perairan Sekitar Mangrove Center Tuban Untuk Aplikasi Alat Pengumpul Kerang Hijau(Perna Viridis L). *Research Journal Of Life Science*. 2(1) : 60-68.
- Sipahelut, P. D., Wakano, D. E., & Sahertian. 2009. Keanekaragaman Jenis dan Dominansi Mangrove di Pesisir Pantai Desa Kehati Kecamatan Amahai Kabupaten Maluku Utara. *Biologi Science & Education Journal*. 8 (20) : 160-170.
- Susi, Wahyu, A., & Suci, P. S. 2018. Potensi Kesesuaian Mangrove sebagai Daerah Ekowisata Di Dusun Tanjung Tedung Sungai Selatan Bangka Tengah. *Jurnal Akuatik Sumberdaya Perairan*. 12 (1) : 65-73.
- Sofian A, Harahap dan Marsoedi. 2012. Kondisi dan manfaat Langsung Ekosistem Hutan Mangrove Desa Penunggul Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Akuatik Sumberddaya Perairan*. 12 (1): 56-63.
- Sosia, Y. P., R. Tyagita, N. Mega. 2014. Mangrove Siak dan Kepulauan Meranti. Jakarta : Energi Mega Persada.
- Walisa, R., Putuhena, D. J., & Soselisa, F. 2022. Analisis Kualitas Air di Hutan Mangrove Pesisir Negeri Amahai Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*. 6(1) : 57-71.