

MONITORING DAN EVALUASI PERLINDUNGAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

PT PERTAMINA GAS
OPERATION WEST JAVA AREA

2023

PELAKSANA:

PT SILVA AGRO
INDONESIA



LEMBAR PENGESAHAN

**MONITORING DAN EVALUASI PERLINDUNGAN
KEANEKARAGAMAN HAYATI KAWASAN
MANGROVE JUNTINYUAT
PT PERTAMINA GAS OPERATION WEST JAVA AREA
TAHUN 2023**

Pelaksana:

PT SILVA AGRO INDONESIA

Penanggung Jawab:

Muhamad Hasan, S.Hut, M.Ling

Tenaga Ahli:

Safira Arda Meylia, S.Hut, M.Si

Muhammad Firdi, S.Hut

Yuriko Asahiro, S.Hut, M.Si

Taufik Fakhri Hakiki, S.Pi

Desain Grafis:

Dian Purnama, S.Hut

Bogor, 19 September 2023

Disetujui Oleh



Arief Hidayah, A.Md

Direktur Utama

PT SILVA AGRO INDONESIA
Komplek Braja Mustika B-11 Lt.2
Jl. Dr. Semeru Bogor Barat – Indonesia
(0251) 8333513, 8333515
admin@sai-consultant.com
www.sai-consultant.com

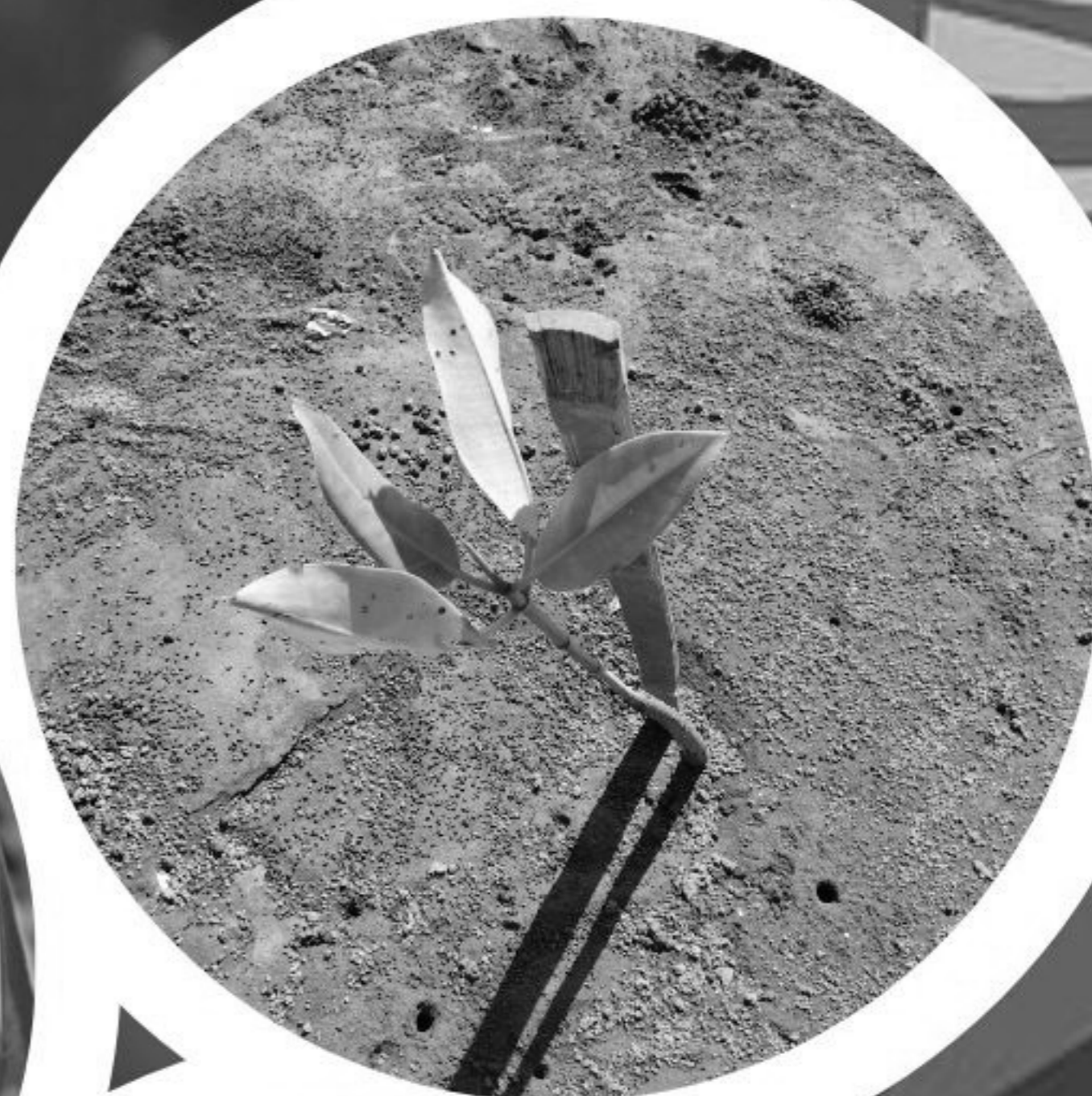


**MONITORING DAN EVALUASI
PERLINDUNGAN
KEANEKARAGAMAN
HAYATI
PT PERTAMINA GAS
OPERATION WEST JAVA AREA**

2023

PELAKSANA:

**PT SILVA AGRO
INDONESIA**



KATA PENGANTAR

Berkembangnya paradigma tentang pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*), sebuah perusahaan dituntut untuk menyusun dan melaksanakan kegiatan yang bertanggung jawab terhadap perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. PT Pertamina Gas Operation West Java Area (OWJA) turut berperan aktif dalam menyusun program kerja dalam rangka pelestarian ekosistem dan keanekaragaman hayati.

Sebagai salah satu wujud terhadap perlindungan keanekaragaman hayati, PT Pertamina Gas OWJA melakukan monitoring dan evaluasi untuk mendapatkan gambaran utuh mengenai ekosistem dan keanekaragaman hayati di kawasan mangrove Juntinyuat. Monitoring dan evaluasi ini menghasilkan data yang penting bagi kami untuk melihat perkembangan dan penyusunan rencana strategis perlindungan keanekaragaman hayati di kawasan mangrove Juntinyuat.

Penyusunan laporan monitoring dan evaluasi keanekaragaman hayati ini merupakan kerjasama antara PT Pertamina Gas OWJA dan PT Silva Agro Indonesia, serta pihak lain yang berkontribusi dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, kami sampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya. Laporan monitoring dan evaluasi ini diharapkan mampu berkontribusi di dunia pendidikan dan pengkayaan informasi bagi masyarakat luas dalam perlindungan keanekaragaman hayati. Melalui laporan ini, kami juga mengharapkan masukan dari pembaca dan para ahli dalam pengkayaan informasi dan penyempurnaan di masa yang akan datang.

Juntinyuat, September 2023

Hormat Kami,
PT Pertamina Gas OWJA

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Ruang Lingkup	1
II METODE	2
2.1 Lokasi dan Waktu	2
2.2 Flora	2
2.3 Fauna	6
2.4 Biota Air	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	13
3.1 Kondisi Umum Lokasi	13
3.2 Komunitas Flora	13
3.3 Komunitas Fauna	19
3.4 Komunitas Biota Air	28
IV PERKEMBANGAN STATUS KEANEKARAGAMAN HAYATI	37
4.1 Komunitas Flora	37
4.2 Komunitas Fauna	39
4.3 Komunitas Biota Air	45
V PENUTUP	48
5.1 Simpulan	48
5.2 Saran	48
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL & GAMBAR

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Persamaan alometrik Jenis tanaman di kawasan mangrove Juntinyuat	5
Tabel 2 Nama dan fungsi alat yang digunakan	6
Tabel 3 Jenis yang ditemukan pada lokasi monitoring evaluasi kawasan mangrove Juntinyuat	13
Tabel 4 Komposisi vegetasi hutan mangrove di kawasan mangrove Juntinyuat	15
Tabel 5 Potensi biomassa di Kawasan mangrove Juntinyuat	18
Tabel 6 Dugaan nilai potensi biomasa keseluruhan di Kawasan Mangrove Juntinyuat	19
Tabel 7 Daftar jenis mamalia di Kawasan mangrove	19
Tabel 8 Status konservasi mamalia	20
Tabel 9 Daftar jenis burung di kawasan Mangrove Juntinyuat	21
Tabel 10 Status konservasi burung	23
Tabel 11 Daftar jenis herpetofauna di kawasan Mangrove Juntinyuat	24
Tabel 12 Status konservasi herpetofauna	26
Tabel 13 Daftar jenis serangga di Kawasan Mangrove Juntinyuat	26
Tabel 14 Status konservasi serangga	28
Tabel 15 Parameter Fisika dan Kimia Perairan	28
Tabel 16 Indeks keanekaragaman (H'), pemerataan (E), dan Dominasi (C) Fitoplankton	30
Tabel 17 Indeks keanekaragaman (H'), pemerataan (E), dan dominasi (C) zooplankton	33
Tabel 18 Indeks keanekaragaman (H'), pemerataan (E), dan dominasi (C) makrobenthos	35
Tabel 19 Perubahan jumlah individu mamalia	41
Tabel 20 Perubahan jumlah individu burung	41
Tabel 21 Perubahan jumlah individu herpetofauna	42
Tabel 22 Perubahan jumlah individu serangga	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Peta lokasi monitoring dan evaluasi di kawasan mangrove Juntinyuat	2
Gambar 2 Alat sampling flora	3
Gambar 3 Desain plot pengambilan data flora	3
Gambar 4 Bentuk transek pengamatan mamalia	7
Gambar 5 Bentuk jalur pengamatan burung	8
Gambar 6 Lokasi pengamatan keanekaragaman hayati biota perairan	9
Gambar 7 Alat dan bahan sampling biota air	10
Gambar 8 Peta sebaran titik pengamatan monitoring dan evaluasi kehati	13
Gambar 9 Jenis tumbuhan bawah yang baru ditemukan (a) <i>C. rosea</i> ; (b) <i>D. trifolia</i> ; (c) <i>E. prostrata</i>	14
Gambar 10 Grafik indeks keanekaragaman jenis (H') setiap tingkat vegetasi	17
Gambar 11 Grafik indeks pemerataan jenis (E) setiap tingkat vegetasi	17
Gambar 12 Grafik indeks dominasi jenis (C) setiap tingkat vegetasi	18

Gambar 13 Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Kemerataan (E) Mamalia	20
Gambar 14 Indeks keanekaragaman (H') dan Indeks kemerataan (E) burung	23
Gambar 15 Indeks keanekaragaman (H') dan Indeks kemerataan (E) herpetofauna	26
Gambar 16 Indeks keanekaragaman (H') dan Indeks Kemerataan (E) serangga	27
Gambar 17 Kelimpahan fitoplankton (sel/m^3) di kawasan Mangrove Juntinyuat	30
Gambar 18 Komposisi kelimpahan fitoplankton (%) di Kawasan Mangrove Juntinyuat	30
Gambar 19 Kelimpahan zooplankton (ind/m^3) di Kawasan Mangrove Juntinyuat	32
Gambar 20 Komposisi kelimpahan zooplankton (%) di kawasan Mangrove Juntinyuat	32
Gambar 21 Kepadatan makrobenthos (Ind/m^2) di Kawasan Mangrove Juntinyuat	34
Gambar 22 Komposisi kepadatan macrobenthos (%) di Kawasan Mangrove Juntinyuat	35
Gambar 23 Grafik perkembangan jumlah jenis dan famili flora	37
Gambar 24 Grafik perkembangan nilai indeks keanekaragaman jenis	38
Gambar 25 Grafik perkembangan kerapatan jenis mangrove	38
Gambar 26 Grafik perkembangan nilai dugaan total biomasa	39
Gambar 27 Perkembangan temuan jenis dan famili tiap taksa per tahun	40
Gambar 28 Perkembangan indeks keanekaragaman jenis (H') tiap taksa	44
Gambar 29 Perkembangan indeks kemerataan (E) tiap taksa	45
Gambar 30 Perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') fitoplankton	46
Gambar 31 Perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') zooplankton	46
Gambar 32 Perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') makrobenthos	47

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Flora	54
Lampiran 2 Dokumentasi Fauna	55
Lampiran 3 Dokumentasi Biota Air	56
Lampiran 4 Biota Perairan di Kawasan Mangrove Pantai Rembat, Juntinyuat	57

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kawasan hutan mangrove umumnya terdapat di seluruh pantai Indonesia. Hutan mangrove tumbuh berkembang pada lokasi yang mempunyai hubungan pengaruh pasang surut yang menggenangi pada aliran sungai di sepanjang pesisir pantai (Tarigan 2008). Ekosistem mangrove merupakan ekosistem kunci pendukung kehidupan di kawasan pesisir. Selain mempunyai fungsi ekologis sebagai penyedia nutrisi bagi biota perairan, tempat pemijahan dan asuhan (*nursery ground*) berbagai macam biota perairan, penahan abrasi pantai, amukan angin tofan dan tsunami, penyerap limbah, pencegah intrusi air laut, hutan mangrove juga mempunyai fungsi ekonomis yang tinggi seperti sebagai penyedia kayu, obat-obatan, alat dan teknik penangkapan ikan (Rahmawaty 2006).

Pengelolaan hutan mangrove meliputi dua konsep utama yaitu perlindungan hutan mangrove dan rehabilitasi hutan mangrove. PT Pertamina Gas Operation West Java Area (OWJA) merupakan perusahaan yang memegang komitmen kuat untuk upaya peningkatan *Health Safety Environment* antara lain melakukan upaya pengelolaan lingkungan, sistem manajemen lingkungan, pengelolaan sumber daya, serta kegiatan *community development* dan *corporate social responsibility*. Salah satu bentuk komitmen PT Pertamina Gas OWJA dengan mengelola kawasan mangrove Juntinyuat seluas 2,5 Ha agar dapat memberikan manfaat bagi keberlangsungan hidup bagi satwaliar dan biota air serta memberikan nilai dan manfaat lain bagi masyarakat sekitar kawasan mangrove Juntinyuat.

Oleh karena itu, monitoring dan evaluasi secara berkala di kawasan mangrove Juntinyuat diperlukan untuk mengetahui perkembangan atau peningkatan nilai guna serta keanekaragaman hayati yang terkandung di kawasan tersebut. Bentuk dari kegiatan monitoring dan evaluasi yaitu melakukan inventarisasi keanekaragaman hayati mencakup keanekaragaman jenis flora, fauna dan biota air. Selain itu juga dilakukan pendugaan nilai serapan biomassa dari kawasan mangrove tersebut.

1.2 Tujuan

Kegiatan monitoring dan evaluasi di Kawasan mangrove Juntinyuat adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis tumbuhan dan fauna di lokasi pengelolaan konservasi PT Pertamina Gas Operation West Java Area
2. Mengetahui perkembangan dan status keanekaragaman hayati di kawasan mangrove Juntinyuat.
3. Menduga simpanan biomasa di kawasan mangrove Juntinyuat.

1.3 Ruang Lingkup

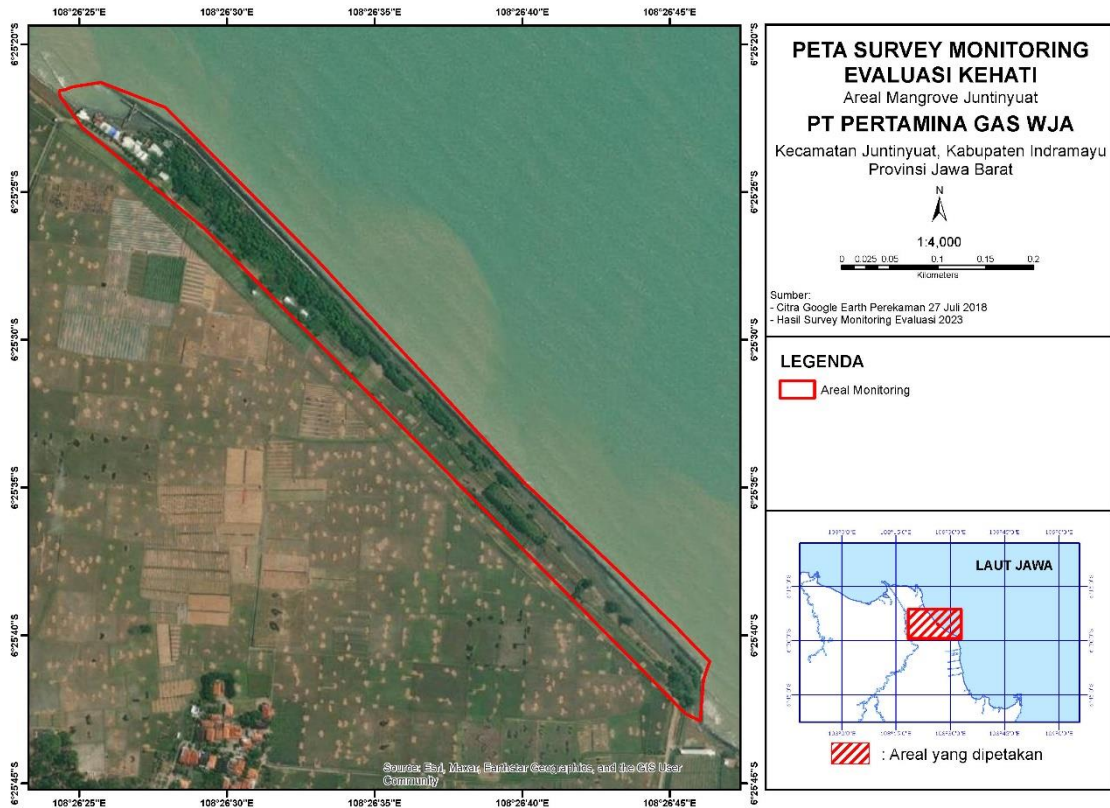
Ruang lingkup kegiatan monitoring dan evaluasi kawasan mangrove Juntinyuat adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi potensi flora, fauna, dan biota air yang berkaitan dengan konservasi keanekaragaman hayati.
2. Menghitung nilai keanekaragaman jenis flora, fauna, dan biota air.
3. Menghitung nilai dugaan biomasa di kawasan mangrove Juntinyuat.

II METODE

2.1 Lokasi dan Waktu

Kegiatan monitoring dan evaluasi keanekaragaman hayati dilakukan di kawasan mangrove Juntinyuat yang dikelola PT Pertamina Gas OWJA dengan luasan 2,5 Ha dan juga pada area penanaman di *Geotube* dengan Panjang area penanaman adalah 240 meter. Kawasan tersebut berlokasi di Distrik Mundu, Juntinyuat, Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat. Kegiatan monitoring dan evaluasi dilakukan pada tanggal 16–20 Agustus 2023. Berikut adalah peta lokasi monitoring keanekaragaman hayati di kawasan mangrove Juntinyuat (Gambar 1).



Gambar 1 Peta lokasi monitoring dan evaluasi di kawasan mangrove Juntinyuat

2.2 Flora

2.2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam monitoring dan evaluasi flora ini antara lain pita meter, meteran jahit, parang, plastik spesimen, alat tulis, *tally sheet*, *GPS (Global Positioning System)* dan laptop yang dilengkapi dengan perangkat lunak (Ms. Office). Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah tegakan hutan pada kawasan mangrove di pesisir Juntinyuat, Indramayu, Jawa Barat.



Gambar 2 Alat sampling flora

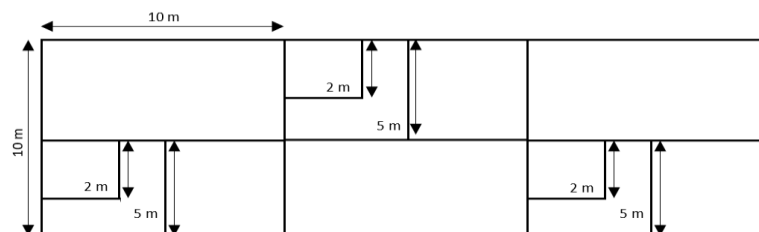
2.2.2 Pengambilan Data

Pengumpulan data flora di lapangan dilakukan dengan menggunakan metode analisis vegetasi dengan luasan 2,5 Ha. Data yang diambil adalah data primer yang diperoleh langsung dari lapangan yang kemudian dilakukan analisis data. Penentuan lokasi pengumpulan data ditentukan secara *purposive sampling* yang dapat mewakili kondisi hutan mangrove secara keseluruhan.

Kegiatan analisis vegetasi dilakukan pada petak-petak contoh berukuran tertentu yang disesuaikan dengan tingkat vegetasi sebagai berikut

- (1) petak ukur 2 m x 2 m = tingkat semai (tinggi < 1,5 m)
- (2) petak ukur 5 m x 5 m = tingkat pancang (diameter < 10 cm)
- (3) petak ukur 10 m x 10 m = tingkat pohon (diameter > 10 cm)

Analisis vegetasi merupakan metode untuk mempelajari susunan atau komposisi vegetasi berdasarkan bentuk (struktur) vegetasi dari masyarakat tumbuh-tumbuhan (Zamroni dan Rohyani 2008). Dari luasan 2,5 Ha ditentukan IS (Intensitas Sampling) sebesar 5%, sehingga didapatkan jumlah plot yang diamati sebanyak 13 plot.



Gambar 3 Desain plot pengambilan data flora

2.2.3 Analisis Data Flora

a. Indeks Nilai Penting

Berdasarkan data hasil analisis vegetasi diketahui kekayaan jenis yang ada di kawasan tersebut. Kemudian dihitung kerapatan (K), Kerapatan Relatif (KR), Dominansi (D), Dominansi Relatif (DR), Frekuensi (F), Frekuensi Relatif (FR) dan Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Keanekaragaman (H') Shanon-Weiner, Indeks Kemerataan Jenis (E) dan Indeks Dominansi (C).

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{Kerapatan relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan total seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah petak ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}}$$

$$\text{Frekuensi relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi total seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Dominasi (D)} = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{Dominasi relative (DR)} = \frac{\text{Dominasi suatu jenis}}{\text{Dominasi total seluruh jenis}} \times 100\%$$

Indeks Nilai Penting (INP), dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

INP = KR + FR (untuk tingkat vegetasi semai dan pancang)

INP = KR + FR + DR (untuk tingkat vegetasi pohon)

b. Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies. Analisis Indeks Keanekaragaman Jenis (H') dihitung menggunakan rumus keanekaragaman jenis Shannon-Weiner (Magurran 1988) sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Jenis

Pi = Proporsi jumlah individu jenis ke-I terhadap jumlah individu total (pi=ni/N)

N = Jumlah total individu semua jenis

ni = Jumlah total individu jenis ke-i

Ukuran tingkat keanekaragaman jenis diklasifikasikan menjadi beberapa tingkatan, diantaranya sebagai berikut (Odum 1993) :

- Nilai $H' > 3$ menunjukkan keanekaragaman jenis pada suatu habitat atau ekosistem yang Tinggi.
- Nilai $1 \leq H' \leq 3$ menunjukkan keanekaragaman jenis pada suatu habitat atau ekosistem yang Sedang.
- Nilai $H' < 1$ menunjukkan keanekaragaman jenis pada suatu habitat atau ekosistem yang Rendah.

c. Indeks Kemerataan Jenis (E)

Indeks kemerataan jenis (E) digunakan untuk mengetahui kelimpahan suatu jenis dalam suatu komunitas spesies tumbuhan. rumus yang digunakan adalah Indeks Evennes (Odum 1993) sebagai berikut :

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah jenis ditemukan

Nilai indeks kemerataan berada antara 0 – 1. Jika nilai E semakin tinggi atau mendekati maka jenis – jenis dalam komunitas menyebar merata.

d. Indeks Dominasi Jenis (C)

Indeks Dominansi jenis bertujuan untuk mengetahui pemusatan atau penguasaan suatu jenis pada suatu areal yang menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^n \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan:

- C = Indeks Dominansi Jenis
 ni = Kerapatan ke-i
 N = Total kerapatan

Nilai Indeks Dominansi jenis berkisar antara $0 \leq C \leq 1$. Bila suatu tegakan dikuasai oleh satu jenis saja maka nilai C akan mendekati 1, dengan demikian telah terjadi pemusatan atau penguasaan suatu jenis tumbuhan.

e. Pendugaan Biomasa

Pendugaan nilai biomassa dilakukan dengan cara *non-destructive*, yaitu ditentukan berdasarkan data hasil pengukuran lingkaran batang pohon (Hairiah dan Rahayu 2007). Data tersebut selanjutnya dikonversi ke dalam nilai biomassa bagian atas (*above ground*) menggunakan persamaan alometrik sesuai masing-masing jenis yang ada. Tiryana (2005) menyatakan bahwa kandungan karbon yang tersimpan di dalam vegetasi dapat diduga apabila nilai biomassa vegetasi tersebut telah diketahui sebelumnya.

Nilai biomassa pada pengamatan kali ini dihitung menggunakan model persamaan alometrik sebagai berikut:

Tabel 1 Persamaan alometrik Jenis tanaman di kawasan mangrove Juntinyuat

No	Nama Jenis	Kerapatan Kayu (kg/m ³)	Alometrik	Sumber
1	<i>Acacia auriculiformis</i>	0,581	BK = 0,11*ρ*(D ^{2,62})	Ketterings <i>et al.</i> (2001); ICRAF
2	<i>Avicennia marina</i>	0,732	BK = 0,11*ρ*(D ^{2,62})	Ketterings <i>et al.</i> (2001); ICRAF
3	<i>Barringtonia asiatica</i>	0,530	BK = 0,11*ρ*(D ^{2,62})	Ketterings <i>et al.</i> (2001); ICRAF
4	<i>Casuarina equisetifolia</i>	0,916	BK = 0.1848 x d ^{2.3524}	Dharmawan dan Siregar 2008
5	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	0,484	BK = 0,11*ρ*(D ^{2,62})	Ketterings <i>et al.</i> (2001); ICRAF
6	<i>Morinda citrifolia</i>	0,646	BK = 0,11*ρ*(D ^{2,62})	Ketterings <i>et al.</i> (2001); ICRAF
7	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,881	BK = 0,43*(D ^{2,62})	Amira 2008
8	<i>Rhizophora mucronata</i>	0,848	BK = 0,11*ρ*(D ^{2,62})	Ketterings <i>et al.</i> (2001); ICRAF
9	<i>Rhizophora stylosa</i>	0,940	BK = 0,11*ρ*(D ^{2,62})	Ketterings <i>et al.</i> (2001); ICRAF
10	<i>Sonneratia caseolaris</i>	0,534	BK = 0,11*ρ*(D ^{2,62})	Ketterings <i>et al.</i> (2001); ICRAF
11	<i>Terminalia catappa</i>	0,540	BK = 0,11*ρ*(D ^{2,62})	Ketterings <i>et al.</i> (2001); ICRAF

Keterangan:

- W = biomassa pohon (kg)
D = diameter setinggi dada (cm)

Pendugaan potensi biomassa untuk jenis pohon yang tidak memiliki persamaan alometrik dihitung menggunakan faktor konversi volume ke biomassa sebagai berikut:

$$Vt = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot t \cdot f$$

Keterangan:

- Vt = volume silindris terkoreksi (m³)
d = diameter (m)
t = tinggi total (m)
f = factor/angka bentuk pohon = 0,6 (Krisnawati 2012)

Setelah volume pohon diketahui, maka nilai biomassa dihitung menggunakan rumus faktor perluasan biomassa menurut Ketterings *et al.* (2001) berikut ini:

$$W = Vt \cdot Wd \cdot BEF$$

Keterangan:

- W = Biomasa (kg)
Vt = volume silindris terkoreksi (m³)
Wd = kerapatan kayu (kg/m³)
BEF = *Biomass Expansion Factor* = 1,3 (IPCC 2003)

Tegakan mangrove pada kelas pancang, dihitung menggunakan rumus berbeda. Pancang pada klaster tersebut dihitung menggunakan model alometrik Pambudi (2011) sebagai berikut :

$$B = 0,02754 \cdot D^{3,22}$$

2.3 Fauna

2.3.1 Alat dan Bahan

Objek yang diamati dalam pengamatan satwaliar terbagi kedalam beberapa taksonomi diantaranya burung, herpetofauna, dan serangga. Kegiatan pengamatan dilakukan di kawasan Mangrove dengan luasan 2,5 Ha. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengamatan satwaliar adalah *binocular*, buku panduan identifikasi jenis satwa, *GPS*, kamera, *headlamp*, alat tulis dan *tally sheet*. Berikut adalah nama dan fungsi masing-masing alat yang digunakan :

Tabel 2 Nama dan fungsi alat yang digunakan

No	Nama Alat	Fungsi Alat
1	Binokuler	Alat bantu pengamatan untuk objek fauna yang jauh
2	Buku panduan identifikasi jenis satwa	Untuk mengetahui dan mengidentifikasi jenis fauna
3	GPS	Untuk mengambil titik dan membuat jalur pengamatan
4	Kamera	Untuk dokumentasi jenis fauna

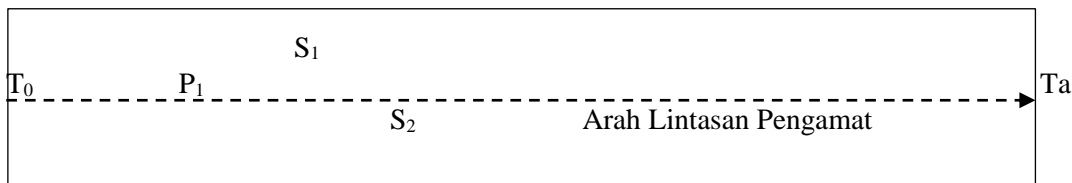
5	<i>Headlamp</i>	Untuk membantu penerangan saat pengamatan Herpetofauna pada waktu malam hari
6	Alat tulis dan <i>Tallysheet</i>	Untuk rekap dan menulis data hasil pengamatan

2.3.2 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan mulai dari tanggal 16-20 Agustus 2023. Pengambilan data dilakukan secara langsung yang terbagi kedalam tiga waktu pengamatan yaitu pagi, sore dan malam hari. Pengamatan pagi dan sore hari dilakukan pada taksonomi burung, dan serangga, sedangkan waktu malam hari pada taksonomi herpetofauna. Hal tersebut didasarkan pada asumsi bahwa pada waktu tersebut merupakan waktu aktif satwaliar untuk mencari pakan dan berjemur. Berikut adalah penjelasan metode pada masing-masing taksa:

2.3.3 Inventarisasi Mamalia

Inventarisasi keanekaragaman jenis mamalia dilakukan dengan menggunakan metode kombinasi transek garis (*Line transect*) dengan jalur 500-1000 meter dan lebar kiri dan kanan 50 meter, disesuaikan dengan kondisi kawasan dan titik pengamatan (*Point observation*). Pengamatan dilakukan pagi (06.00-09.00 WIB) dan sore (15.30-17.30 WIB) dengan 3 kali pengulangan. Data yang dicatat meliputi waktu perjumpaan, jenis mamalia yang ditemukan, jumlah individu setiap jenis, dan jejak satwa (feses, suara, dan telapak kaki) (Kartono *et al.* 2000). Berikut bentuk transek pada pengamatan mamalia (Gambar 4).



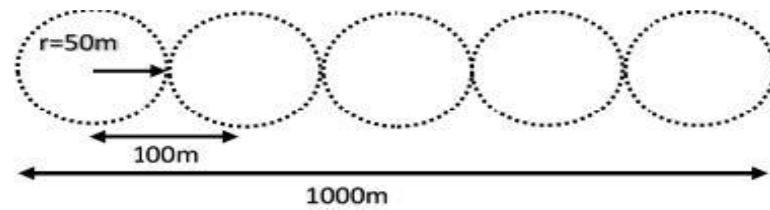
Gambar 4 Bentuk transek pengamatan mamalia

Keterangan:

- T₀ : Titik awal jalur pengamatan
- T_a : Titik akhir jalur pengamatan
- P : Posisi pengamat
- S : Posisi satwa liar

2.3.4 Inventarisasi Burung

Inventarisasi burung dilakukan dengan metode IPA (*Index Point Abundance*) dengan panjang jalur 500-1000 meter (Helvoort 1981). Pengamatan dilakukan pada pagi hari (06.00-09.00) dan sore hari (15.30-17.30). Pencatatan dilakukan dengan kombinasi antara metode langsung (melihat burung langsung) dan tidak langsung (melalui suara) (Bibby *et al.* 2000). Penerapan metode IPA (*Index Point of Abundance*) dilakukan dengan diam pada titik tertentu kemudian mencatat perjumpaan terhadap burung dalam rentang waktu tertentu dan luas area tertentu. Radius pengamatan untuk setiap titik pengamatan sejauh 50 meter dengan jarak antar titik 100 meter dan rentang waktu pengamatan selama 10 menit. Selain itu, digunakan juga daftar jenis Mackinnon (2010) yang penggunaannya di lapangan yaitu untuk satu daftar berisi 10 jenis burung berbeda. Berikut ilustrasi metode IPA pada pengamatan burung (Gambar 5).



Gambar 5 Bentuk jalur pengamatan burung

2.3.5 Inventarisasi Herpetofauna

Inventarisasi keanekaragaman jenis herpetofauna dilakukan dengan menggunakan metode Visual Encounter Survey (VES) pada metode waktu tertentu (pencarian terbatas waktu), dilakukan dengan berjalan secara acak melalui habitat yang dipilih oleh pengamat dengan mencari amfibi dan reptil total dua jam. Selama survei, kami secara aktif mencari area di dalam lantai habitat, serasah daun, kayu gelondongan jatuh, badan air, dan tumbuh-tumbuhan di sekitarnya.

Karena sebagian besar katak dan reptil aktif di malam hari, sebagian besar survei katak dilakukan pada malam hari. Siang hari pencarian juga dilakukan untuk mendeteksi reptil diurnal. Setiap lokasi akan dikunjungi minimal satu kali selama setiap musim, tiga hingga empat hari berturut-turut setiap kali pengambilan data.

2.3.6 Inventarisasi Serangga

Inventarisasi serangga dilakukan dengan eksplorasi di seluruh lokasi yang berpotensi ditemukan jenis-jenis serangga seperti di dalam kawasan Mangrove dan sekitarnya.

2.3.7 Analisis Data Fauna

Analisis data meliputi analisis kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif dilakukan dengan melihat status konservasi dari satwaliar yang ditemukan. Status konservasi didasarkan pada Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa dan PermenLHK No. P106 tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi, IUCN Red List, dan status perdagangan Appendix CITES.

A. Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies. Analisis Indeks Keanekaragaman Jenis (H') dihitung menggunakan rumus keanekaragaman jenis Shannon-Weiner (Magurran 1988) sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Jenis

P_i = Proporsi jumlah individu jenis ke-I terhadap jumlah individu total ($p_i = n_i/N$)

N = Jumlah total individu semua jenis

n_i = Jumlah total individu jenis ke-i

B. Indeks Kemerataan Jenis (E)

Indeks kemerataan jenis (E) digunakan untuk mengetahui kelimpahan suatu jenis dalam suatu komunitas spesies tumbuhan. rumus yang digunakan adalah Indeks Evennes (Odum 1993) sebagai berikut :

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah jenis ditemukan

2.4 Biota Air

2.4.1 Lokasi dan Waktu

Pengamatan keanekaragaman hayati biota perairan dilakukan pada tanggal 16 – 20 Agustus 2023 yang berlokasi di Kawasan Mangrove Pantai Rembat, Indramayu, Jawa Barat. Kegiatan ini meliputi pengambilan dan pengamatan contoh di lapangan, serta identifikasi plankton dan makrobenthos di laboratorium. Pengambilan contoh dilakukan di empat stasiun pengamatan yang ditentukan secara purposive sampling. Identifikasi jenis plankton dan makrobenthos dilakukan di Laboratorium Biologi Makro, Bagian Ekobiologi dan Konservasi Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.



Gambar 6 Lokasi pengamatan keanekaragaman hayati biota perairan

2.4.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel biota perairan terdiri dari *Plankton net*, *Surber net*, pH stick, *Salino refraktometer*, botol sampel (plankton), dan plastik sampel (bentos). Sedangkan bahan yang digunakan untuk pengawetan terdiri dari Formalin 40% untuk makrobenthos dan larutan lugol yang telah dicampur alkohol untuk plankton. Gambar 7 menunjukkan alat dan bahan yang digunakan.



Gambar 7 Alat dan bahan sampling biota air

2.4.3 Pengambilan Data

Monitoring saat ini dilakukan pengamatan di beberapa titik yang terdiri dari empat stasiun antara lain:

- St. 1 = Pesisir Pantai Rembat
- St. 2 = Mangrove bagian dalam dan posisinya di tengah
- St. 3 = Outlet Perkebunan
- St. 4 = Pesisir Ujung Kawasan Mangrove (Samping Pantai Ketapang)

Biota perairan yang diamati terdiri dari dua organisme, yaitu Plankton (Fitoplankton dan Zooplankton) dan Benthos (Makrobenthos). Metode pengambilan sampel untuk setiap organisme dijelaskan sebagai berikut:

a. Plankton

Organisme plankton diambil dengan menggunakan *plankton net*. Pengambilan sampel plankton menggunakan kaidah penyaringan air. Metode pengumpulan sampel menggunakan teknik *volume sampler*. Metode ini dilakukan dengan menggunakan *plankton net* yang berdiri secara tegak lurus (vertikal) sebagai alat untuk menyaring air dengan sejumlah volume tertentu. Air yang telah disaring kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel, pengawetan sampel dilakukan dengan menambahkan larutan lugol yang telah dicampur alkohol kedalam botol sampel tersebut.

b. Benthos

Organisme makrobenthos diambil dengan menggunakan *surber net*. Luas *surber net* yang digunakan adalah 30x30 cm². *Surber* diletakan menghadap arah datangnya arus, dasar sungai yang termasuk ke dalam luasan *surber net* dilakukan pengerukan dan penggerusan. Hal ini dilakukan agar makrobenthos dan substrat yang didapatkan tertampung di dalam *surber net*. Setelah itu, dilakukan penyaringan untuk memisahkan sampel makrobenthos dengan substrat dan komponen lain. Sampel makrobenthos yang didapatkan kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel. Pengawetan sampel makrobenthos dilakukan dengan menambahkan larutan formalin 40%.

2.4.4 Analisis Data Biota Air

a. Plankton

Kelimpahan Plankton dapat didefinisikan sebagai jumlah sel atau individu per satuan volume. Kelimpahan plankton dihitung menggunakan *Sedgewick Rafter Counting cell* (SRC) pada perbesaran 40x10. Kelimpahan plankton dinyatakan dalam sel/m³ yang dihitung dengan rumus sebagai berikut (APHA 2005):

$$N = \frac{n}{p} \times \frac{O_i}{O_p} \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s}$$

Keterangan:

- N : jumlah individu per liter
- n : jumlah plankton pada seluruh lapang pandang
- p : jumlah lapang pandang yang teramati
- O_i : luas SRC (mm²)
- O_p : luas satu lapang pandang (mm²)
- V_r : volume air tersaring (ml)
- V_o : volume air yang diamati dalam SRC (ml)
- V_s : volume air yang disaring (liter)

b. Bentos

Jenis makrobentos yang telah diidentifikasi kemudian dihitung kepadatannya dalam unit individu per meter persegi. Perhitungan kepadatan makrobentos menggunakan rumus sebagai berikut (Odum 1993):

$$K = n \left\{ \frac{10.000}{900} \right\}$$

Keterangan:

- K : kepadatan makrobentos per meter persegi (Ind/m²)
- n : jumlah makrobentos yang didapatkan
- 10.000 : konversi dari cm² ke m²
- 900 : luas bukaan surber net (cm²)

Selain itu juga dilakukan analisis ragam dua arah yang terdiri dari nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Kemerataan (E), dan Dominasi (C). Analisis tersebut dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman dari setiap stasiun.

c. Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman merupakan ukuran kuantitatif yang menggambarkan seberapa banyak jenis yang beragam di suatu komunitas. Indeks tersebut didapat dengan menggunakan rumus Indeks Shannon-Wiener berikut (Clarke dan Warwick 2001):

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

Keterangan:

- H' : indeks keanekaragaman
- p_i : proporsi jenis ke-i (p_i = n_i/N)

n_i : jumlah individu jenis ke-i
 N : jumlah total individu
 s : jumlah taksa

d. Indeks Kemerataan (E)

Indeks kemerataan merupakan komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Indeks ini dihitung menggunakan rumus berikut (Clarke dan Warwick 2001):

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Keterangan:

E : indeks kemerataan
 H' : indeks keanekaragaman
 H_{\max} : $\log_2 s$
 s : jumlah taksa

e. Indeks Dominasi (C)

Indeks dominansi merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu kelompok organisme mendominasi kelompok organisme lain dalam suatu ekosistem. Indeks ini didapatkan melalui rumus berikut (Clarke dan Warwick 2001):

$$C = \sum_{i=1}^n \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C = Indeks Dominasi Jenis
 n_i = Kerapatan ke-i
 N = Total kerapatan

Klasifikasi indeks dominansi adalah sebagai berikut:

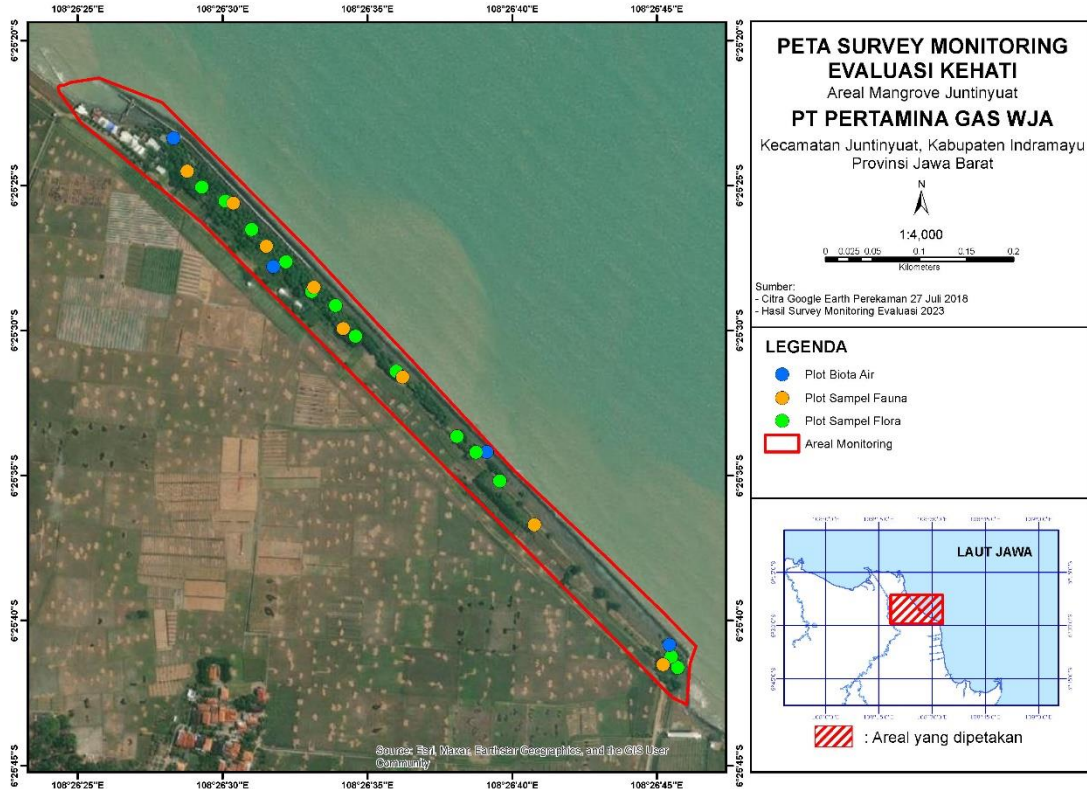
$C \leq 0.5$: Dominansi rendah (tidak ada yang dominan)

$C > 0.5$: Dominansi tinggi (ada yang dominan)

III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Umum Lokasi

Kawasan mangrove Juntinyuat berada pada wilayah pesisir pantai utara Kabupaten Indramayu tepatnya di Distrik Mundu, Kecamatan Juntinyuat. Kawasan mangrove terbentang mulai dari pantai Glayem sampai panti Ketapang, seluas kurang lebih 2,5 hektar. Kawasan mangrove Juntinyuat merupakan kawasan yang dikelola oleh PT Pertamina Gas OWJA sebagai areal pelestarian keanekaragaman hayati. Berikut merupakan peta sebaran titik pengamatan di lokasi survei monitoring dan evaluasi (Gambar 8).



Gambar 8 Peta sebaran titik pengamatan monitoring dan evaluasi kehati

3.2 Komunitas Flora

Analisis vegetasi yang telah dilakukan di Kawasan mangrove Juntinyuat menghasilkan daftar jenis tumbuhan sebanyak 22 jenis yang berasal dari 15 famili. Sebanyak sebelas jenis tumbuhan berhabitus tumbuhan bawah, sedangkan sebelas sisanya berhabitus pohon. Berdasarkan tingkat pertumbuhan, ditemukan lima jenis tumbuhan pada tingkat semai, sembilan jenis tumbuhan pada tingkat pancang, dan tujuh jenis tumbuhan pada tingkat tiang/pohon. Jenis-jenis tumbuhan yang ditemukan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Jenis yang ditemukan pada lokasi monitoring evaluasi kawasan mangrove Juntinyuat

No.	Nama jenis		Famili	Tumbuhan bawah	Tingkat vegetasi		
	Nama ilmiah	Nama lokal			Semai	Pancang	Tiang/Pohon
1	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akasia	Fabaceae	*			*
2	<i>Avicennia marina</i>	Api-api putih	Acanthaceae		*	*	
3	<i>Barringtonia</i>	Butun	Lecythidaceae		*	*	

	<i>asiatica</i>						
4	<i>Canavalia rosea</i>	Kacang pantai	Fabaceae	*			
5	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara Udang	Casuarinaceae		*		*
6	<i>Cayratia trifolia</i>	Galing	Vitaceae	*			
7	<i>Chloris barbata</i>	Jejarongan	Poaceae	*			
8	<i>Clerodendrum inerme</i>	Genje	Lamiaceae	*			
9	<i>Derris trifoliata</i>	Tuba	Fabaceae	*			
10	<i>Eclipta prostrata</i>	Urang aring	Asteraceae	*			
11	<i>Eragrostis sp.</i>	Eragrostis	Poaceae	*			
12	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru laut	Malvaceae		*	*	*
13	<i>Hoya australis</i>	Hoya	Apocynaceae	*			
14	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Katang-katang	Convolvulaceae	*			
15	<i>Paspalum vaginatum</i>	Rumput asinan	Poaceae	*			
16	<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau minyak	Rhizophoraceae		*	*	*
17	<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang	Combretaceae		*	*	*
18	<i>Morinda citrifolia</i>	Mengkudu	Rubiaceae			*	
19	<i>Rhizophora mucronata</i>	Bakau	Rhizophoraceae			*	
20	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau	Rhizophoraceae			*	
21	<i>Leucaena leucocephala</i>	Polong-polongan	Fabaceae				*
22	<i>Sonneratia caseolaris</i>	Pedada	Lythraceae				*

Berdasarkan hasil analisis vegetasi yang dilakukan di tahun 2023, terjadi penambahan jenis pada habitus tumbuhan yaitu sebanyak 6 jenis. Jenis-jenis yang baru terdokumentasikan di tahun ini antara lain *Canavalia rosea* (kacang pantai), *Cayratia trifolia* (galing), *Chloris barbata* (jejarongan), *Clerodendrum inerme* (genje), *Derris trifoliata* (tuba), *Eclipta prostrata* (urang aring), *Eragrostis sp.* (eragrostis), *Hoya australis* (hoya), dan *Paspalum vaginatum* (rumput asinan).



Gambar 9 Jenis tumbuhan bawah yang baru ditemukan (a) *C. rosea*; (b) *D. trifoliata*; (c) *E. prostrata*

3.2.1 Struktur dan Komposisi Flora

Komposisi jenis menurut Mueller-Dubois dan Ellenberg (1974) memakai istilah komposisi untuk menyatakan kekayaan floristik hutan. Kelimpahan jenis tumbuhan di lokasi survei ditunjukkan dengan Indeks Nilai Penting (INP). INP merupakan parameter kuantitatif yang digunakan untuk menyatakan tingkat dominansi spesies dalam suatu komunitas tumbuhan (Indriyanto 2006). INP juga menunjukkan peranan penting suatu jenis tumbuhan dalam komunitas. Adapun jenis-jenis tumbuhan pada setiap tingkat pertumbuhan dengan nilai-nilai INP tertinggi pada kedua blok ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Komposisi vegetasi hutan mangrove di kawasan mangrove Juntinyuat

Nama Jenis	Jumlah Individu	K (ind/Ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP (%)
Semai dan tumbuhan bawah								
<i>Avicennia marina</i>	5	961,54	5,95	0,15	4,76	-	-	10,71
<i>Barringtonia asiatica</i>	1	192,31	1,19	0,08	2,38	-	-	3,57
<i>Rhizophora apiculata</i>	8	1538,46	9,52	0,23	7,14	-	-	16,67
<i>Rhizophora mucronata</i>	2	384,62	2,38	0,15	4,76	-	-	7,14
<i>Rhizophora stylosa</i>	31	5961,54	36,90	0,77	23,81	-	-	60,71
<i>Terminalia catappa</i>	10	1923,08	11,90	0,08	2,38	-	-	14,29
<i>Canavalia rosea</i>	4	769,23	4,76	0,23	7,14	-	-	11,90
<i>Cayratia trifolia</i>	1	192,31	1,19	0,08	2,38	-	-	3,57
<i>Chloris barbata</i>	1	192,31	1,19	0,08	2,38	-	-	3,57
<i>Clerodendrum inerme</i>	1	192,31	1,19	0,08	2,38	-	-	3,57
<i>Derris trifoliata</i>	4	769,23	4,76	0,23	7,14	-	-	11,90
<i>Eclipta prostrata</i>	2	384,62	2,38	0,15	4,76	-	-	7,14
<i>Eragrostis sp.</i>	3	576,92	3,57	0,23	7,14	-	-	10,71
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	1	192,31	1,19	0,08	2,38	-	-	3,57
<i>Hoya australis</i>	3	576,92	3,57	0,23	7,14	-	-	10,71
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	4	769,23	4,76	0,15	4,76	-	-	9,52
<i>Paspalum vaginatum</i>	3	576,92	3,57	0,23	7,14	-	-	10,71
Jumlah	84	16153,85	100,00	3,23	100,00			200,00
Pancang								
<i>Acacia auriculiformis</i>	1	30,77	0,38	0,08	1,54	-	0,17	2,08
<i>Avicennia marina</i>	30	923,08	11,28	0,69	13,85	-	18,62	43,75
<i>Barringtonia asiatica</i>	1	30,77	0,38	0,08	1,54	-	0,25	2,16
<i>Casuarina equisetifolia</i>	1	30,77	0,38	0,08	1,54	-	0,73	2,65
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	19	584,62	7,14	0,54	10,77	-	11,00	28,91
<i>Leucaena leucocephala</i>	5	153,85	1,88	0,23	4,62	-	2,67	9,17
<i>Morinda citrifolia</i>	2	61,54	0,75	0,15	3,08	-	1,78	5,60
<i>Rhizophora apiculata</i>	61	1876,92	22,93	0,92	18,46	-	18,78	60,17

<i>Rhizophora mucronata</i>	27	830,77	10,15	0,77	15,38	-	9,33	34,87
<i>Rhizophora stylosa</i>	110	3384,62	41,35	1,00	20,00	-	30,87	92,22
<i>Terminalia catappa</i>	9	276,92	3,38	0,46	9,23	-	5,79	18,40
Jumlah	266	8184,62	100,00	5,00	100,00		100,00	300,00
Pohon								
<i>Acacia auriculiformis</i>	2	15,38	3,12	0,08	3,23	0,0000	2,67	9,02
<i>Avicennia marina</i>	3	23,08	4,69	0,08	3,23	0,0000	4,19	12,11
<i>Casuarina equisetifolia</i>	5	38,46	7,81	0,15	6,45	0,0001	10,61	24,88
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	12	92,31	18,75	0,46	19,35	0,0001	18,76	56,86
<i>Morinda citrifolia</i>	1	7,69	1,56	0,08	3,23	0,0000	0,97	5,76
<i>Rhizophora apiculata</i>	10	76,92	15,62	0,31	12,90	0,0001	14,06	42,58
<i>Rhizophora mucronata</i>	4	30,77	6,25	0,15	6,45	0,0000	4,90	17,61
<i>Rhizophora stylosa</i>	12	92,31	18,75	0,38	16,13	0,0001	15,91	50,78
<i>Sonneratia caseolaris</i>	3	23,08	4,69	0,08	3,23	0,0000	5,33	13,25
<i>Terminalia catappa</i>	12	92,31	18,75	0,62	25,81	0,0001	22,59	67,15
Jumlah	64	492,31	100,00	2,38	100,00	0,0006	100,00	300,00

Keterangan: K = Kerapatan, KR = Kerapatan Relatif, F = Frekuensi, FR = Frekuensi Relatif, D = Dominansi, DR = Dominansi Relatif, INP = Indeks Nilai Penting

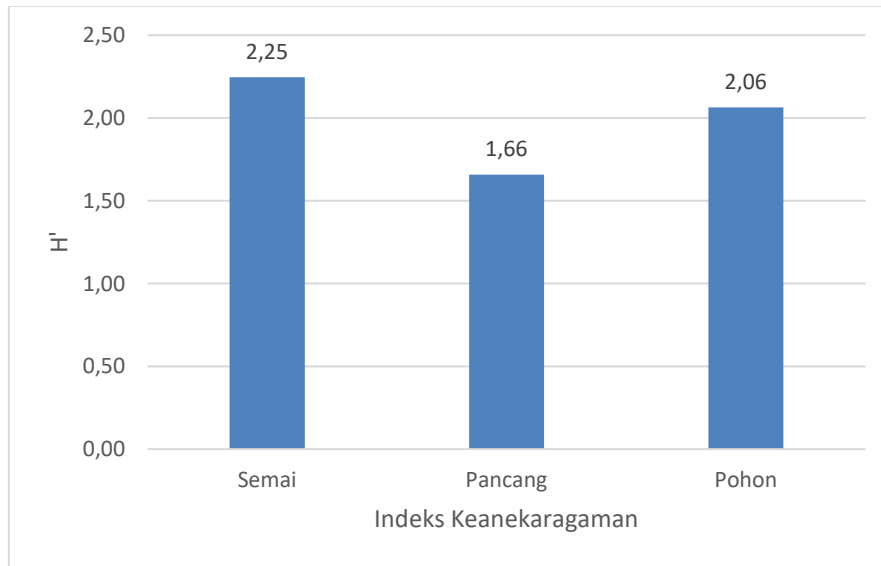
Berdasarkan hasil analisis vegetasi, ditemukan empat jenis tumbuhan vegetasi mangrove di kawasan mangrove Juntinyuat antara lain *Avicennia marina*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, dan *Rhizophora stylosa*. Tumbuhan lain yang menyusun vegetasi kawasan ini antara lain *Barringtonia asiatica*, *Hibiscus tiliaceus*, *Terminalia catappa*, *Morinda citrifolia*, dan *Casuarina equisetifolia*.

Analisis kerapatan, frekuensi dan komposisi jenis tumbuhan dilakukan untuk mengetahui struktur dan komposisi jenis tumbuhan. Kerapatan menggambarkan tingkat individu organisme per satuan ruang (Indriyanto 2006). Frekuensi dipergunakan untuk menyatakan banyaknya suatu individu ditemukan dalam petak pengamatan di lapangan. Adapun luas bidang daerah (tingkat tiang dan pohon), menggambarkan proporsi antara luas tempat yang ditutupi oleh spesies tumbuhan dengan luas total habitat (Indriyanto 2006).

Jenis yang mendominasi kawasan mangrove Juntinyuat berdasarkan analisis vegetasi antara lain *Rhizophora stylosa* (INP 60,71%) pada tingkat semai, *Rhizophora stylosa* (INP 90,22%) untuk tingkat pancang, dan *Terminalia catappa* (INP 67,15%) untuk tingkat tiang/pohon. Genus *Rhizophora* memang menjadi fokus penanaman mangrove yang dilakukan oleh pengelola kawasan sehingga menjadi jenis yang mendominasi kawasan tersebut.

3.2.2 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (E') dan Indeks Dominasi (C)

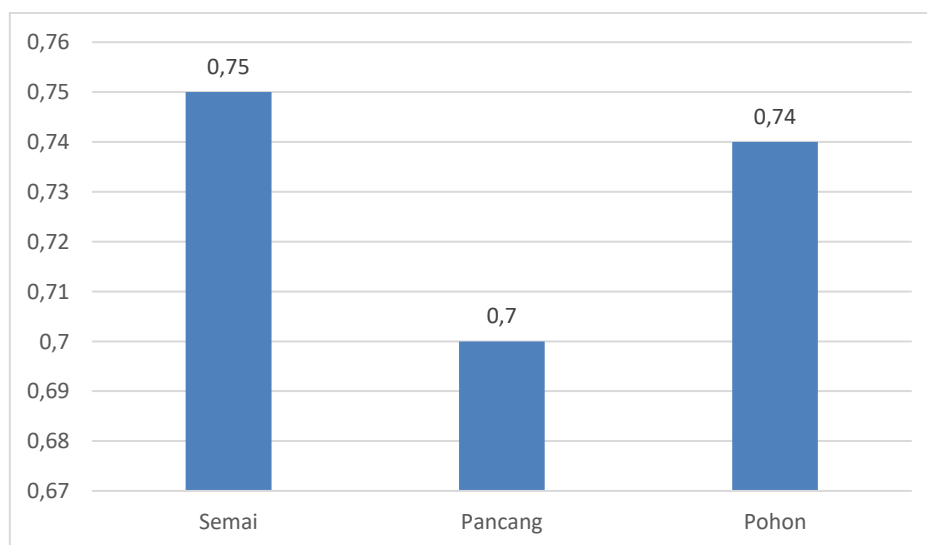
Indeks keanekaragaman jenis digunakan untuk menggambarkan tingkat keanekaragaman jenis yang terdapat pada suatu komunitas. Sebagaimana dijelaskan oleh Indriyanto (2006) mengatakan bahwa keanekaragaman jenis dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Keanekaragaman jenis juga dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap komponen-komponennya. Besarnya nilai indeks keanekaragaman Shanon-Weiner pada setiap tingkat vegetasi disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10 Grafik indeks keanekaragaman jenis (H') setiap tingkat vegetasi

Berdasarkan Gambar 10, nilai indeks keanekaragaman (H') pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah tergolong dalam kriteria tinggi (H' 3,66), pada tingkat pertumbuhan pancang dan tiang/pohon tergolong sedang (H' 1,46 dan 1,03). Indeks keanekaragaman pada tingkat tumbuhan bawah/semai dan pancang meningkat dari tingkat sebelumnya, sedangkan pada tingkat tiang/pohon mengalami penurunan. Hal tersebut diduga diakibatkan oleh cukup *massive*-nya pertumbuhan anakan-anakan pohon dan tumbuhan bawah di lokasi tersebut. Penurunan indeks keanekaragaman pada tingkat pohon dipengaruhi oleh faktor temuan jumlah jenis dan jumlah individu yang sedikit. Menurut kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Weiner, apabila nilai $H' < 1$ maka penyebaran jumlah individu dan kestabilan komunitasnya rendah dan apabila nilai $1 < H' < 3$ maka penyebaran jumlah individu tiap spesies dan kestabilan komunitasnya sedang. Menurut Wirakusumah (2003) semakin tinggi keanekaragaman suatu kawasan menunjukkan semakin stabil komunitas di kawasan tersebut.

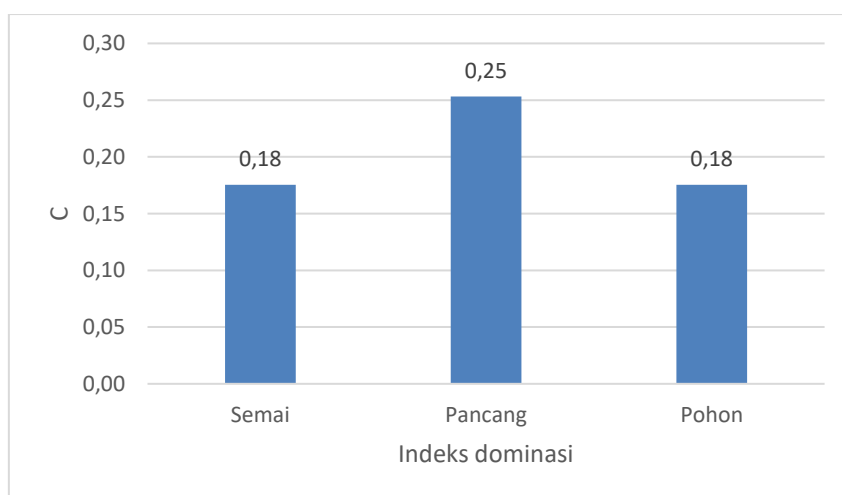
Indeks kemerataan (E') jenis merupakan indeks yang digunakan untuk menggambarkan tingkat kemerataan individu dalam setiap jenis. Indeks kemerataan jenis di kawasan mangrove Juntinyuat disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11 Grafik indeks kemerataan jenis (E') setiap tingkat vegetasi

Apabila nilai indeks kemerataan (E) mendekati angka 1, maka nilai kemerataanya semakin tinggi. Menurut Magurran (1998) besaran $E < 0,3$ menunjukkan kemerataan jenis rendah, $0,3 < E < 0,6$ menunjukkan tingkat kemerataan jenis yang sedang, dan $E > 0,6$ menunjukkan tingkat kemerataan jenis yang tergolong tinggi. Berdasarkan Gambar 11, didapatkan bahwa nilai indeks kemerataan untuk seluruh tingkat pertumbuhan dan habitus tergolong tinggi dengan nilai E masing-masing sebesar 0,75 untuk tingkat semai dan tumbuhan bawah, 0,7 untuk tingkat pancang, dan 0,74 untuk tingkat tiang/pohon.

Nilai indeks dominansi menggambarkan pola dominansi jenis dalam suatu tegakan. Nilai indeks tertinggi adalah 1, yang menunjukkan bahwa tegakan tersebut dikuasai oleh satu jenis atau terpusat pada satu jenis. Jika beberapa jenis mendominasi secara bersama-sama maka indeks dominansi akan mendekati nol atau rendah. Semakin kecil nilai indeks dominansi menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi, dan sebaliknya, semakin besar nilai indeks dominansi menunjukkan ada spesies tertentu yang mendominasi (Odum 1993). Nilai indeks dominansi pada setiap tingkat vegetasi disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12 Grafik indeks dominansi jenis (C) setiap tingkat vegetasi

Berdasarkan Gambar 12, nilai indeks dominansi tertinggi yaitu pada tingkat pertumbuhan tiang/pohon, kemudian diikuti oleh tingkat pancang dan semai/tumbuhan bawah. Hal itu menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan tiang/pohon didominasi oleh satu jenis yaitu jenis Ketapang (*Terminalia catappa*) yang INP nya mencapai 67.15%.

3.2.3 Pendugaan Biomasa

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 5, nilai rata-rata biomassa tertinggi terdapat pada jenis *Rhizophora apiculata* yaitu sebesar 27,48 ton/ha, sedangkan nilai rata-rata biomassa terendah terdapat pada kelas pancang keseluruhan yaitu sebesar 0,95 ton/ha.

Tabel 5 Potensi biomassa di Kawasan mangrove Juntinyuat

Jenis	Rata-rata Biomassa (ton/ind)	Rata-rata Biomassa (ton/ha)
<i>Casuarina equisetifolia</i>	0,1134	11,34
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	0,0443	4,43
<i>Morinda citrifolia</i>	0,0311	3,1
<i>Rhizophora apiculata</i>	0,2748	27,48
<i>Rhizophora mucronata</i>	0,0559	5,59

<i>Rhizophora stylosa</i>	0,0692	6,92
<i>Sonneratia caseolaris</i>	0,0588	5,88
<i>Terminalia catappa</i>	0,0644	6,44
Pancang	0,0095	0,95

Tabel 6 menyajikan nilai dugaan rata-rata dan total biomassa keseluruhan pada areal mangrove Juntinyuat. Berdasarkan Tabel 6 didapatkan hasil nilai rata-rata biomassa sebesar 2,63 ton/ha dan total biomassa sebesar 6,58 ton/ha.

Tabel 6 Dugaan nilai potensi biomasa keseluruhan di Kawasan Mangrove Juntinyuat

Statistik	Nilai Dugaan
Rata-rata biomassa (ton/ha)	2,63
Total biomassa (ton/ha)	6,58

3.3 Komunitas Fauna

Habitat mangrove merupakan daerah yang cocok untuk kehidupan fauna laut karena ekosistem mangrove merupakan daerah perairan dan penghubung antara lingkungan darat dan lingkungan perairan. Dengan demikian, sifat-sifat yang dimiliki oleh berbagai fauna atau biota yang hidup di dalam ekosistem ini mempunyai ciri khas dan merupakan pertemuan antara biota yang sepenuhnya hidup di darat dengan biota yang sepenuhnya hidup di perairan laut (Wibisono 2005). Sebagai habitat yang cocok untuk kehidupan berbagai jenis fauna, maka tentunya pada kawasan ekosistem mangrove juga memiliki tingkat keanekaragaman jenis fauna yang berbeda.

Ekosistem Hutan Mangrove Juntinyuat digambarkan sebagai lumbung biodiversitas dengan berbagai vegetasi dan satwaliar yang hidup di kawasan distribusi pipa gas PT Pertamina Gas OWJA, sehingga merupakan salah satu ekosistem yang penting untuk dilindungi. Ekosistem kawasan hutan mangrove merupakan salah satu bentuk ekosistem yang dapat menjaga eksistensi fauna. Berdasarkan hasil inventarisasi fauna, ditemukan beberapa jenis mamalia, burung, herpetofauna dan serangga di sekitar kawasan hutan mangrove Juntinyuat. Fauna yang ditemukan berada dalam satu kesatuan ekosistem di Kawasan Hutan Mangrove.

3.3.1 Mamalia

A. Keanekaragaman Jenis

Jumlah jenis mamalia yang ditemukan di Kawasan Mangrove sebanyak 4 jenis dengan total sebanyak 16 individu. Berikut daftar jenis mamalia yang ditemukan di Kawasan Mangrove tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7 Daftar jenis mamalia di Kawasan mangrove

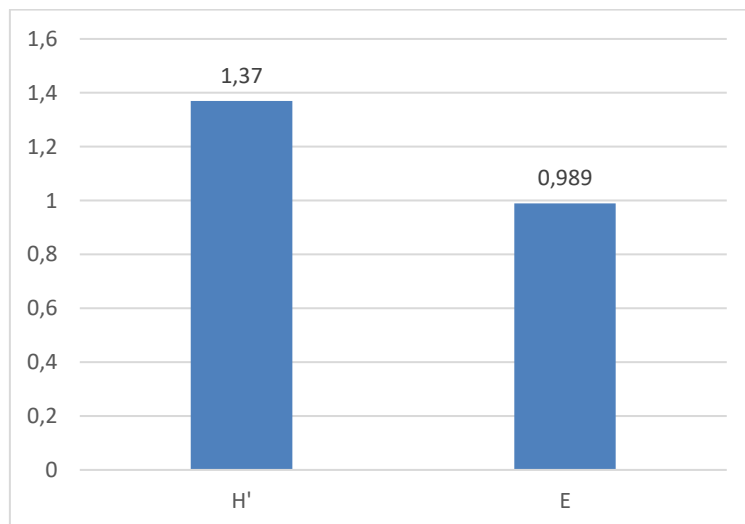
No	Nama Lokal	Famili	Nama Ilmiah	Jumlah
1	Garangan Jawa	Herpestidae	<i>Herpestes javanicus</i>	3
2	Tikus Sawah	Muridae	<i>Rattus argentiventer</i>	4
3	Tikue Belukar	Muridae	<i>Rattus tiomanicus</i>	4
4	Codot Krawar	Pteropidae	<i>Cynopterus brachyotis</i>	5

Sedikitnya jenis mamalia yang ditemukan di kawasan Mangrove dikarenakan beberapa faktor diantaranya dijadikan tempat rekreasi, aktifitas manusia di sekitar mangrove, dan jalur keluar masuk kapal. Hal ini sesuai dengan Mustari *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa gangguan tempat berlindung merupakan salah satu hal yang penting dalam kehidupan mamalia, karena mamalia merupakan satwa yang sensitif terhadap gangguan dan akan menghindar

apabila merasa terganggu. Menurut Alikodra (2002), tingginya keanekaragaman satwaliar pada suatu wilayah didukung oleh kondisi habitat di wilayah tersebut, habitat secara umum berfungsi sebagai tempat untuk mencari makan, minum, istirahat, dan berkembang biak. Dalam hal tersebut luasan areal hutan mangrove yang sempit juga mempengaruhi daya jelajah satwaliar/fauna dalam mencari makan, minum, istirahat dan berkembang biak.

Codot krawar merupakan jenis yang paling banyak ditemukan, karena merupakan jenis kelelawar yang umum ditemukan mulai dari hutan pantai hingga hutan mangrove, areal budidaya perkebunan, hutan Dipterocarpaceae, sampai hutan-hutan pegunungan bawah (Payne *et al.* 2000). Codot krawar aktif di malam hari, biasanya terbang berkelompok mencari makan dengan memanfaatkan indra penciuman yang tajam. Jenis ini sangat suka dengan buah-buahan dan bunga yang berbau harum, seperti dari famili Anacardiaceae dan Apocynaceae (Soegiharto *et al.* 2010). Jenis ini cenderung sensitif terhadap gangguan habitat, namun dapat beradaptasi mulai dari hutan tepi pantai sampai hutan pegunungan dengan ketinggian 1.800 m dpl (Hutson *et al.* 2008).

Nilai indeks keanekaragaman jenis mamalia di kawasan hutan mangrove tergolong kategori sedang yaitu sebesar 1,37. Nilai indeks kemerataan sebesar 0,989 (Gambar 13). Nilai indeks kemerataan yang tinggi (mendekati 1) menunjukkan bahwa komunitas mamalia di mangrove Juntinyuat menyebar merata. Nilai tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi pakan, tempat berlindung, tempat berbiak dan ancaman terhadap kelangsungan hidup mamalia.



Gambar 13 Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Kemerataan (E) Mamalia

B. Status Konservasi

Status konservasi jenis mamalia merujuk pada Permen LHK No. 106 Tahun 2018, IUCN *RedList*, dan CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species*). Daftar status jenis mamalia dapat dilihat pada Tabel 8. Dapat dilihat bahwa keempat jenis mamalia yang ditemukan di area mangrove Juntinyuat tidak termasuk kedalam jenis yang dilindungi berdasarkan Permen 106 tahun 2018 dan hanya termasuk kedalam jenis satwa *Least Concern* (LC) atau beresiko rendah berdasarkan IUCN *RedList*.

Tabel 8 Status konservasi mamalia

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Status Perlindungan		
			Permen No. 106 2018	IUCN	CITES
1	Garangan Jawa	<i>Herpestes javanicus</i>	-	LC*	-

2	Tikus Sawah	<i>Rattus argentiventer</i>	-	LC*	-
3	Tikue Belukar	<i>Rattus tiomanicus</i>	-	LC*	-
4	Codot Krawar	<i>Cynopterus brachyotis</i>	-	LC*	-

Keterangan: *Least concern (resiko rendah)

3.3.2 Burung

a. Keanekaragaman Jenis

Jumlah jenis burung yang ditemukan di Kawasan Mangrove Juntinyuat sebanyak 33 jenis yang termasuk dalam 20 famili. Berdasarkan pengamatan, ditemukan 15 jenis burung air di Kawasan Mangrove Juntinyuat. Adapun daftar jenis burung yang ditemukan di Kawasan Mangrove Juntinyuat dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Daftar jenis burung di kawasan Mangrove Juntinyuat

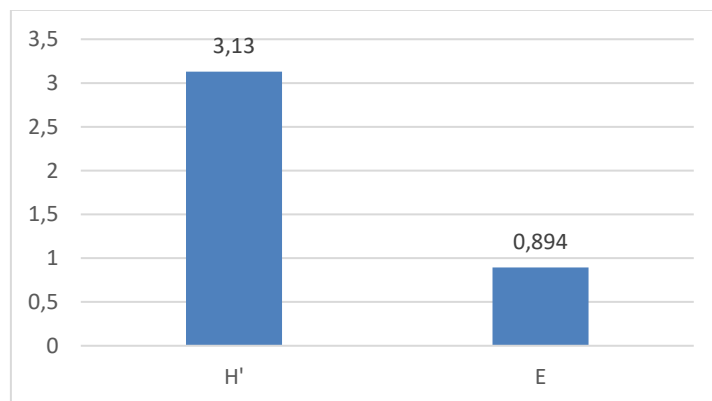
No	Nama Lokal	Famili	Nama ilmiah	Jumlah	Burung air
1	Remetuk laut	Acanthizidae	<i>Gerygone sulphurea</i>	5	v
2	Cekakak sungai	Alcedinidae	<i>Todirhamphus chloris</i>	2	v
3	Pecuk Ular Asia	Anhingidae	<i>Anhinga melanogaster</i>	5	v
4	Walet linchi	Apodidae	<i>Collocalia linchi</i>	43	-
5	Kuntul besar	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	18	v
6	Cangak Abu	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	4	v
7	Blekak sawah	Ardeidae	<i>Ardeola speciosa</i>	8	v
8	Kokokan laut	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	8	v
9	Kuntul kerbau	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	6	v
10	Kuntul kecil	Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i>	17	v
11	Kowak malam kelabu	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	5	v
12	Kekep babi	Artamidae	<i>Artamus leucorhynchus</i>	4	-
13	Cerek jawa	Charadriidae	<i>Charadrius javanicus</i>	5	v
14	Bangau bluwok	Ciconiidae	<i>Mycteria cinerea</i>	2	v
15	Cici padi	Cisticolidae	<i>Cisticola juncidis</i>	32	-
16	Cinenen pisang	Cisticolidae	<i>Orthotomus sutorius</i>	4	-
17	Perenjak padi	Cisticolidae	<i>Prinia inornata</i>	6	-
18	Tekukur biasa	Columbidae	<i>Spilopelia chinensis</i>	5	-
19	Cabai Jawa	Dicaeidae	<i>Dicaeum trochileum</i>	4	-
20	Bondol oto hitam	Estrildidae	<i>Lonchura ferruginosa</i>	3	-
21	Bondol jawa	Estrildidae	<i>Lonchura leucogastroides</i>	27	-
22	Bondol haji	Estrildidae	<i>Lonchura maja</i>	19	-
23	Bondol peking	Estrildidae	<i>Lonchura punctulata</i>	24	-
24	Layang-layang Api	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	5	-
25	Layang-layang batu	Hirundinidae	<i>Hirundo tahitica</i>	7	-
26	Dara laut kecil	Laridae	<i>Sternula albifrons</i>	6	v
27	Burung-madu Sriganti	Nectariniidae	<i>Cinnyris jugularis</i>	4	-
28	Burung gereja erasia	Passeridae	<i>Passer montanus</i>	26	-
29	Cucak kutilang	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	16	-
30	Merbah cerucuk	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	9	-
31	Kareo Padi	Rallidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	4	v
32	Trinil pantai	Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	8	v

Keanekaragaman jenis satwa pada suatu lokasi sangat dipengaruhi oleh, salah satunya, keberadaan pakan. Semakin banyak ketersediaan pakan, semakin tinggi pula tingkat keanekaragaman satwa pada lokasi tersebut. Pakan merupakan faktor yang penting bagi kehadiran satwa pada suatu lokasi atau ekosistem. Hal ini menyebabkan, semakin tingginya jumlah dan beragamnya jenis pakan, semakin tinggi pula tingkat keanekaragaman satwa pada lokasi tersebut.

Kawasan mangrove Juntinyuat terdiri dari beberapa jenis ekosistem antara lain ekosistem pantai, ekosistem hutan pantai, ekosistem mangrove, dan ekosistem sawah yang menyebabkan keanekaragaman jenis pakan yang tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya efek tepi yang disebabkan oleh perubahan jenis ekosistem yang terdapat di Kawasan Mangrove Juntinyuat. Efek tepi disebabkan karena adanya perubahan jenis ekosistem seperti dari ekosistem mangrove menjadi ekosistem sawah. Berdasarkan Fikriyanti *et al.* (2018), adanya efek tepi dapat menyebabkan meningkatnya keanekaragaman burung karena jenis vegetasi yang semakin beragam. Efek tepi menyebabkan jenis burung yang ada di Kawasan Mangrove Juntinyuat beragam. Dapat dilihat pada Tabel 9 bahwa selain terdapat jenis-jenis burung sawah seperti Cici padi, Perenjak padi, dan Burung Bondol, ditemukan juga jenis-jenis burung air seperti Pecuk Ular Asia, Kokokan Laut, Kuntul, dan Trinil. Berdasarkan Ahadi (2017), jenis *Egretta garzetta* merupakan jenis burung yang paling sering dijumpai pada hutan mangrove.

Keberadaan jenis burung air pada suatu ekosistem dapat menentukan kualitas ekosistem tersebut. Menurut Elfidasari (2005), burung air sangat penting keberadaannya baik dari sudut pandang konservasi maupun dari sudut pandang rekreasi. Berdasarkan Sawitri dan Iskandar (2012) burung air adalah salah satu indikator untuk menilai pentingnya kondisi suatu lahan basah (*wetland*), untuk itu diperlukan adanya tindakan nyata untuk mencegah punahnya burung-burung air tersebut. Menurut Dharmojono (1996) dan Kamal *et al.* (2013), burung memerlukan beberapa syarat untuk keberlangsungan hidupnya, antara lain kondisi habitat yang sesuai dan aman dari segala macam gangguan. Sehingga kegiatan konservasi yang salah satunya berfokus pada pengurangan ancaman terhadap burung perlu untuk dilakukan.

Nilai indeks keanekaragaman jenis burung di kawasan hutan mangrove tergolong kategori tinggi yaitu sebesar 3,13 dengan nilai indeks kemerataan sebesar 0,894 (Gambar 14). Indeks keanekaragaman membuktikan bahwa kekayaan hayati dalam suatu kawasan didukung secara penuh oleh kondisi ekologis disekelilingnya (Anugrah *et al.* 2016). Nilai tersebut di pengaruhi oleh beberapa faktor seperti tutupan lahan, kondisi pakan, tempat berlindung, tempat berbiak dan ancaman terhadap kelangsungan hidup burung. Nilai indeks kemerataan tergolong tinggi jika nilainya lebih dari 0,60. Nilai mendekati 1 menunjukkan bahwa kemerataan populasi jenis yang semakin tinggi atau tidak terdapatnya dominansi dari salah satu jenis didalam komunitas (Odum 1971). Menurut Odum (1971), apabila satwa tersebar merata pada suatu kawasan maka tingkat keanekaragaman jenis satwa akan tinggi.



Gambar 14 Indeks keanekaragaman (H') dan Indeks pemerataan (E) burung

b. Status Konservasi

Status konservasi burung yang ditemukan di kawasan Mangrove Juntinyuat didasarkan pada Permen LHK No. 106 tahun 2018, IUCN *RedList*, dan CITES. Adapun untuk daftar status konservasi jenis burung dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Status konservasi burung

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Status Perlindungan		
			Permen No. 106 2018	IUCN	CITES
1	Remetuk laut	<i>Gerygone sulphurea</i>	-	LC	-
2	Cekakak sungai	<i>Todirhamphus chloris</i>	-	LC	-
3	Pecuk Ular Asia	<i>Anhinga melanogaster</i>	-	NT	-
4	Walet linchi	<i>Collocalia linchi</i>	-	LC	-
5	Blekok sawah	<i>Ardeola speciosa</i>	-	LC	-
6	Cangak Abu	<i>Ardea cinerea</i>	-	LC	-
7	Kokokan laut	<i>Butorides striata</i>	-	LC	-
8	Kowak malam kelabu	<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	LC	-
9	Kuntul besar	<i>Egretta alba</i>	-	LC	-
10	Kuntul kecil	<i>Egretta garzetta</i>	-	LC	-
11	Kuntul kerbau	<i>Bubulcus ibis</i>	-	LC	-
12	Kekep babi	<i>Artamus leucorhynchus</i>	-	LC	-
13	Cerek jawa	<i>Charadrius javanicus</i>	v	LC	-
14	Bangau bluwok	<i>Mycteria cinerea</i>	v	EN	I
15	Cici padi	<i>Cisticola juncidis</i>	-	LC	-
16	Cinenen pisang	<i>Orthotomus sutorius</i>	-	LC	-
17	Perenjak padi	<i>Prinia inornata</i>	-	LC	-
18	Tekukur biasa	<i>Spilopelia chinensis</i>	-	LC	-
19	Cabai Jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>	-	LC	-
20	Bondol oto hitam	<i>Lonchura ferruginosa</i>	-	LC	-
21	Bondol haji	<i>Lonchura maja</i>	-	LC	-
22	Bondol jawa	<i>Lonchura leucogastroides</i>	-	LC	-
23	Bondol peking	<i>Lonchura punctulata</i>	-	LC	-
24	Layang-layang Api	<i>Hirundo rustica</i>	-	LC	-
25	Layang-layang batu	<i>Hirundo tahitica</i>	-	LC	-

26	Dara laut kecil	<i>Sternula albifrons</i>	v	LC	-
27	Burung-madu Sriganti	<i>Cinnyris jugularis</i>	-	LC	-
28	Burung gereja erasia	<i>Passer montanus</i>	-	LC	-
29	Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	-	LC	-
30	Merbah cerucuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	-	LC	-
31	Kareo Padi	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	-	LC	-
32	Trinil pantai	<i>Actitis hypoleucos</i>	-	LC	-
33	Serak jawa	<i>Tyto alba</i>	-	LC	II

Keterangan: LC: *Least Concern*; NT: *Near Threatened*; EN: *Endangered*

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat 3 jenis burung yang dilindungi berdasarkan Permen 106 tahun 2018, yaitu Cerek jawa (*Charadrius javanicus*), Bangau Bluwok (*Mycteria cinerea*), dan Dara laut kecil (*Sternula albifrons*), serta 2 jenis burung yang memiliki tingkat keterancamannya yang tinggi berdasarkan IUCN yaitu Bangau Bluwok (*Endangered*/Terancam) dan Pecuk ular asia (*Anhinga melanogaster*) (*Near Threatened*/Hampir terancam). Dapat dilihat bahwa keempat jenis yang termasuk dilindungi, baik dari Permen 106 tahun 2018 dan IUCN *RedList*, merupakan jenis burung air. Hal ini dikarenakan habitat burung air yang merupakan lahan basah (*wetland*) semakin berkurang. Burung air juga merupakan bagian yang sangat penting bagi kesehatan ekosistem. Berdasarkan Sawitri dan Iskandar (2012), keberadaan burung dapat dijadikan sebagai indikator kesehatan lahan basah.

Apendiks CITES merupakan suatu regulasi perlindungan satwa dan tumbuhan yang berfokus pada aspek perdagangan. Dapat dilihat pada Tabel 10 bahwa terdapat satu jenis burung yang termasuk ke dalam Apendiks I CITES yaitu Bangau Bluwok dan satu jenis burung yang termasuk ke dalam Apendiks II CITES yaitu Serak Jawa (*Tyto alba*). Satwa yang termasuk ke dalam Apendiks I CITES berarti satwa tersebut tidak boleh atau dilarang sama sekali dalam segala bentuk perdagangan internasional. Hal ini berarti satwa yang termasuk dalam Apendiks I merupakan jenis yang telah langka dan apabila diperdagangkan dapat memengaruhi keberlangsungan jenis dari satwa tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka Burung Bangau Bluwok merupakan jenis yang perlu untuk dijadikan fokus kegiatan konservasi, dan apabila ditemukan pada suatu ekosistem maka perlu dilakukan kegiatan perlindungan ekosistem tersebut. Hal ini dikarenakan Burung Bangau Bluwok termasuk kedalam satwa yang dilindungi berdasarkan ketiga status konservasi yang digunakan.

3.3.3 Herpetofauna

a. Keanekaragaman Jenis

Jumlah jenis herpetofauna yang ditemukan di Kawasan Mangrove sebanyak 11 jenis yang termasuk ke dalam 8 famili. Sedikitnya jenis herpetofauna yang ditemukan berhubungan dengan tingginya tingkat aktifitas manusia di area sekitar kawasan Mangrove Juntinyuat. Kawasan Mangrove Juntinyuat merupakan area rekreasi dan merupakan jalur keluar masuk kapal, sehingga terdapat banyak aktifitas manusia. Pada dasarnya herpetofauna, jenis reptil dan amfibi, merupakan jenis satwa yang sensitif terhadap keberadaan manusia dan perubahan lingkungan, sehingga tingginya tingkat aktifitas manusia pada suatu area akan sangat berpengaruh terhadap keberadaan satwa jenis-jenis tersebut. Tingginya aktifitas manusia menyebabkan jenis-jenis reptil dan amfibi akan terganggu sehingga menyebabkan pergeseran habitat dan lokasi aktif satwa. Hal ini menyebabkan tingkat keanekaragaman jenis yang ditemukan akan menjadi sedikit. Adapun daftar jenis burung yang ditemukan di kawasan Mangrove Juntinyuat tersaji pada Tabel 11.

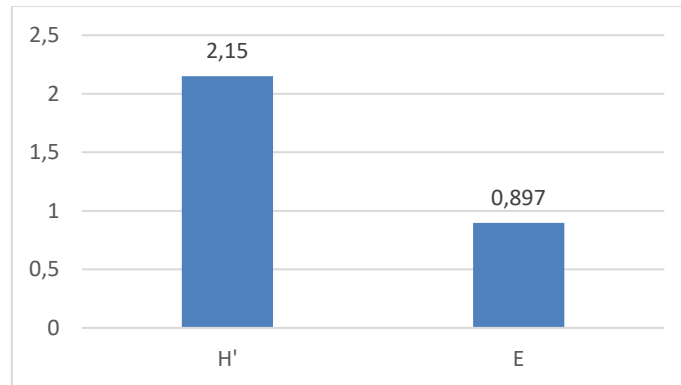
Tabel 11 Daftar jenis herpetofauna di kawasan Mangrove Juntinyuat

No	Nama Lokal	Famili	Nama Ilmiah	Jumlah
1	Bunglon taman	Agamidae	<i>Calotes versicolor</i>	11
2	Ulat tambang	Colubridae	<i>Dendrelaphis pictus</i>	5
3	Ular pucuk	Colubridae	<i>Ahaetulla prasina</i>	3
4	Kodok sawah	Dicroglossidae	<i>Fejervarya cancrivora</i>	14
5	Kodok tegalan	Dicroglossidae	<i>Fejervarya limnocharis</i>	6
6	Ular kobra jawa	Elapidae	<i>Naja sputatrix</i>	1
7	Cicak rumah	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	10
8	Tokek Rumah	Gekkonidae	<i>Gekko gecko</i>	2
9	Kadal rumput	Lacertidae	<i>Takydromus sexlineatus</i>	4
10	Ular kisik	Natricidae	<i>Xenochrophis vittatus</i>	1
11	Kadal kebun	Scincidae	<i>Eutrophis multifasciata</i>	4

Umumnya amfibi dan reptil dapat ditemukan di semua habitat, namun karena adanya proses seleksi dan adaptasi terhadap lingkungan, beberapa jenis memiliki mikrohabitat lebih spesifik daripada jenis lainnya, dimana jenis tersebut hanya dapat ditemukan pada habitat tertentu pada suatu wilayah tertentu (Brown dan Iskandar 2000). Dapat dilihat pada Tabel 11 bahwa Kodok sawah (*Fejervarya cancrivora*) dan Bunglon taman (*Calotes versicolor*) merupakan jenis herpetofauna yang paling sering ditemukan. Hal ini dikarenakan Kodok sawah menyukai habitat buatan seperti kebun, sawah, dan saluran air (Iskandar 1998), sehingga jenis tersebut lebih mudah untuk ditemukan. Bunglon taman merupakan jenis yang mudah ditemukan di taman dan kebun, karena tersedianya jenis pakan yang melimpah pada area tersebut. Bunglon taman juga merupakan jenis predator yang agresif, *opportunis* dan tahan terhadap perubahan cuaca, sehingga jenis ini memiliki daya tahan hidup yang tinggi dan mudah untuk beradaptasi.

Keanekaragaman jenis sangat bergantung pada kondisi lingkungan dan habitat, khususnya untuk jenis herpetofauna dimana beberapa jenis satwa yang termasuk kedalam herpetofauna memiliki ketergantungan terhadap suatu ekosistem tertentu. Dapat dilihat pada Tabel 11 bahwa di sekitar kawasan Mangrove Juntinyuat lebih banyak ditemukan jenis Kodok sawah, Bunglon taman, dan Cicak rumah yang merupakan jenis satwa yang kurang sensitif terhadap aktifitas manusia. Untuk jenis-jenis lainnya yang lebih sensitif lebih susah untuk ditemukan. Hal ini mengindikasikan terjadinya pergeseran habitat oleh jenis-jenis herpetofauna.

Keberagaman herpetofauna merupakan salah satu parameter terhadap keseimbangan dan keberlangsungan ekosistem di kawasan tersebut dan kualitas lingkungan di sekitarnya (Primack *et al.* 1998). Indeks kemerataan jenis dapat menggambarkan kestabilan suatu komunitas. Berdasarkan Ludwig dan Reynolds (1988), penelitian ini menunjukkan penyebaran jenis yang merata dan tidak ada jenis yang sangat dominan. Ukuran kemerataan kemudian dapat pula digunakan sebagai indikator adanya gejala dominansi diantara setiap jenis yang terdapat dalam suatu komunitas (Ludwig dan Reynolds 1988). Hasil penghitungan indeks keanekaragaman dan indeks kemerataan dapat dilihat pada Gambar 15. Dapat dilihat bahwa nilai indeks keanekaragaman herpetofauna di kawasan Mangrove Juntinyuat adalah 2,15 yang termasuk ke dalam kategori sedang dan nilai indeks kemerataan sebesar 0,897.



Gambar 15 Indeks keanekaragaman (H') dan Indeks pemerataan (E) herpetofauna

b. Status Konservasi

Status konservasi burung yang ditemukan di kawasan Mangrove Juntinyuat didasarkan pada Permen LHK No. 106 tahun 2018, IUCN *RedList*, dan CITES. Adapun untuk daftar status konservasi jenis burung dapat dilihat pada Tabel 12. Dapat dilihat bahwa dari 11 jenis satwa herpetofauna yang ditemukan, tidak ada jenis yang termasuk satwa dilindungi. Hal ini berarti jenis-jenis satwa yang ditemukan di Kawasan Mangrove Juntinyuat merupakan jenis yang tidak terancam populasinya atau bukan merupakan jenis endemik yang rentan akan kepunahan.

Tabel 12 Status konservasi herpetofauna

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Status Perlindungan		
			Permen No. 106 2018	IUCN	CITES
1	Bunglon taman	<i>Calotes versicolor</i>	-	LC	-
2	Ulat tambang	<i>Dendrelaphis pictus</i>	-	LC	-
3	Ular pucuk	<i>Ahaetulla prasina</i>	-	LC	-
4	Kodok sawah	<i>Fejervarya cancrivora</i>	-	LC	-
5	Kodok tegalan	<i>Fejervarya limnocharis</i>	-	LC	-
6	Ular kobra jawa	<i>Naja sputatrix</i>	-	LC	-
7	Cicak rumah	<i>Hemidactylus frenatus</i>	-	LC	-
8	Tokek Rumah	<i>Gekko gekko</i>	-	LC	-
9	Kadal rumput	<i>Takydromus sexlineatus</i>	-	LC	-
10	Ular kisik	<i>Xenochrophis vittatus</i>	-	LC	-
11	Kadal kebun	<i>Eutrophis multifasciata</i>	-	LC	-

3.3.4 Serangga

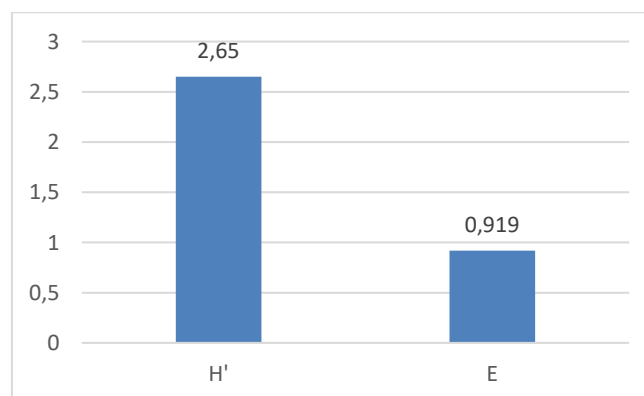
a. Keanekaragaman Jenis

Jumlah jenis serangga yang ditemukan di kawasan Mangrove Juntinyuat adalah sebanyak 18 jenis yang terdiri dari 8 famili (Tabel 13). Serangga memiliki peranan fungsional yang sangat penting di ekosistem. Ditemukannya serangga di kawasan mangrove membuktikan pentingnya areal mangrove bagi habitat beragam serangga. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ness dan Bronstein (2004) serangga merupakan organisme yang memiliki keanekaragaman yang tinggi dan melimpah selain itu berperan penting dalam fungsi ekosistem. Pernyataan tersebut memperkuat kehadiran serangga memiliki peran penting dalam ekosistem yang berada di kawasan mangrove.

Tabel 13 Daftar jenis serangga di Kawasan Mangrove Juntinyuat

No	Nama Lokal	Famili	Nama Ilmiah	Jumlah
1	Belalang kayu	Acrididae	<i>Valanga nigricornis</i>	3
2	Belalang hijau	Acrididae	<i>Oxya serville</i>	3
3	Ngengat owlet	Erebidae	<i>Asota paphos</i>	3
4	Belalang sembah	Hymenopodidae	<i>Mantis religiosa</i>	5
5	Capung sambar hijau	Libellulidae	<i>Orthetrum sabina</i>	9
6	Capung merah	Libellulidae	<i>Urothemis signata</i>	4
7	Capung sambar garis hitam	Libellulidae	<i>Crocothemis servilia</i>	10
8	Kupu-kupu ekor biru timur	Lycaenidae	<i>Cupido comyntas</i>	3
9	Kupu-kupu putih kecil	Pieridae	<i>Leptosia nina</i>	8
10	Kupu-kupu rumput biasa	Pieridae	<i>Eurema hecabe</i>	7
11	Kupu-kupu benalu putih	Pieridae	<i>Delias hyparete</i>	4
12	Kupu-kupu merak biru	Nymphalidae	<i>Junonia orithya</i>	5
13	Kupu-kupu harimau biasa	Nymphalidae	<i>Danaus genutia</i>	10
14	Kupu-kupu harimau kaca biru	Nymphalidae	<i>Ideopsis vulgaris</i>	2
15	Kupu-kupu <i>common eggfly</i>	Nymphalidae	<i>Hypolimnas bolina</i>	3
18	Tawon kendi	Vespidae	<i>Vespa affinis</i>	5

Tabel 13 menunjukkan bahwa jenis yang paling banyak ditemukan adalah jenis Capung sambar garis hitam (*Crocothemis servilia*) dan Kupu-kupu harimau biasa (*Danaus genutia*) dengan masih-masing berjumlah 10 individu. Capung sambar garis hitam merupakan jenis capung dari famili Libellulidae dan dari genus Odonata. Pada saat pengamatan, capung jenis ini banyak ditemukan apda area persawahan warga yang berbatasan dengan Kawasan Mangrove Juntinyuat. Berdasarkan penelitian dari Ansori (2009) dan Rizal dan Hadi (2015), Capung sambar garis hitam memang merupakan jenis capung yang mendominasi pada area persawahan. Kupu-kupu harimau biasa merupakan jenis kupu-kupu dalam famili Nymphalidae dan genus Lepidoptera. Selama pengamatan, kupu-kupu harimau biasa ditemukan di sekitar area mangrove atau area perbatasan mangrove dan non-mangrove. Berdasarkan Kirton (2014) dan Ruslan dan Andayaningsih (2016), kupu-kupu harimau biasa merupakan jenis spesifik bakau dan ditemukan pada area yang banyak tumbuh tanaman bakau seperti *Rhizophora sp.*, *Avicenia sp.*, *Sonneratia caseolaris*, *Bruguiera sp.*, dan *Cissus trifoliatus*.



Gambar 16 Indeks keanekaragaman (H') dan Indeks Kemerataan (E) serangga

Nilai Indeks keanekaragaman dari serangga di kawasan Mangrove Juntinyuat adalah 2,65 yang termasuk kategori sedang, dan nilai Indeks kemerataan serangga adalah 0,919

(Gambar 16). Serangga merupakan jenis hewan yang sangat mudah untuk ditemui dan memiliki sebaran yang sangat luas. Tidak jarang kehadiran serangga pada suatu ekosistem dapat dijadikan sebagai suatu parameter kualitas dan kondisi dari suatu ekosistem. Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman dan indeks kemerataan, dapat dilihat bahwa keanekaragaman serangga di kawasan Mangrove Juntinyuat cukup tinggi dan merata tanpa ada jenis yang mendominasi. Hal ini berarti kualitas dan kondisi ekosistem di kawasan Mangrove Juntinyuat masih tergolong baik.

b. Status Konservasi

Status Konservasi jenis serangga merujuk pada Permen LHK No. 106 2018, CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*) dan IUCN (*International Union For Conservation of Nature and Natural Resources*). Daftar status konservasi jenis mamalia disajikan pada Tabel 14. Dapat dilihat bahwa tidak ada jenis serangga yang dilindungi, hal ini berarti jenis serangga yang ditemukan di kawasan Mangrove Juntinyuat merupakan jenis serangga yang memiliki ancaman kepunahan yang rendah.

Tabel 14 Status konservasi serangga

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Status Perlindungan		
			Permen No. 106 2018	IUCN	CITES
1	Belalang sembah	<i>Mantis religiosa</i>	-	LC*	-
2	Belalang kayu	<i>Valanga nigricornis</i>	-	LC*	-
3	Belalang hijau	<i>Oxya serville</i>	-	-	-
4	Ngengat owlet	<i>Asota paphos</i>	-	-	-
5	Capung sambar hijau	<i>Orthetrum sabina</i>	-	LC*	-
6	Capung merah	<i>Urothemis signata</i>	-	LC*	-
7	Capung sambar garis hitam	<i>Crocothemis servilia</i>	-	LC*	-
8	Kupu-kupu ekor biru timur	<i>Cupido comyntas</i>	-	-	-
9	Kupu-kupu putih kecil	<i>Leptosia nina</i>	-	-	-
10	Kupu-kupu rumput baisa	<i>Eurema hecabe</i>	-	LC*	-
11	Kupu-kupu benalu putih	<i>Delias hyperete</i>	-	-	-
12	Kupu-kupu merak biru	<i>Junonia orithya</i>	-	LC*	-
13	Kupu-kupu harimau biasa	<i>Danaus genutia</i>	-	LC*	-
14	Kupu-kupu harimau kaca biru	<i>Ideopsis vulgaris</i>	-	LC*	-
15	Hypolimnas bolina	<i>Hypolimnas bolina</i>	-	-	-
18	Tawon kendi	<i>Vespa affinis</i>	-	-	-

3.4 Komunitas Biota Air

3.4.1 Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Ekosistem mangrove memiliki peranan penting dalam menunjang aspek ekologis, ekonomis, dan sosial. Salah satu peranan penting mangrove dalam aspek ekologis adalah menjadi tempat hidup dan tempat mencari makan bagi organisme perairan. Selain itu, Qiptiyah *et al.* (2008) menyatakan bahwa mangrove berperan sebagai penghasil nutrisi dengan mekanisme dekomposisi serasah daun yang berguguran. Berdasarkan hal tersebut, ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang baik bagi organisme perairan hidup di dalamnya. Selain itu, lebih tingginya kelimpahan makanan dan rendahnya tekanan predasi di kawasan mangrove menyebabkan terbentuknya habitat yang lebih ideal untuk berbagai biota perairan. (Wardhani 2011). Tabel 1 menunjukkan nilai parameter fisika dan kimia perairan yang didapatkan.

Tabel 15 Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Parameter	Stasiun Pengamatan			
	1	2	3	4
Tipe				
Substrat	Pasir berlumpur	Lumpur	Pasir berlumpur	Pasir
Suhu (°C)	27	28	28	28
pH	7	7	7	7
Salinitas	10	27	27	31

Berdasarkan Tabel 15, tipe substrat pada Stasiun 1 dan 3 memiliki jenis substrat yang sama, yaitu pasir berlumpur. Sedangkan tipe substrat pada Stasiun 2 dan 3 memiliki tipe yang berbeda, yaitu lumpur dan pasir. Akan tetapi, berdasarkan hal tersebut tipe substrat pada keempat stasiun pengamatan didominasi oleh lumpur dan pasir. Hadiati (2000) menyatakan bahwa tipe substrat berpasir, berlumpur, atau kerikil menyebabkan perbedaan kepadatan dan jenis organisme yang ditemukan di perairan tersebut. Nilai suhu yang didapatkan pada keempat stasiun pengamatan memiliki kisaran 27-28, nilai tersebut masih baik dalam menunjang organisme perairan di dalamnya. Selain itu, nilai pH yang didapatkan pun cenderung sama pada keempat stasiun pengamatan, yaitu 7. Nilai pH tersebut termasuk baik dalam menunjang kehidupan organisme di dalamnya. Effendi (2003) menyatakan bahwa nilai pH optimum bagi organisme untuk tumbuh adalah 7-8,5. Nilai salinitas pada keempat stasiun pengamatan memiliki nilai yang berbeda, dengan nilai tertinggi terdapat pada Stasiun 4, yaitu 31 dan terendah terdapat pada Stasiun 1, yaitu 10. Perbedaan nilai salinitas tersebut dapat disebabkan berbagai faktor. Patty (2013) menyatakan bahwa pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan, dan adanya masukan air tawar (*run off*) berpengaruh terhadap nilai salinitas di suatu perairan.

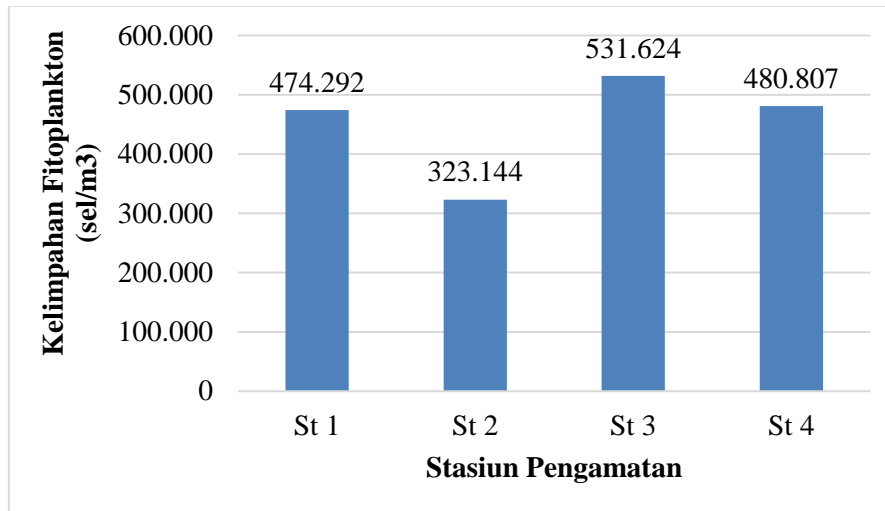
3.4.2 Parameter Biologi Perairan dan Struktur Komunitas Biota Air

a. Plankton

Plankton merupakan organisme perairan yang memiliki kemampuan gerak yang terbatas, sehingga gerakannya sebagian besar dipengaruhi oleh arus air. Menurut Sari dan Hutabarat (2014), plankton memiliki toleransi spesifik pada lingkungan sehingga dapat dijadikan sebagai indikator perairan. Plankton terdiri dari dua jenis, yaitu fitoplankton (nabati) dan zooplankton (hewani). Fitoplankton merupakan organisme autotrof yang dapat menghasilkan makanan sendiri melalui proses fotosintesis, dengan cara mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik dengan bantuan cahaya. Sedangkan zooplankton merupakan herbivora primer, sehingga bertindak sebagai penghubung antara produsen primer dan organisme-organisme pada jenjang trofik yang lebih tinggi. Jenis-jenis plankton tersebut memiliki peranan penting dalam menunjang kehidupan di suatu ekosistem perairan (Mulyadi 2012).

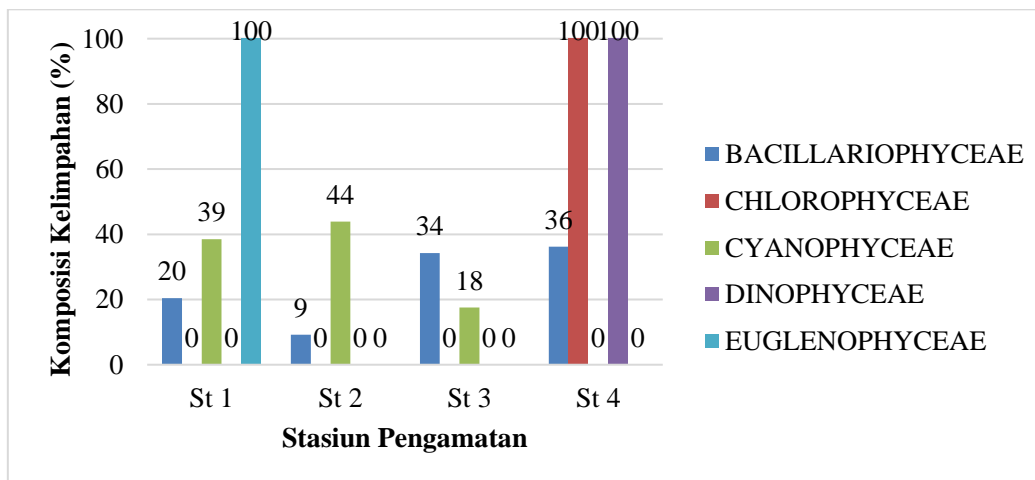
a) Fitoplankton

Fitoplankton yang ditemukan di kawasan mangrove Pantai Rembat, Jintinyuat, Indramayu terdiri dari 25 taksa yang termasuk ke dalam lima kelas, yaitu Bacillariophyceae atau Diatom, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, dan Euglenophyceae. Kelas Bacillariophyceae merupakan kelas fitoplankton dengan genus terbanyak, yaitu 17 genus. Sedangkan Kelas Chlorophyceae merupakan kelas fitoplankton dengan genus terkecil, yaitu hanya satu genus. Kelimpahan total fitoplankton tertinggi terdapat pada Stasiun 3, yaitu 531.624 sel/m³, sedangkan kelimpahan terendah terdapat pada Stasiun 2, yaitu 323.144 sel/m³ (Gambar 17). Berdasarkan gambar 2 berikut, dapat diketahui sebaran dan komposisi kelimpahan (%) tiap kelas fitoplankton pada setiap stasiun pengamatan.



Gambar 17 Kelimpahan fitoplankton (sel/m³) di kawasan Mangrove Juntinyuat

Gambar 18 menunjukkan sebaran dan komposisi kelimpahan (%) tiap kelas fitoplankton pada setiap stasiun pengamatan. Sebaran kelimpahan fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae atau Diatom terdapat pada keempat stasiun pengamatan, dengan komposisi kelimpahan tertinggi terdapat pada Stasiun 4, yaitu sebesar 36%. Fitoplankton dari Kelas Chlorophyceae, Dinophyceae, dan Euglenophyceae hanya ditemukan di satu stasiun pengamatan. Sebaran kelimpahan Kelas Cyanophyceae terdapat pada tiga stasiun pengamatan, yaitu Stasiun 1, 2, dan 3. Komposisi kelimpahan tertinggi dari kelas ini terdapat pada Stasiun 2, yaitu sebesar 44%.



Gambar 18 Komposisi kelimpahan fitoplankton (%) di Kawasan Mangrove Juntinyuat

Indeks keanekaragaman (H') fitoplankton tertinggi terdapat pada Stasiun 1, sehingga berdasarkan hal tersebut, kawasan perairan di Stasiun 1 memiliki keanekaragaman fitoplankton lebih tinggi dibandingkan kawasan lainnya. Indeks kemerataan tertinggi terdapat pada Stasiun 2, sedangkan terendah terdapat pada Stasiun 4. Indeks Dominasi tertinggi terdapat pada Stasiun 3, dan terendah terdapat pada Stasiun 1 (Tabel 16).

Tabel 16 Indeks keanekaragaman (H'), kemerataan (E), dan Dominasi (C) Fitoplankton

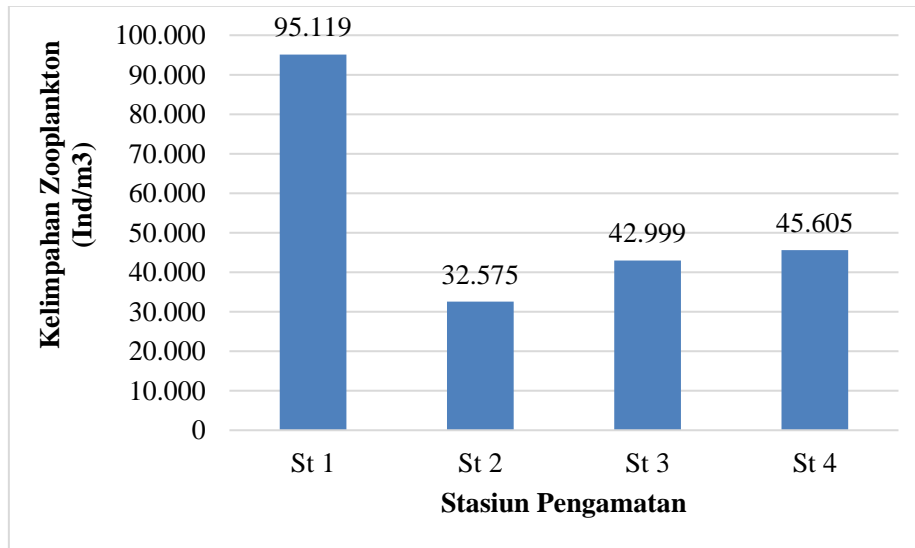
Indeks	St 1	St 2	St 3	St 4
Keanekaragaman (H')	1,79	1,68	1,53	1,69
Kemerataan (E)	0,70	0,73	0,66	0,64
Dominasi (C)	0,22	0,24	0,28	0,25

Lokasi pengamatan merupakan ekosistem mangrove yang berada di Pantai Rembat, Juntinyuat, Indramayu. Ekosistem mangrove merupakan ekosistem peralihan antara darat dan laut, sehingga diketahui memiliki fungsi dan peran yang cukup penting (Pramudji 2001). Fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae atau Diatom merupakan jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan dengan kelimpahan total 1.317.333 sel/m³. *Coscinodiscus sp.* merupakan jenis yang paling banyak ditemukan dari kelas tersebut. Nontji (2008) menyatakan bahwa fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae memiliki toleransi dan adaptasi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan. Selain itu, kelas Bacillariophyceae mampu tumbuh cepat meskipun pada kondisi cahaya dan nutrien yang cukup rendah (Nybakken 1992). Berdasarkan hal tersebut, fitoplankton dari jenis ini cenderung dapat bereproduksi dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan jenis fitoplankton yang lain dalam suatu ekosistem perairan.

Kotchum & Sutcu (2014) menyatakan bahwa variasi dalam struktur komunitas fitoplankton dapat disebabkan oleh berbagai faktor lingkungan. Kelimpahan fitoplankton di Stasiun 3 memiliki kelimpahan tertinggi dibandingkan dengan stasiun pengamatan lainnya. Meskipun demikian, kelimpahan total pada setiap stasiun pengamatan tidak terlalu signifikan (Gambar 17). Selain itu, keanekaragaman (H') fitoplankton yang didapatkan secara umum tergolong sedang ($1 < H' < 3$). Hal tersebut menunjukkan bahwa kawasan mangrove memiliki lingkungan yang cukup baik dalam menunjang kehidupan komunitas fitoplankton di dalamnya. Qiptiyah *et al.* (2008) menyatakan bahwa serasah dari pohon mangrove yang berguguran akan menyediakan hara yang dapat menyebabkan tingginya kelimpahan fitoplankton. Nilai indeks keseragaman tinggi (mendekati 1) menunjukkan kondisi suatu ekosistem yang relatif mantap dan cenderung stabil (Krebs 1989). Nilai indeks keseragaman (E) fitoplankton yang didapatkan pada keempat stasiun pengamatan memiliki nilai $>0,5$ (mendekati 1), sehingga kondisi ekosistem di dalamnya cenderung stabil. Nilai indeks dominansi mendekati 1 menunjukkan adanya dominansi oleh jenis tertentu (Odum 1993). Secara umum, indeks dominansi fitoplankton yang didapatkan cenderung rendah ($C \leq 0,5$), sehingga dapat diduga bahwa tidak terjadi dominansi oleh jenis fitoplankton tertentu.

b) Zooplankton

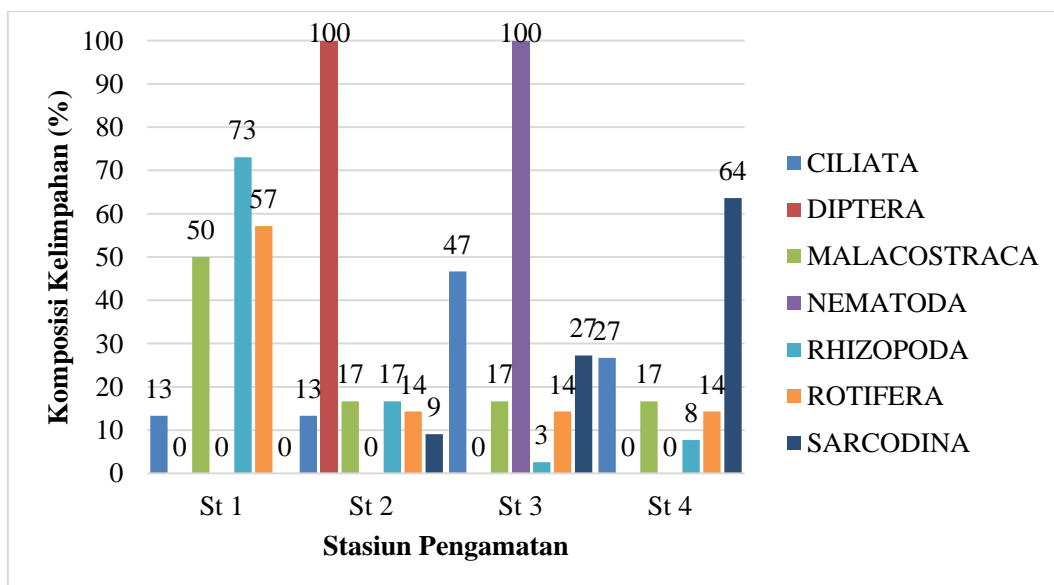
Zooplankton yang ditemukan di kawasan mangrove Pantai Rembat, Juntinyuat, Indramayu terdiri dari 15 taksa yang termasuk ke dalam 7 Kelas, yaitu Ciliata, Diptera, Malacostraca, Nematoda, Rhizopoda, Rotifera, dan Sarcodina. Kelimpahan total zooplankton tertinggi terdapat pada Stasiun 1, yaitu 95.119 Ind/m³. Sedangkan kelimpahan terendah terdapat pada Stasiun 2, yaitu 32.575 Ind/m³ (Gambar 19). Gambar 4 menunjukkan sebaran dan komposisi kelimpahan (%) zooplankton di keempat stasiun pengamatan.



Gambar 19 Kelimpahan zooplankton (ind/m³) di Kawasan Mangrove Juntinyuat

Sebaran kelimpahan kelas Ciliata, Malacostraca, Rhizopoda, dan Rotifera terdapat pada keempat stasiun pengamatan. Zooplankton dari Kelas Diptera dan Nematoda hanya terdapat pada satu stasiun pengamatan, yaitu Stasiun 2 (Diptera) dan Stasiun 3 (Nematoda). Kelas Sarcodina ditemukan di tiga stasiun pengamatan, yaitu Stasiun 2, 3, dan 4. Komposisi kelimpahan tertinggi dari kelas tersebut terdapat pada Stasiun 4, yaitu sebesar 64%. Sedangkan komposisi kelimpahan terendahnya terdapat pada Stasiun 2, sebesar 9%.

Gambar 20 menunjukkan sebaran dan komposisi kelimpahan (%) zooplankton di keempat stasiun pengamatan. Zooplankton dari Kelas Diptera dan Nematoda hanya terdapat pada satu stasiun pengamatan, yaitu Stasiun 2 (Diptera) dan Stasiun 3 (Nematoda). Kelas Sarcodina ditemukan di tiga stasiun pengamatan, yaitu Stasiun 2, 3, dan 4. Komposisi kelimpahan tertinggi dari kelas tersebut terdapat pada Stasiun 4, yaitu sebesar 64%. Sedangkan komposisi kelimpahan terendahnya terdapat pada Stasiun 2, sebesar 9%.



Gambar 20 Komposisi kelimpahan zooplankton (%) di kawasan Mangrove Juntinyuat

Berdasarkan Tabel 17, komunitas zooplankton pada Stasiun 3 memiliki indeks keanekaragaman (H') lebih tinggi dibandingkan ketiga stasiun pengamatan lainnya. Indeks

kemerataan tertinggi terdapat pada Stasiun 2, sedangkan terendah terdapat pada Stasiun 1. Indeks dominasi tertinggi terdapat pada Stasiun 1, dan terendah terdapat pada Stasiun 4.

Tabel 17 Indeks keanekaragaman (H'), kemerataan (E), dan dominasi (C) zooplankton

Indeks	St 1	St 2	St 3	St 4
Keanekaragaman (H')	1,02	1,34	1,43	1,42
Kemerataan (E)	0,49	0,75	0,65	0,73
Dominasi (C)	0,56	0,34	0,37	0,30

Zooplankton merupakan salah satu komponen dalam rantai makanan yang memiliki keterkaitan dengan nilai produksi suatu ekosistem di perairan. Hal tersebut disebabkan oleh peran zooplankton sebagai penghubung antara fitoplankton dan nekton (Pranoto *et al.* 2005). Kelimpahan zooplankton di perairan akan diikuti oleh melimpahnya ikan-ikan kecil, yang menyebabkan melimpahnya ikan-ikan besar. Berdasarkan hal tersebut, kelimpahan zooplankton berkaitan dengan sumber daya perikanan (Widyarini *et al.* 2017). Indeks keanekaragaman (H') zooplankton di Kawasan Mangrove Pantai Rembat, Juntinyuat secara umum tergolong sedang ($1 < H' < 3$), sehingga dapat diduga bahwa kondisi lingkungan perairan di kawasan tersebut masih cukup baik dalam menunjang kehidupan zooplankton di dalamnya. Indeks H' tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai 1,43. Hal tersebut menunjukkan bahwa komunitas zooplankton yang terdapat pada stasiun 3 memiliki komunitas yang lebih stabil dibandingkan dengan stasiun pengamatan lainnya. Indeks keseragaman (E) zooplankton terendah terdapat pada Stasiun 1, yaitu 0,49 (Tabel 17). Selain itu, nilai indeks dominansi di stasiun 1 memiliki nilai tertinggi, yaitu 0,56. Nilai indeks dominansi tersebut menunjukkan bahwa ada jenis zooplankton tertentu yang mendominasi di stasiun 1. Sesuai dengan pernyataan Odum (1993), bahwa nilai indeks dominansi mendekati 1 menunjukkan adanya dominansi oleh jenis tertentu. Pada Stasiun 1, Kelas Rhizopoda memiliki kelimpahan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas lainnya, dengan jenis yang paling banyak ditemukan adalah *Diffflugia sp.* dengan kelimpahan 70.362 Ind/m³. Perbedaan kelimpahan tersebut sangat signifikan dibandingkan dengan jenis lainnya.

Komunitas zooplankton di Stasiun 1 memiliki kelimpahan total lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun pengamatan lainnya. Tingginya kelimpahan zooplankton di stasiun 1 dapat disebabkan oleh ketersediaan makanan untuk pertumbuhan zooplankton yang lebih tercukupi. Rhizopoda merupakan kelas zooplankton yang memiliki kelimpahan total terbanyak dibandingkan dengan kelas zooplankton lainnya. Dewiyanti *et al.* (2015) menyatakan bahwa kelimpahan zooplankton dipengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton. Selain memakan fitoplankton, zooplankton juga dapat memakan bahan organik yang tersuspensi di perairan (Odum 1993). Terdapat jenis zooplankton yang ditemukan termasuk ke dalam meroplankton, yaitu larva Diptera dan larva Nematoda. Huliselan *et al.* (2006) menyatakan bahwa meroplankton merupakan telur dan larva biota laut, sehingga disebut juga sebagai plankton larva. Komposisi kelimpahan zooplankton dapat menunjukkan kondisi perairan habitatnya, karena dinamika komunitas zooplankton sangat dipengaruhi oleh lingkungannya. Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa kawasan mangrove tersebut memiliki kondisi lingkungan yang cukup baik dalam menunjang kehidupan zooplankton di dalamnya.

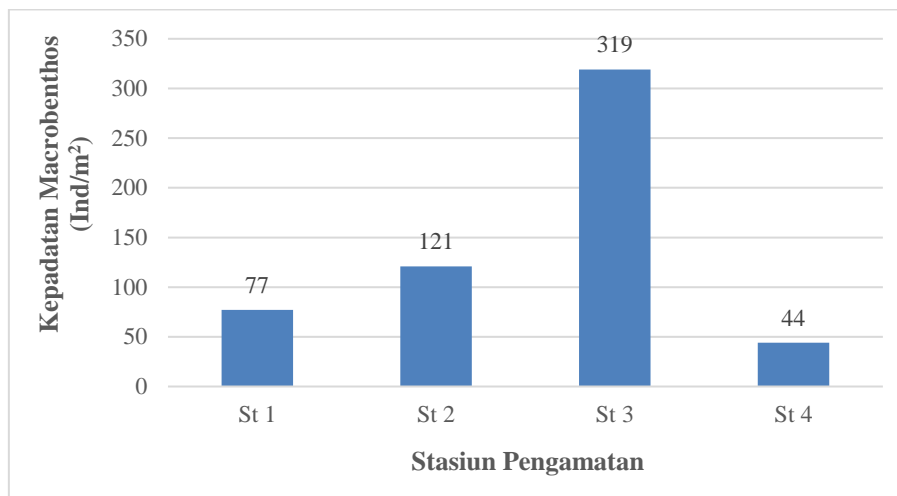
b. Benthos

Benthos (*benthic organism*) adalah organisme perairan yang hidup di dasar substrat perairan (Kusmana *et al.* 2015). Tagliapietra dan Sigovini (2010) menyatakan bahwa benthos dibagi menjadi tiga berdasarkan ukurannya, yaitu mikrobenthos (<0,063 mm), meiobenthos (0,063-1 mm), dan makrobenthos (>1 mm). Sedangkan berdasarkan cara makannya, benthos dibagi menjadi dua, yaitu filter feeder yang mengambil makanan dengan cara menyaring air dan deposit feeder yang mengambil makanan dalam substrat dasar (Odum 1971). Berdasarkan hal tersebut, makrobenthos memiliki peranan yang cukup besar dalam ekosistem perairan dengan

menguraikan materi organik yang jatuh ke dasar perairan (Rahayu *et al.* 2015). Makrobenthos cenderung tidak dapat menghindari dampak pencemaran di ekosistem perairan tempat hidupnya karena memiliki mobilitas yang rendah. Makrobenthos merupakan organisme yang cukup sensitif terhadap jenis polutan yang berbeda (Rosa *et al.* 2014). Dar *et al.* (2010) juga menyatakan bahwa struktur komunitas makrobenthos dapat menjelaskan kondisi habitat perairan tempat hidupnya. Benthos merupakan indikator yang baik untuk menduga kondisi habitat di suatu perairan (Kumar dan Vyas 2014).

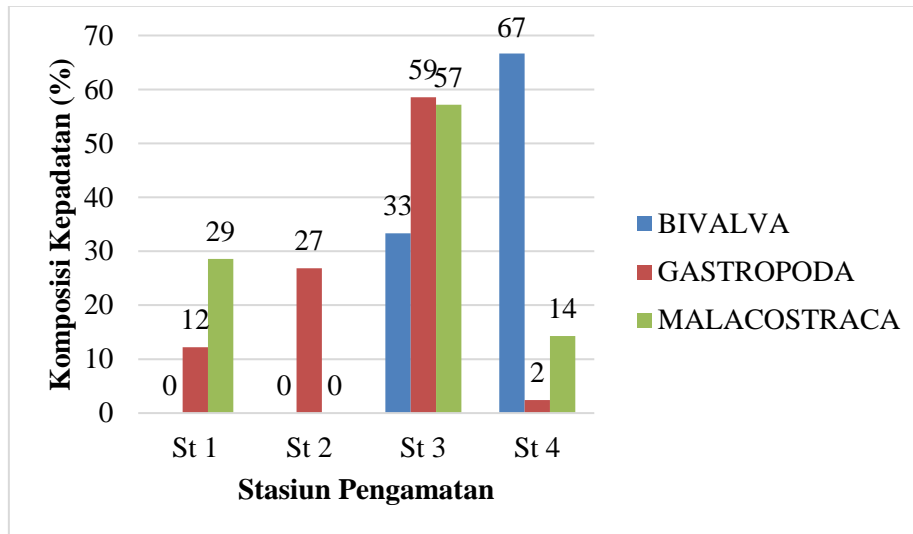
a) Makrobenthos

Makrobenthos yang ditemukan di kawasan mangrove Pantai Rembat, Juntinyuat, Indramayu terdiri dari 11 taksa yang termasuk ke dalam tiga kelas makrobenthos. Ketiga kelas makrobenthos tersebut yaitu Bivalva, Gastropoda, dan Malacostraca. Gambar 21 menunjukkan bahwa kepadatan total makrobenthos tertinggi terdapat pada Stasiun 3, yaitu 319 Ind/m². Sedangkan kepadatan total makrobenthos terendah terdapat pada Stasiun 4, sebanyak 44 Ind/m².



Gambar 21 Kepadatan makrobenthos (Ind/m²) di Kawasan Mangrove Juntinyuat

Gambar 22 menunjukkan bahwa kelas Gastropoda memiliki sebaran kepadatan pada keempat stasiun pengamatan. Komposisi kepadatan tertinggi dari kelas tersebut terdapat pada Stasiun 3, yaitu 67%. Sebaran makrobenthos dari Kelas Malacostraca ditemukan di tiga stasiun pengamatan, yaitu Stasiun 1, 3 dan 4, dengan komposisi kepadatan tertinggi terdapat pada Stasiun 3. Sedangkan sebaran kepadatan kelas Bivalva hanya terdapat pada dua stasiun pengamatan, yaitu Stasiun 3 dan 4, dengan komposisi kepadatan tertinggi terdapat pada Stasiun 4.



Gambar 22 Komposisi kepadatan macrobenthos (%) di Kawasan Mangrove Juntinyuat

Berdasarkan Tabel 18, Stasiun 3 memiliki indeks keanekaragaman (H') lebih tinggi dibandingkan stasiun pengamatan lainnya. Indeks kemerataan tertinggi terdapat pada Stasiun 1, sedangkan Indeks dominasi tertinggi terdapat pada Stasiun 2. Struktur komunitas makrobenthos di suatu perairan dapat diketahui melalui keanekaragaman spesies (Krebs 1989). Indeks keanekaragaman (H') makrobenthos secara umum yang didapatkan di Kawasan Mangrove Pantai Rembat, Juntinyuat, Indramayu tergolong sedang ($1 < H' < 3$), kecuali pada Stasiun 2 yang tergolong rendah ($H' < 1$). Hal tersebut menunjukkan bahwa sebaran individu tiap jenis makrobenthos yang didapatkan cenderung merata, kecuali pada Stasiun 2. Indeks kemerataan (E) makrobenthos di keempat stasiun pengamatan tergolong tinggi karena nilai yang didapatkan mendekati 1 (Tabel 18). Sedangkan indeks dominasi yang didapatkan cenderung rendah (mendekati 0), kecuali indeks dominasi pada Stasiun 2. Indeks dominasi pada Stasiun 2 memiliki nilai 0,54 ($> 0,5$), sehingga diduga terjadi dominansi. Makrobenthos yang ditemukan di Stasiun 2 hanya jenis yang termasuk dari Kelas Gastropoda, *Planaxis sp.* merupakan jenis yang banyak ditemukan di stasiun tersebut.

Tabel 18 Indeks keanekaragaman (H'), kemerataan (E), dan dominasi (C) makrobenthos

Indeks	St 1	St 2	St 3	St 4
Keanekaragaman (H')	1,95	0,95	2,44	1,50
Kemerataan (E)	0,98	0,95	0,87	0,95
Dominasi (C)	0,27	0,54	0,22	0,38

Makrobenthos yang ditemukan di kawasan mangrove Pantai Rembat terdiri dari kelas Bivalva, Gastropoda dan Malacostraca. Kelas Gastropoda ditemukan tersebar di keempat stasiun pengamatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelas Gastropoda memiliki tingkat adaptasi dan toleransi yang baik. Sesuai dengan pernyataan Kalyoncu *et al.* (2008); Esenowo dan Ugwumba (2010); serta Sahin (2012) bahwa Gastropoda memiliki kemampuan adaptasi yang cukup tinggi dan toleransi yang cukup luas terhadap kondisi lingkungan perairan yang berbeda. *Planaxis sp.* merupakan jenis makrobenthos dari kelas Gastropoda yang memiliki kepadatan tertinggi dengan kepadatan total 198 Ind/m². Stasiun 3 memiliki kepadatan makrobenthos tertinggi (Gambar 21), hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi perairan di stasiun tersebut memiliki kondisi lingkungan yang lebih cocok untuk menunjang kehidupan makrobenthos. Makrobenthos merupakan organisme yang hidup di dasar perairan, sehingga kondisi dasar perairan akan sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme ini. Sesuai dengan pernyataan Hadiati (2000), bahwa tipe substrat berpasir, berlumpur, atau kerikil

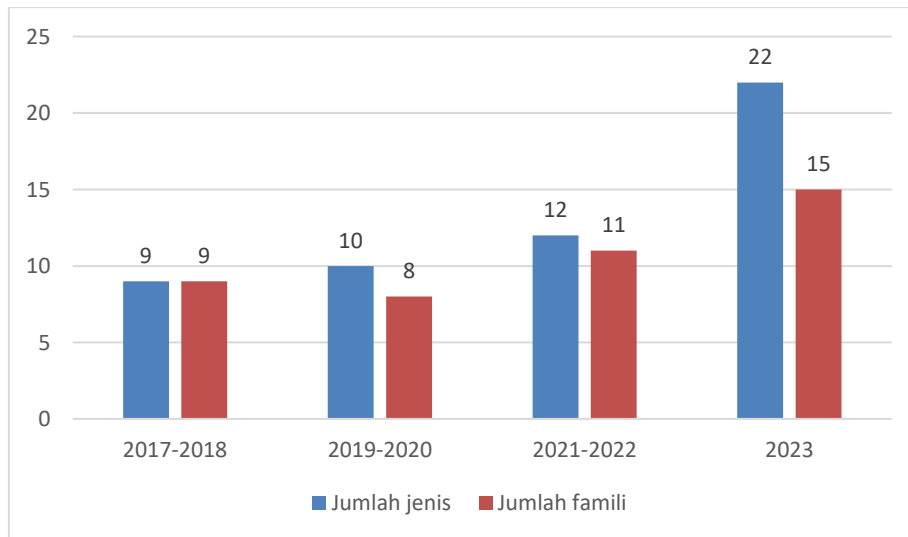
menyebabkan perbedaan kepadatan dan jenis organisme yang ditemukan di perairan tersebut. Jenis substrat perairan pada lokasi pengamatan secara umum didominasi oleh jenis substrat pasir dan lumpur (Tabel 15). Kemampuan makrobenthos dalam menguraikan materi organik yang jatuh ke dasar perairan, menyebabkan makrobenthos memiliki peranan yang cukup besar dalam ekosistem perairan (Rahayu *et al.* 2015).

IV PERKEMBANGAN STATUS KEANEKARAGAMAN HAYATI

4.1 Komunitas Flora

a. Peningkatan jumlah jenis

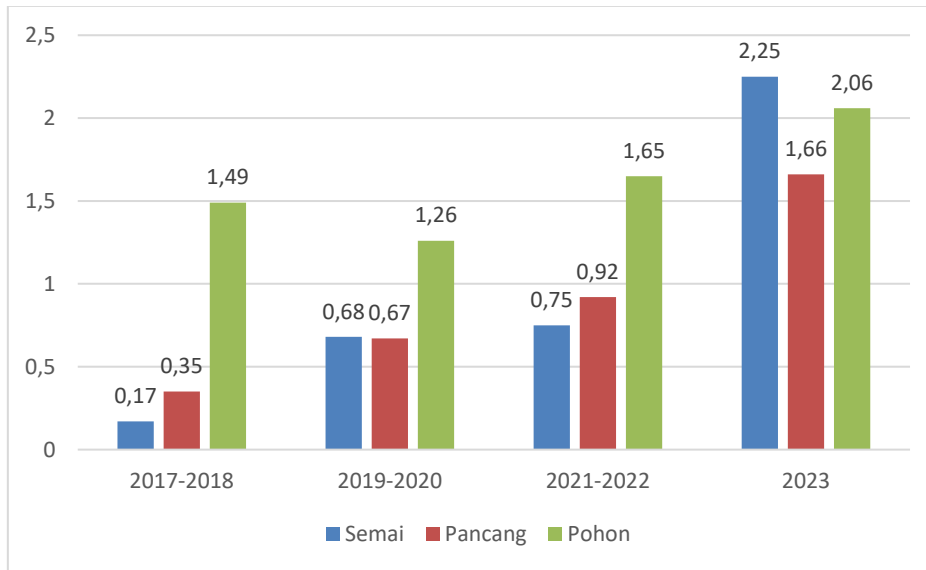
Perkembangan status keanekaragaman hayati komunitas flora di kawasan mangrove Juntinyuat dilihat berdasarkan hasil monitoring pada tahun 2017, 2019, 2021, dan 2023. Jumlah jenis flora mengalami peningkatan (Gambar 23) yang ditemukan dari monitoring tahun sebelumnya. Famili yang ditemukan pada kawasan mangrove Juntinyuat juga mengalami peningkatan dari monitoring tahun sebelumnya. Jumlah jenis dan famili yang ditemukan pada kawasan mangrove Juntinyuat disajikan pada Gambar 23. Penambahan jenis flora yang ditemukan pada tahun 2023 yaitu *Acacia auriculifolis* (Akasia), *Canavalia rosea* (kacang pantai), *Cayratia trifolia* (galling), *Chloris barbata* (jejerongan), *Clerodendrum inerme* (genje), *Derris trifoliata* (tuba), *Eclipta prostrata* (urang aring), *Eragrostis* sp. (eragrostis), *Hoya australis* (hoya), dan *Paspalum vaginatum* (rumput asinan).



Gambar 23 Grafik perkembangan jumlah jenis dan famili flora

b. Perkembangan indeks keanekaragaman

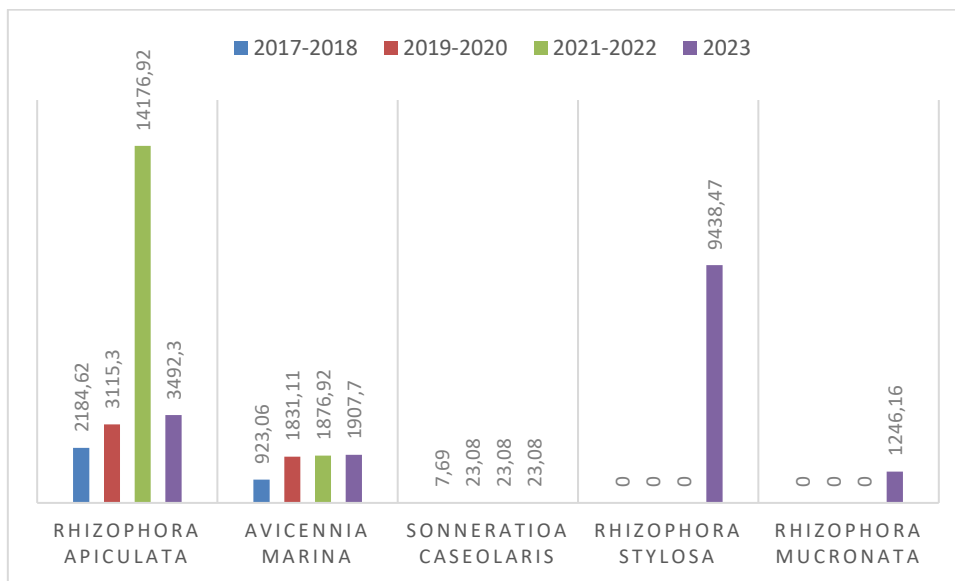
Berdasarkan monitoring yang dilakukan dari tahun 2017, 2019, 2021, dan 2023, diketahui bahwa adanya peningkatan nilai indeks keanekaragaman jenis flora pada tiap tingkat vegetasi di kawasan mangrove Juntinyuat (Gambar 24). Semakin tinggi nilai H' menunjukkan semakin stabil komunitas di kawasan tersebut (Wirakusumah 2003). Meningkatnya nilai indeks keanekaragaman di kawasan mangrove Juntinyuat, menunjukkan bahwa semakin tinggi juga keanekaragaman jenis di kawasan tersebut. Peningkatan jumlah jenis flora yang ditemukan berpengaruh terhadap nilai indeks keanekaragamannya. Semakin banyak jenis flora yang ditemukan, maka semakin tinggi nilai indeks keanekaragamannya yang menandakan kawasan mangrove Juntinyuat mengalami perkembangan yang positif dari komunitas floranya. Komunitas yang memiliki keanekaragaman yang tinggi tidak mudah terganggu oleh pengaruh lingkungan.



Gambar 24 Grafik perkembangan nilai indeks keanekaragaman jenis

c. Perkembangan kerapatan jenis mangrove

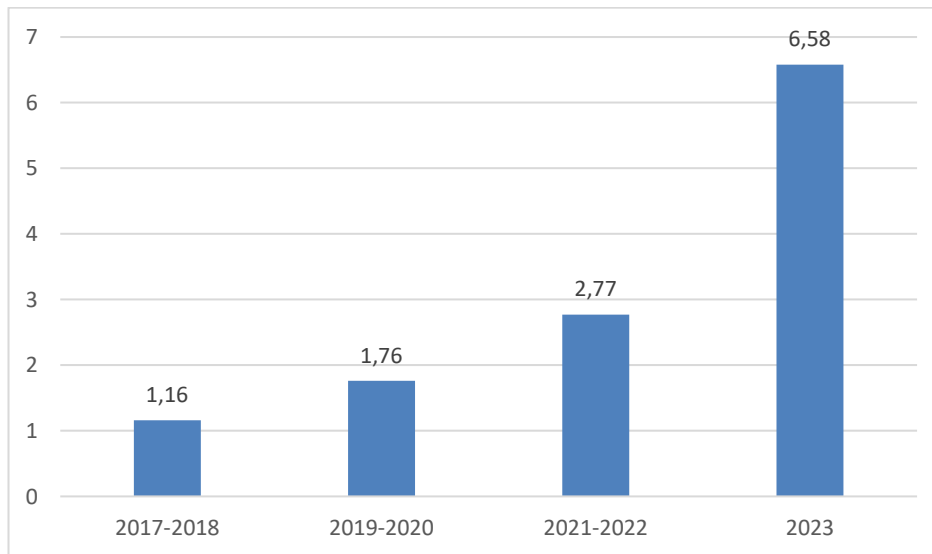
Gambar 25 menunjukkan perkembangan kerapatan jenis mangrove di Kawasan Mangrove Juntinyuat. Dapat dilihat bahwa dibandingkan pengamatan tahun sebelumnya terdapat penambahan jenis baru yaitu *Rhizophora stylosa* dan *Rhizophora mucronata*. Kedua jenis ini merupakan penambahan jenis baru pada pengamatan tahun 2023. Pada Gambar 25 dapat dilihat juga terdapat penurunan yang signifikan pada kerapatan jenis *Rhizophora apiculata* pada pengamatan tahun 2023. Hal ini dapat disebabkan karena adanya pergeseran pengambilan plot contoh karena adanya kesalahan dari gps. Selain itu, terdapat kemungkinan pada pengamatan sebelumnya antara ketiga jenis *Rhizophora* tidak dibagi kedalam jenis masing-masing namun terdapat kesalahan identifikasi sehingga digabungkan menjadi satu.



Gambar 25 Grafik perkembangan kerapatan jenis mangrove

d. Perkembangan nilai dugaan total biomasa

Gambar 26 menunjukkan perkembangan nilai dugaan total biomasa Kawasan Mangrove Juntinyuat selama tahun 2017 sampai 2023. Dapat dilihat bahwa nilai total dugaan biomasa semakin meningkat setiap tahunnya. Pendugaan biomasa berhubungan dengan lingkaran batang dari tumbuhan yang diukur, dimana lingkaran batang berhubungan dengan umur dari tanaman tersebut. Berdasarkan Stevanus *et al.* (2014), ukuran lingkaran batang berbanding lurus dengan biomasa. Hal ini berarti semakin tua tanaman yang diukur, semakin tinggi nilai biomasa yang didapatkan

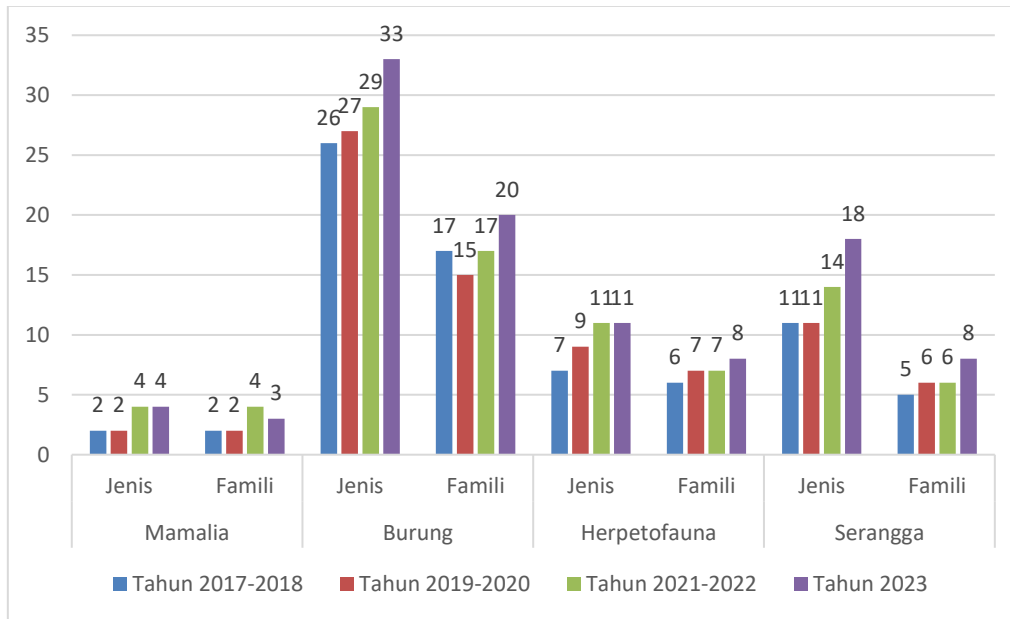


Gambar 26 Grafik perkembangan nilai dugaan total biomasa

4.2 Komunitas Fauna

a. Peningkatan jumlah jenis

Monitoring Keanekaragaman Hayati di Kawasan Mangrove Juntinyuat penting dilakukan untuk mengetahui jenis yang ada di dalamnya. Monitoring berkala yang dilakukan dua tahun sekali bertujuan untuk mengetahui penurunan dan peningkatan jenis yang ada di kawasan mangrove Juntinyuat. Perkembangan temuan jenis dari famili tiap taksa dilakukan dalam selang waktu dari tahun 2017 sampai tahun 2023 sehingga terdapat data temporal. Pada Gambar 27 dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan jumlah jenis Burung dan Serangga yang teramati dari tahun ke tahun, sedangkan untuk jumlah jenis Mamalia dan Herpetofauna tidak terdapat peningkatan dari pengamatan tahun 2021 ke tahun 2023.



Gambar 27 Perkembangan temuan jenis dan famili tiap taksa per tahun

Penambahan jumlah jenis Burung dan Serangga dikarenakan kedua taksa ini memiliki mobilitas yang tinggi dan wilayah jelajah yang luas, serta relung dan ketahanan hidup yang tinggi. Burung dan Serangga yang ditemukan di kawasan Mangrove Juntinyuat memiliki kemampuan untuk terbang dan dapat melakukan penjelajahan dan perpindahan wilayah yang lebih mudah dibandingkan jenis yang tidak dapat terbang. Hal ini menyebabkan jumlah jenis Burung dan Serangga yang ditemukan lebih mudah untuk berubah dibandingkan dengan Mamalia dan Herpetofauna yang memiliki mobilitas yang lebih rendah dan wilayah jelajah yang lebih kecil. Selain itu, Burung dan Serangga memiliki ketahanan hidup (*survivability*) yang lebih tinggi dibandingkan Mamalia dan Herpetofauna karena memiliki relung/niche yang lebih luas.

Keberadaan satwa sangat bergantung pada keberadaan pakan, yang dipengaruhi oleh relung dari satwa tersebut. Relung dapat diartikan sebagai suatu ruang pemisah atau pembatas yang membedakan penggunaan suatu sumberdaya oleh suatu spesies dengan spesies lainnya (Odum 1993). Relung dapat juga dikatakan sebagai suatu batas ketahanan hidup suatu spesies, semakin luas batas ketahanan hidup suatu spesies, berarti semakin adaptif spesies tersebut terhadap perubahan lingkungan dan semakin tinggi tingkat ketahanan hidup. Jenis-jenis Mamalia dan Herpetofauna pada umumnya memiliki relung yang relatif lebih sempit karena lebih bergantung pada habitat atau komponen habitat yang spesifik, seperti jenis pakan tertentu, adanya sumber air, kualitas air, dan kualitas udara yang tertentu. Hal ini menyebabkan jumlah jenis Mamalia dan Herpetofauna pada suatu ekosistem dapat menjadi lebih rendah dibandingkan dengan Burung dan Serangga.

b. Perubahan jumlah individu jenis

Perubahan jumlah individu dari setiap taksa menunjukkan adanya dinamika populasi suatu jenis dari taksa tersebut. Hal ini bisa diakibatkan dari adanya perubahan ketersediaan pakan dan adanya gangguan dari manusia. Jumlah individu populasi dapat naik dan turun, atau bahkan menjadi tidak ditemukan pada period selanjutnya.

Tabel 19 menunjukkan perubahan jumlah individu yang ditemukan untuk taksa mamalia. Dapat dilihat bahwa pada tahun 2017 dan 2019 hanya ditemukan Garangan jawa dan Tikus belukar, dan pada 2021 dan 2023 bertambah dengan ditemukannya Tikus sawah dan Codot

krawar. Tidak terjadi perubahan yang signifikan terhadap jumlah individu untuk setiap spesies. Pada tahun 2017 tidak terdapat data jumlah individu dan hanya ada data spesies yang ditemukan.

Tabel 19 Perubahan jumlah individu mamalia

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah			
		2017-2018	2019-2020	2021-2022	2023
Garangan Jawa	<i>Herpestes javanicus</i>	Ada	3	2	3
Tikus Sawah	<i>Rattus argentiventer</i>	-	-	3	4
Tikue Belukar	<i>Rattus tiomanicus</i>	Ada	4	3	4
Codot Krawar	<i>Cynopterus brachyotis</i>	-	-	4	5

Tabel 20 menunjukkan perubahan jumlah individu yang ditemukan untuk taksa burung. Berdasarkan Gambar 28, jumlah jenis yang ditemukan dari tahun 2017-2023 terus mengalami peningkatan. Meskipun begitu, dapat dilihat pada Tabel 20 bahwa jumlah individu dari setiap jenis yang ditemukan bersifat dinamis, atau mengalami perubahan dari tahun ke tahun. Perubahan ini dapat disebabkan oleh banyak hal seperti ketersediaan pakan, pengaruh cuaca dan musim, dan adanya perubahan jumlah individu karena pengaruh spesifik dari jenis tersebut. Selain itu, burung merupakan jenis satwa dengan mobilitas atau kemampuan bergerak yang tinggi, sehingga hasil pengamatan yang dilakukan untuk jenis burung akan terpengaruh oleh hal tersebut.

Tabel 20 Perubahan jumlah individu burung

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah			
		2017-2018	2019-2020	2021-2022	2023
Remetek laut	<i>Gerygone sulphurea</i>	Ada	5	6	5
Raja udang biru	<i>Alcedo coerulescens</i>	Ada	-	-	-
Cekakak sungai	<i>Todiramphus chloris</i>	-	-	-	2
Cekakak suci	<i>Todiramphus sanctus</i>	Ada	-	2	-
Pecuk Ular Asia	<i>Anhinga melanogaster</i>	-	-	5	5
Walet linchi	<i>Collocalia linchi</i>	Ada	40	40	43
Blekok sawah	<i>Ardeola speciosa</i>	Ada	9	7	8
Cangak Abu	<i>Ardea cinerea</i>	Ada	9	4	4
Kokokan laut	<i>Butorides striata</i>	-	11	4	8
Kowak malam kelabu	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ada	4	5	5
Kuntul besar	<i>Ardea alba</i>	Ada	17	15	18
Kuntul kecil	<i>Egretta garzetta</i>	Ada	23	20	17
Kuntul kerbau	<i>Bubulcus ibis</i>	Ada	12	5	6
Kekep babi	<i>Artamus leucorhynchus</i>	-	3	5	4
Cerek jawa	<i>Charadrius javanicus</i>	Ada	4	4	5
Bangau bluwok	<i>Mycteria cinerea</i>	Ada	4	2	2
Cici padi	<i>Cisticola juncidis</i>	Ada	15	26	32
Cinenen pisang	<i>Orthotomus sutorius</i>	-	-	3	4
Perenjak padi	<i>Prinia inornata</i>	Ada	3	4	6
Tekukur biasa	<i>Spilopelia chinensis</i>	Ada	10	5	3
Cabai Jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>	Ada	1	2	4

Bondol oto hitam	<i>Lonchura ferruginosa</i>	-	-	-	3
Bondol haji	<i>Lonchura maja</i>	-	17	17	19
Bondol jawa	<i>Lonchura leucogastroides</i>	Ada	30	32	27
Bondol peking	<i>Lonchura punctulata</i>	Ada	25	26	24
Layang-layang Api	<i>Hirundo rustica</i>	-	-	-	5
Layang-layang loreng	<i>Hirundo striolata</i>	-	2	3	-
Layang-layang batu	<i>Hirundo tahitica</i>	-	1	3	7
Dara laut kecil	<i>Sternula albifrons</i>	Ada	6	5	6
Kirik-kirik senja	<i>Merops leschenaulti</i>	-	4	-	-
Burung-madu Sriganti	<i>Cinnyris jugularis</i>	Ada	10	4	4
Burung gereja erasia	<i>Passer montanus</i>	Ada	33	37	26
Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	-	-	-	16
Merbah cerucuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	-	-	-	9
Kareo Padi	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	-	-	4	4
Trinil pantai	<i>Actitis hypoleucos</i>	Ada	9	6	8
Ibis roko-roko	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ada	6	-	-
Serak jawa	<i>Tyto alba</i>	-	-	-	1
Kaca-mata biasa	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Ada	-	-	-

Tabel 21 menunjukkan perubahan jumlah individu yang ditemukan untuk taksa herpetofauna. Dari tahun 2017 sampai tahun 2023, jumlah jenis herpetofauna yang teramati terus mengalami peningkatan, sedangkan untuk jumlah individu setiap jenis mengalami fluktuasi naik dan turun. Herpetofauna merupakan jenis yang sangat sensitif terhadap kehadiran manusia, sehingga merupakan jenis yang jarang untuk dijumpai. Dengan adanya kegiatan wisata dan kegiatan manusia lainnya pada area kawasan Mangrove Juntinyuat, menyebabkan satwa herpetofauna menjadi mudah untuk terganggu. Dapat dilihat pada Tabel 21, jenis Kodok sawah dan Ciak rumah terus mengalami peningkatan jumlah individu dari tahun 2019 sampai tahun 2023. Kedua jenis ini merupakan jenis yang lebih dapat beradaptasi dengan gangguan dari manusia, dan dapat bertahan hidup pada area yang didominasi oleh manusia sehingga lebih mudah untuk ditemui.

Tabel 21 Perubahan jumlah individu herpetofauna

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah			
		2017- 2018	2019- 2020	2021- 2022	2023
Bunglon taman	<i>Calotes versicolor</i>	Ada	5	14	11
Kodok buduk	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	Ada	7	-	-
Ulat tambang	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Ada	2	3	5
Ular jali	<i>Ptyas korros</i>	Ada	-	-	-
Ular pucuk	<i>Ahaetulla prasina</i>	-	1	2	3
Kodok sawah	<i>Fejervarya cancrivora</i>	Ada	3	12	14
Kodok tegalan	<i>Fejervarya limnocharis</i>	-	-	5	6
Ular kobra jawa	<i>Naja sputatrix</i>	-	-	-	1
Cicak hutan	<i>Cyrtodactylus marmoratus</i>	-	-	-	-
Cicak rumah	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Ada	2	8	10
Tokek Rumah	<i>Gekko gecko</i>	-	-	3	2
Ulari air	<i>Cerberus rynchops</i>	-	2	-	-

Ular air kelabu	<i>Hypsicampus plumbea</i>	-	-	1	-
Kadal rumput	<i>Takydromus sexlineatus</i>	-	-	5	4
Ular kisik	<i>Xenochrophis vittatus</i>	-	-	1	1
Kadal kebun	<i>Eutrophis multifasciata</i>	Ada	2	3	4

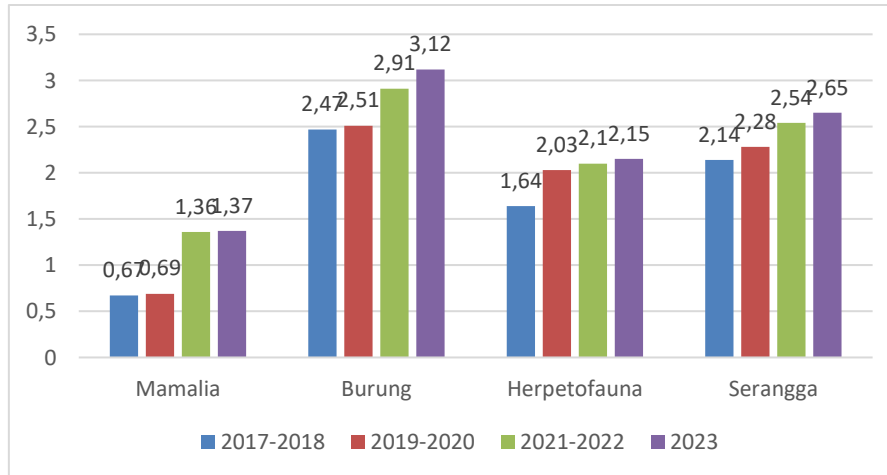
Tabel 22 menunjukkan perubahan jumlah individu yang ditemukan untuk taksa serangga di kawasan Mangrove Juntinyuat. Berdasarkan Gambar 28, dapat dilihat bahwa jumlah jenis serangga yang teramati terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Terdapat beberapa jenis yang selalu teramati, seperti Belalang sembah, Belalang kayu, Capung sambar hijau, dan Kupu-kupu merak biru. Hal ini berarti ke-4 jenis tersebut merupakan jenis yang memanfaatkan kawasan Mangrove Juntinyuat sebagai ekosistem tetap mereka. Pada Tabel 22 dapat dilihat bahwa pengamatan tahun 2023 mendapatkan jenis dan jumlah individu kupu-kupu lebih banyak dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, hal ini dikarenakan pengamatan dilakukan pada musim berbunga sehingga tersedia lebih banyak pakan untuk kupu-kupu yang menyebabkan tingginya jumlah jenis dan individu dari kupu-kupu.

Tabel 22 Perubahan jumlah individu serangga

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah			
		2017	2019	2021	2023
		-	-	-	2023
		2018	2020	2022	
Belalang sembah	<i>Mantis religiosa</i>	Ada	4	4	5
Belalang sembah kecil	<i>Mantodea sp.</i>	-	7	-	-
Belalang kayu	<i>Valanga nigricornis</i>	Ada	6	5	3
Belalang hijau	<i>Oxya serville</i>	-	-	3	3
Belalang hijau kecil	<i>Caelifera sp.</i>	-	2	-	-
Ngengat owlet	<i>Asota paphos</i>	-	-	2	3
-	<i>Brachytemis contaminata</i>	Ada	-	-	-
-	<i>Microdiplax cora</i>	Ada	-	-	-
Capung sambar hijau	<i>Orthetrum sabina</i>	Ada	12	5	9
Capung merah	<i>Urothemis signata</i>	-	4	2	4
Capung sambar garis hitam	<i>Crocothemis servilia</i>	Ada	-	5	10
Kupu-kupu ekor biru timur	<i>Cupido comyntas</i>	Ada	-	2	3
Kupu-kupu putih kecil	<i>Leptosia nina</i>	-	7	3	8
Kupu-kupu rumput baisa	<i>Eurema hecabe</i>	-	-	5	7
Kupu-kupu kuning	<i>Eurema tominia</i>	-	4	-	-
Kupu-kupu benalu putih	<i>Delias hyperete</i>	-	-	2	4
Kupu-kupu autumn leaf	<i>Doleschallia bisaltidae</i>	Ada	5	-	-
Kupu-kupu-grey pansy	<i>Junonia atlites</i>	Ada	-	-	-
Kupu-kupu merak biru	<i>Junonia orithya</i>	Ada	2	4	5
Kupu-kupu harimau biasa	<i>Danaus genutia</i>	-	-	2	10
Kupu-kupu harimau kaca biru	<i>Ideopsis vulgaris</i>	-	-	1	2
Hypolimnas bolina	<i>Hypolimnas bolina</i>	Ada	-	-	3
Tawon kendi	<i>Vespa affinis</i>	-	-	-	5
Lebah hitam punggung kuning	<i>Xylopa violacea</i>	-	7	-	-

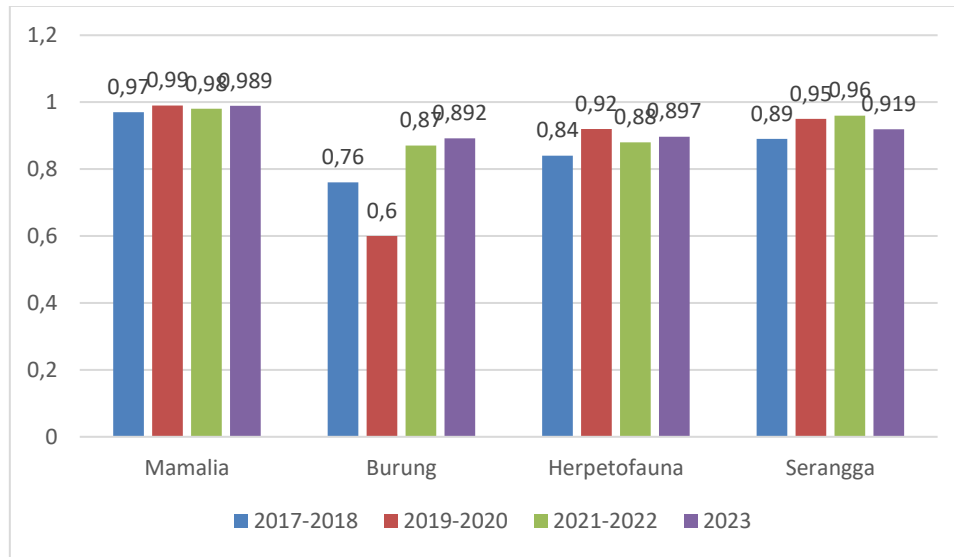
c. Pertumbuhan nilai Indeks

Gambar 28 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan indeks keanekaragaman (H') dari semua taksa dari tahun 2017 sampai tahun 2023. Peningkatan nilai H' dapat dipengaruhi oleh adanya peningkatan keragaman jenis dari suatu taksa atau adanya peningkatan jumlah individu dari jenis tersebut tanpa memengaruhi pemerataan individu. Adanya peningkatan nilai indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa kondisi ekosistem dari kawasan Mangrove Juntinyuat semakin meningkat dan dapat menunjang kehidupan dari lebih banyak spesies.



Gambar 28 Perkembangan indeks keanekaragaman jenis (H') tiap taksa

Gambar 29 menunjukkan perkembangan nilai indeks pemerataan (E) pada setiap taksa dari tahun 2017 sampai tahun 2023. dapat dilihat bahwa secara garis besar untuk taksa Mamalia, Herpetofauna, dan Serangga tidak terdapat perubahan yang mencolok, sedangkan untuk taksa Burung cenderung terjadi kenaikan dari tahun 2017 sampai tahun 2023. Odum (1993) menyatakan bahwa nilai indeks pemerataan diatas 0,6 menunjukkan bahwa sebaran jenis satwa merata dan tidak terjadi adanya dominasi jenis tertentu. Dapat dilihat bahwa nilai indeks pemerataan satwa di Kawasan Mangrove Juntinyuat berkisar antara 0,6 sampai 0,99, yang berarti bahwa satwa di Kawasan Mangrove Juntinyuat menyebar secara merata tanpa adanya jenis tertentu yang mendominasi. Hasil ini didukung oleh Kurnia (2005) yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai dari indeks pemerataan, mengindikasikan bahwa dalam suatu komunitas tidak terdapat jenis yang dominan.



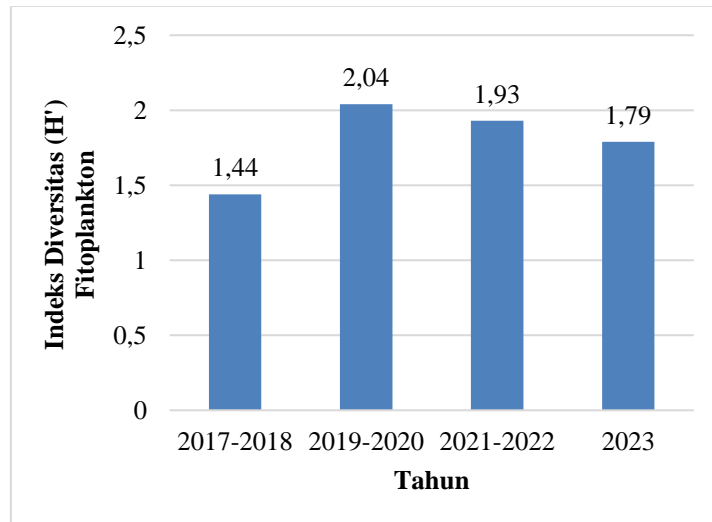
Gambar 29 Perkembangan indeks kemerataan (E) tiap taksa

Perkembangan jumlah jenis, nilai indeks keanekaragaman, dan nilai indeks kemerataan di Kawasan Mangrove Juntinyuat dari tahun 2017 sampai tahun 2023 menunjukkan tren perkembangan yang positif. Hal ini menunjukkan pengelolaan kawasan mangrove sudah dilakukan dengan baik sehingga laju pertumbuhan ini bisa terjadi terus menerus hingga kawasan tersebut mencapai ekosistem klimaks. Peningkatan ini juga menunjukkan bahwa kawasan mangrove terus memberikan dampak positif pada kestabilan ekosistem di tempat tersebut. Kestabilan ekosistem akan memberikan manfaat jasa lingkungan yang sangat berharga bagi manusia.

4.3 Komunitas Biota Air

A. Fitoplankton

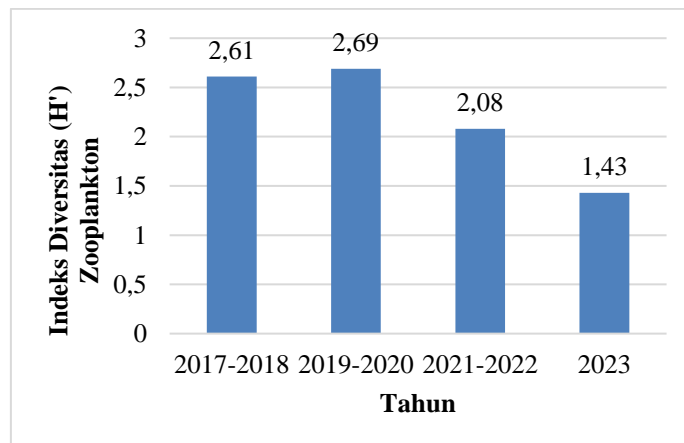
Gambar 30 menunjukkan perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') fitoplankton hasil monitoring biota air di kawasan mangrove Pantai Rambat, Juntinyuat tahun 2017-2023. Nilai indeks H' yang digunakan merupakan nilai tertinggi dari setiap waktu pengamatan. Berdasarkan Gambar 31 tersebut, nilai indeks keanekaragaman fitoplankton pada Tahun 2023 mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun sebelumnya, yaitu dari 1,93 (2021) ke 1,79 (2023). Penurunan tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya adalah musim, predator, tekanan lingkungan, pasang surut, ataupun kualitas air. Akan tetapi meskipun terjadi penurunan, nilai H' yang didapatkan masih tergolong sedang ($1 < H' < 3$). Hal tersebut menunjukkan bahwa kawasan mangrove tersebut masih memiliki lingkungan yang cukup baik dalam menunjang kehidupan komunitas fitoplankton di dalamnya.



Gambar 30 Perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') fitoplankton

B. Zooplankton

Gambar 31 menunjukkan perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') zooplankton dari tahun 2017-2023. Nilai indeks H' yang digunakan merupakan nilai tertinggi dari setiap waktu pengamatan. Berdasarkan Gambar 32 tersebut, nilai indeks keanekaragaman (H') zooplankton pada Tahun 2023 mengalami penurunan yang cukup signifikan dibandingkan dengan tahun sebelumnya, yaitu dari 2,08 (2021) ke 1,43 (2023). Hal tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor, yaitu musim, tekanan lingkungan, kualitas air, predator, ataupun ketersediaan makanan. Akan tetapi meskipun terjadi penurunan, nilai H' yang didapatkan masih tergolong sedang ($1 < H' < 3$). Hal tersebut menunjukkan bahwa komunitas zooplankton di kawasan tersebut masih cukup baik.

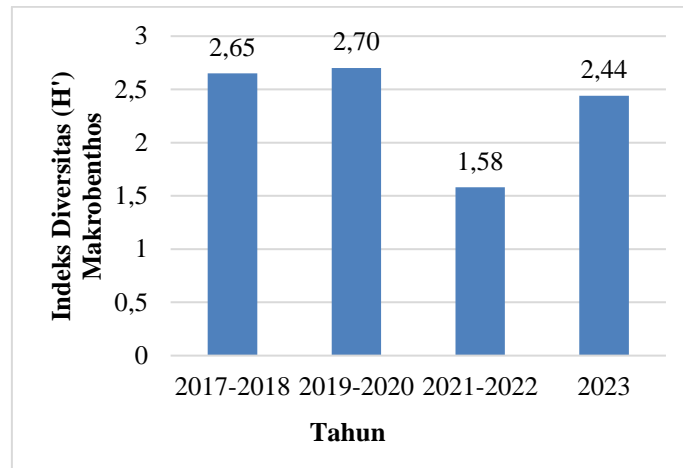


Gambar 31 Perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') zooplankton

C. Makrobenthos

Gambar 32 menunjukkan perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') makrobenthos dari tahun 2017-2023. Nilai indeks H' yang digunakan merupakan nilai tertinggi dari setiap waktu pengamatan. Berdasarkan Gambar 33 tersebut, nilai indeks diversitas (H') makrobenthos pada Tahun 2023 mengalami peningkatan yang cukup signifikan dibandingkan dengan tahun sebelumnya, yaitu dari 1,58 (2021) ke 2,44 (2023). Peningkatan tersebut dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan yang menjadi lebih ideal dalam menunjang komunitas makrobenthos di

dalamnya. Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang baik dalam menunjang organisme di dalamnya. Qiptiyah *et al.* (2008) menyatakan bahwa mangrove berperan sebagai penghasil nutrisi dengan mekanisme dekomposisi serasah daun yang berguguran. Selain itu, lebih tingginya kelimpahan makanan dan rendahnya tekanan predasi di kawasan mangrove menyebabkan terbentuknya habitat yang lebih ideal untuk berbagai biota perairan (Wardhani 2011).



Gambar 32 Perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') makrobenthos

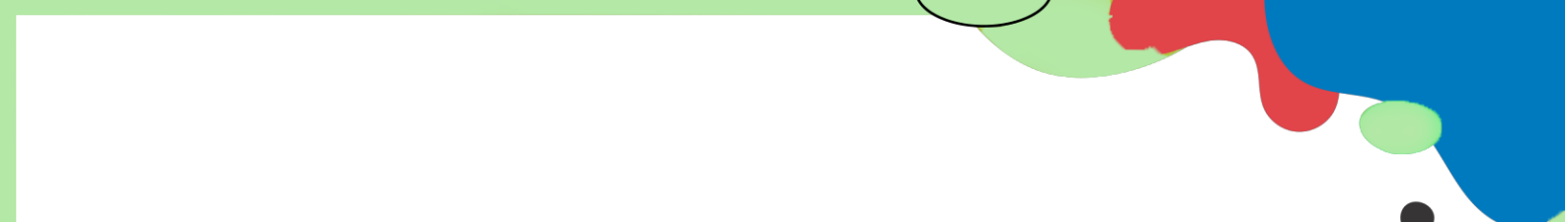
V PENUTUP

5.1 Simpulan

1. Jumlah jenis flora yang ditemukan sebanyak 22 jenis flora yang termasuk ke dalam 15 jenis famili. Terdapat 5 jenis vegetasi mangrove yang ditemukan yaitu *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Avicennia marina*, dan *Sonneratia caseolaris*. Jenis vegetasi dengan tingkat INP tertinggi untuk semai adalah *Chloris barbata* (INP = 60,71%), untuk tingkat pancang adalah *Rhizophora stylosa* (INP = 92,22%), dan untuk tingkat pohon adalah *Terminalia catappa* (INP = 67,15%). Nilai indeks keanekaragaman (H') terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun pengamatan
2. Pendugaan nilai total biomassa yang dilakukan di kawasan mangrove Juntinyuat pada tahun 2023 sebesar 6,58 ton dengan nilai rata-rata biomassa sebesar 2,63 ton/ha. Hasil pendugaan nilai biomasa yang dilakukan pada tahun 2023 mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun pendugaan sebelumnya.
3. Keanekaragaman hayati untuk fauna diperoleh jumlah jenis tertinggi pada taksa aves (Burung). Jumlah jenis burung yang ditemukan sebanyak 33 jenis yang termasuk ke dalam 20 famili, jenis mamalia yang ditemukan sebanyak 4 jenis yang termasuk ke dalam 3 famili. Hasil pengamatan herpetofauna ditemukan sebanyak 11 jenis yang termasuk ke dalam 8 famili. Jenis serangga yang ditemukan sebanyak 18 jenis yang termasuk ke dalam 8 famili. Berdasarkan status konservasi satwaliar, ditemukan 3 jenis burung yang dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen KLHK) No. 106 Tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa Dilindungi, yaitu Bangau bluwok (*Mycteria cinerea*), Pecuk ular asia (*Anhinga melanogaster*) dan Dara-laut kecil (*Sternula albifrons*). Bangau bluwok masuk ke dalam kategori EN (*Endangered*) menurut IUCN dan Appendix I dalam kategori CITES dan merupakan burung dengan status konservasi tertinggi.
4. Monitoring berkala tiap tahunnya dilakukan untuk mengetahui penurunan dan peningkatan jenis yang ada di kawasan mangrove tersebut. Perkembangan nilai indeks keanekaragaman dan pemerataan jenis pada temporal waktu 2017 ke 2023 yang mengalami tren positif. Hal ini menunjukkan pengelolaan kawasan mangrove sudah dilakukan dengan baik sehingga laju pertumbuhan ini bisa terjadi terus menerus hingga kawasan tersebut mencapai ekosistem klimaks. Peningkatan ini juga menunjukkan bahwa kawasan mangrove terus memberikan dampak positif pada kestabilan ekosistem di tempat tersebut. Kestabilan ekosistem akan memberikan manfaat jasa lingkungan yang sangat berharga bagi manusia.
5. Jenis fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae merupakan jenis yang paling banyak ditemukan adalah *Coscinodiscus sp.*, sedangkan untuk zooplankton yang paling banyak ditemukan yaitu dari kelas Rhizopoda dengan jenis paling banyak ditemukan adalah *Diffugia sp.* Makrobentos yang banyak ditemukan adalah kelas Gastropoda dengan jenis paling banyak ditemukan adalah *Planaxis sp.* Secara umum, indeks keanekaragaman biota perairan di Kawasan Mangrove PT Pertamina Gas OWJA, Juntinyuat, Indramayu, Jawa Barat tersebut bersifat fluktuatif yang dimana dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adalah musim, tekanan lingkungan, pasang surut dan kualitas air. Beberapa faktor tersebut harus diuji ditahap selanjutnya untuk dapat menggambarkan kondisi kawasan tersebut secara keseluruhan.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan kegiatan pemeliharaan tanaman dan penyulaman khususnya untuk vegetasi mangrove.

- 
2. Perlu dilakukan upaya pencegahan terhadap kerusakan dan berkurangnya hutan mangrove melalui peningkatan kapasitas dan pemahaman masyarakat khususnya disekitar kawasan mangrove tentang penting dan perannya hutan mangrove bagi keberlangsungan hidup manusia dan makhluk hidup sekitarnya.
 3. Perlu dilakukan pemasangan papan informasi yang menjelaskan terkait areal keanekaragaman hayati, flora dan fauna yang terdapat dalam areal tersebut dan papan himbauan untuk menjaga areal keanekaragaman hayati.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi R. (2017). Perbedaan Rentang Waktu Perilaku Harian Kuntul Kecil (*Egretta garzetta*) di Kawasan Mangrove Alue Naga Kota Banda Aceh. *Jurnal Biotik*. 5(2) : 98 – 105
- Alikodra HS. 2002. *Pengelolaan Satwaliar*, Jilid 1. Bogor (ID): Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan IPB.
- Anugrah KD, Agus S, Jani M. 2016. Keanekaragaman Spesies Burung di Hutan Lindung Register 25 Pematang Tanggung Kabupaten Tanggamus Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol 5 (1): 105-116.
- Ansori I. 2009. Kelimpahan dan dinamika populasi Odonata berdasarkan hubungannya dengan fenologi padi di beberapa persawahan sekitar Bandung, Jawa Barat. *Jurnal Exacta*. VII(2): 69-75.
- APHA. 2005. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 21rd ed. American Public Health Association, Washington DC.
- Bibby C, Jones M, Marsden S. 2000. *Expedition Field Technique – Bird Surveys*. Cambridge (EN): BirdLife Internasional.
- Brown RM, Iskandar DT. 2000. Nest Site Selection, Larval Hatcling and Advertisement Calls, of *Rana arathooni* from Southwestern Sulawesi (Celebes) Island, Indonesia. *Jurnal of Herpetology*. 34 (3):404-413
- Dar IY, Bhat GA, Dar ZA. 2010. Ecological distribution of macrozoobenthos in Hokera Wetland of J&K, India. *J Toxicol Environ Health Sci*. 2(5): 63-72.
- Dewiyanti GAD, Irawan B, Moehammadi M. 2015. Kepadatan dan keanekaragaman plankton di perairan Mangetan Kanal Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur dari daerah hulu, daerah tengah dan daerah hilir Bulan Maret 2014. *J. Ilmiah Biologi*, 3 (1): 37-46.
- Dharmojojo. 1996. *Aneka Permasalahan Burung dan Ayam Hias Beserta Perpecahannya*.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air (Bagi Pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan)*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Elfidasari D. 2005. Keberhasilan makan tiga jenis kuntul di sekitar cagar alam pulau dua serang: faktor-faktor yang mempengaruhi. *Biotika* 4 (2): 9-17.
- Esenowo IK, Ugwumba AAA. 2010. Composition and abundance of macrozoobenthos in Majidun river, Ikorodu Lagos State, Nigeria. *Research Journal of Biological Science*, 5(8): 556-560.
- Fikriyanti M, Wulandari, Fauzi I, Rahmar A. 2018. Keragaman jenis burung pada berbagai komunitas di Pulau Sangiang, Provinsi Banten. *Jurnal Biodjati*. 3(2): 157-165. Doi: doi.org/10.15575/biodjati.v3i2.2360
- Hadiati R. 2000. Struktur komunitas makrozoobentos sebagai Indikator biologi kualitas lingkungan perairan Sungai Cihideung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. [*Skripsi*]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Helvoort VB. 1981. A study on bird population in the rural ecosystem of West Java, Indonesia. A semi quantitative approach report, Natcons Departement Agricultural University Wageningen.
- Huliselan NV, Pello FS, Lewerissa YA. 2006. *Planktonologi Buku Ajar*. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, UNPATTI. Ambon. 200 hal.

- Hutson AM, Kingston T, Francis C, Molur S, Srinivasulu C. 2008. *Rhinolophus trifolius*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T19574A8980740. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T19574A8980740.en>. Downloaded on 8 Juli 2021.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Jakarta (ID): Bumi Aksara.
- Iskandar DT. 1998. *Amfibi Jawa dan Bali*. 1. Bogor (ID): Puslitbang Biologi-LIPI.
- Kamal S, Mahdi N, Senja N. 2013. Keanekaragaman Jenis Burung pada Perkebunan Kopi di Kecamatan Bener Kelipah, Kabupaten Bener Meriah, Provinsi Aceh. *Jurnal Biotik*. 1(2) : 73 – 79.
- Kalyoncu H, Barlas M, Yildirim MZ, Yorulmaz B. 2008. Gastropods of two important streams of Gokova Bay (Mugla, Turkey) and their relationship with water quality. *International Journal of Science & Technology*. 3(1): 27-36.
- Kartono AP, Maryanto I, Sinaga MH. 2000. keragaman mamalia pada berbagai tipe habitat di Muara Bungo, Jambi. *Media Konservasi*. VII(1): 21-28.
- Kirton L. 2014. *A naturalist's guide to the butterflies of Peninsular Malaysia, Singapore and Thailand*. London (EN): John Beaufoy Publishing.
- Kotchum E, Sutcu A. 2014. Analysis of variations in phytoplankton community size-structure along a coastal trophic gradient. *Journal of Coastal Research*. 30(4): 777–784.
- Kumar A, Vyas V. 2014. Diversity of marozobenthos in the selected reach of River Narmada (Central Zone), India. *International Journal of Research in Biological Sciences*. 4(3): 60-68.
- Kurnia A, Fadly H, Kusdinar U, Gunawani WG, Idaman DW, Dewi RS, Yandhi D, Saragih GS, Ramdhan GF, Djuanda TD, Risnawati, Firdaus M. 2005. Keanekaragaman jenis burung di Taman Nasional Betung Kerihun Kabupaten Kapuas Hulu Kalimantan Barat. *Media Konservasi* 10(2):37-46.
- Kusmana C, Setyobudiandi I, Hariyadi S, Sembiring A. 2015. *Sampling dan Analisis Bioekologi Sumber Daya Hayati Pesisir dan Laut*. Bogor (ID): IPB Press.
- Ludwig JA, Reynolds JF. 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. New York [US]: John Wilwy and Sons.
- MacKinnon J, Phillipps K, van Balen B. 2010. *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan*. Bogor (ID): Birdlife dan Puslitbang Biologi LIPI.
- Magurran AE. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. London (GB): Cambridge University Press.
- Mueller D, Ellenberg H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York (US): John Wiley & Son.
- Mulyadi HA. 2012. Zooplankton, strategi daur hidup, biodiversitas, dan faktor lingkungan. *Oseana*, 37 (4): 57-71.
- Mustari AH, Surono H, Mansyur FI. 2011. keanekaragaman jenis mamalia di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Sulawesi Selatan. *Media Konservasi*. 16(3): 156-161. Doi: doi.org/10.29244/medkon.16.3.%25p
- Ness JH, Bronstein JL. 2004. The effects of invasive ants on prospective ant mutualists. *Biological Invasions*. 6(4): 445–461.
- Nontji A. 2008. *Plankton Laut*. LIPI Press. Jakarta. 331 p.

- Nybakken JW. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Cetakan ke dua (alih bahasa oleh Eidman HM, Koesbiono DG, Bengen, Hutomo M, Sukardjo S). PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Odum EP. 1971. *Fundamentals of Ecology*. 3rd ed. W. B. Saunders Company. Philadelphia.
- Odum EP. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. diterjemahkan dari *Fundamental of Ecology* oleh T. Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Patty SI. 2013. Distribusi suhu, salinitas dan oksigen terlarut di Perairan Kema, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(3): 148-157.
- Payne J, Francis CM, Philip K, Kartikasari SN. 2000. Panduan lapangan mamalia di Kalimantan, Sabah, Sarawak, & Brunei Darussalam. Bogor (ID): WCS-Indonesia program.
- Pramudji. 2001. Ekosistem hutan mangrove dan peranannya sebagai habitat berbagai fauna aquatic. *Oseana*, 26 (4): 13-23.
- Pranoto BA, Ambariyanto A, Zainuri M. 2005. Struktur komunitas zooplankton di Muara Sungai Serang, Jogjakarta. *Indonesia Journal of Marine Sciences*, 10 (2): 90-97.
- Primack, Richard B, Supriatna J, Indrawan M, Kramadibrata P. 1998. *Biologi Konservasi*. Jakarta (ID): Yayasan Obor Indonesia.
- Qiptiyah M, Halidah, Rackman MA. 2008. Struktur komunitas plankton di perairan mangrove dan perairan terbuka di Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam*, 5 (2): 137-143.
- Rahayu S, Mahatma R, Khairijo. 2015. Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos di beberapa anak sungai Batang Lubuh Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu. *JOM FMIPA*, 2 (1): 198-208.
- Rahmawaty. 2006. Upaya Pelestarian Mangrove Berdasarkan Pendekatan Masyarakat. Karya Tulis. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Rizal S, Hadi M. 2015. Inventarisasi jenis capung (Odonata) pada areal persawahan di Desa Pundenarum, Kecamatan Karangawen, Kabupaten Demak. *Bioma*. 17(1): 16-20. DOI: doi.org/10.14710/bioma.17.1.16-20.
- Rosa BJ, Rodrigues LF, Oliveira GS, Alves R. 2014. Chironomidae and Oligochaeta for Water Quality Evaluation in an Urban River in Southeastern Brazil. *Environ Monit Asses*. Springer International Publishing Switzerland.
- Ruslan H, Andayaningsih D. 2016. Interaksi kupu-kupu (Papilionidea) dengan tumbuhan di Hutan Lindung Muara Angke, Jakarta. *Prosiding Seminar Nasional Biologi 2016*. Makasar.
- Sahin SK. 2012. Gastropods species distribution and its relation with some physico-chemical parameters of The Malatya's Streams (East Anatolia, Turkey). *Acta Zoologica Bulgarica Journal*. 64(2): 129-134.
- Sari AN, Hutabarat S. 2014. Struktur komunitas plankton pada padang lamun di Pantai Pulau Panjang, Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3 (2): 82-91.
- Sawitri R, Iskandar S. 2012. Keragaman jenis burung di Taman Nasional Kepulauan Wakatobi dan Taman Nasional Kepulauan Seribu. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 9(2): 175-187. DOI: doi.org/10.20886/jphka.2012.9.2.175-187.
- Soegiharto S, Kartono AP, Maryanto I. 2010. Pengelompokan kelelawar pemakan buah dan nektar berdasarkan karakteristik jenis pakan polen di Kebun Raya Bogor, Indonesia. *Jurnal Biologi Indonesia*. 6(2): 225-235.

- Tagliapetra D, Sigovini M. 2010. Benthic fauna: collection and indentification of macrobenthic invertebrates. *Curriculum in Natural Environmental Science*. (88): 253-261.
- Tarigan MS. 2008. 'Sebaran dan Luas Hutan Mangrove di Wilayah Pesisir Teluk Pising Utara Pulau Kabaena Provinsi Sulawesi Tenggara.' *Makara, Sains*. 12(2): 108 -112.
- Wardhani MK. 2011. Kawasan konservasi mangrove: suatu potensi ekowisata. *Jurnal Kelautan*, 4 (1): 60-76.
- Wibisono MS. 2005. *Pengantar Ilmu Kelautan*. Jakarta (ID): PT. Gramedia Widiasarana Indonesia (Grasindo).
- Widyarini H, Pratiwi NTM, dan Sulistiono. 2017. Struktur komunitas zooplankton di Muara Sungai Majakerta dan perairan sekitarnya, Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9 (1): 91-103.
- Wirakusumah S. 2003. *Dasar-dasar Ekologi Bagi Populasi dan Komunitas*. Jakarta (ID): UI Press.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Flora



Rizhophora sp.



Ipomoea pes-caprae



Eclipta prostata



Canavalia rosea



Derris trifoliata



Chloris barbata

Lampiran 2 Dokumentasi Fauna

Burung



Ardeola speciosa



Lonchura leucogastroides



Lonchura punctulata



Cisticola juncidis

Herpetofauna



Calotes versicolor



Gecko gekko



Hemidactylus franatus



Kulit *Naja sputatrix*

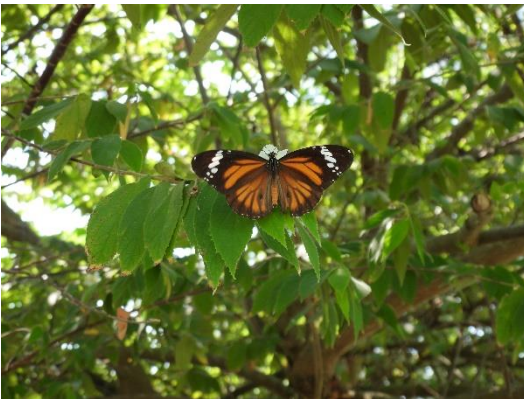
Serangga



Crocothemis servilia



Orthetrum sabina



Dananus genutia



Junonia orithya

Lampiran 3 Dokumentasi Biota Air



Lampiran 4 Biota Perairan di Kawasan Mangrove Pantai Rembat, Juntinyuat

Jenis fitoplankton yang ditemukan di Kawasan Mangrove Pantai Rembat

Organisme	St.1	St.2	St.3	St.4
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Amphiprora</i> sp.	2.606	0	0	1.303
<i>Bacillaria</i> sp.	121.179	16.939	10.424	78.180
<i>Biddulphia</i> sp.	1.303	0	13.030	9.121
<i>Cocconeis</i> sp.	1.303	0	0	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	71.665	40.393	198.056	188.935
<i>Cymbella</i> sp.	1.303	0	0	0
<i>Fragilaria</i> sp.	2.606	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	0	2.606
<i>Melosira</i> sp.	0	3.909	0	0
<i>Navicula</i> sp.	36.484	24.757	15.636	5.212
<i>Nitzschia</i> sp.	29.969	29.969	10.424	33.878
<i>Pinnularia</i> sp.	0	1.303	0	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	0	2.606	7.818	14.333
<i>Rhizosolenia</i> sp.	0	1.303	0	1.303
<i>Skeletonema</i> sp.	0	0	182.420	114.664
<i>Synedra</i> sp.	0	0	1.303	0
<i>Thalassiothrix</i> sp.	0	0	11.727	27.363
CHLOROPHYCEAE				
<i>Closterium</i> sp.	0	0	0	1.303
CYANOPHYCEAE				
<i>Oscillatoria</i> sp.	0	80.786	80.786	0
<i>Spirulina</i> sp.	15.636	0	0	0
<i>Trichodesmium</i> sp.	161.572	121.179	0	0
DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium</i> sp.	0	0	0	1.303
<i>Pyrocystis</i> sp.	0	0	0	1.303
EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena</i> sp.	6.515	0	0	0
<i>Phacus</i> sp.	22.151	0	0	0
Jumlah Taksa	13	10	10	14
Kelimpahan (Sel/m³)	474.292	323.144	531.624	480.807

Jenis zooplankton yang ditemukan di Kawasan Mangrove Pantai Rembat

Organisme	St.1	St.2	St.3	St.4
CILIATA				
<i>Dileptus</i> sp.	0	0	1.303	0
<i>Leprotintinnus</i> sp.	0	0	1.303	0
<i>Tintinnopsis</i> sp.	7.818	7.818	24.757	15.636
DIPTERA				
Larva	0	1.303	0	0
MALACOSTRACA				
<i>Calanus</i> sp.	1.303	0	0	0
<i>Cyclops</i> sp.	0	0	1.303	0
<i>Gammarus</i> sp.	0	0	0	1.303
Nauplius	6.515	2.606	1.303	1.303
NEMATODA				
Larva	0	0	1.303	0
RHIZOPODA				
<i>Arcella</i> sp.	1.303	0	0	1.303
<i>Diffugia</i> sp.	70.362	16.939	2.606	6.515
<i>Euglyppha</i> sp.	2.606	0	0	0
ROTIFERA				
<i>Asplanchna</i> sp.	3.909	1.303	0	0
<i>Notholca</i> sp.	1.303	0	1.303	1.303
SARCODINA				
<i>Globigerina</i> sp.	0	2.606	7.818	18.242
Jumlah Taksa	8	6	9	7
Kelimpahan Total (Ind/m³)	95.119	32.575	42.999	45.605

Jenis Makrobenthos yang ditemukan di Kawasan Mangrove Pantai Rembat

Organisme	St.1	St.2	St.3	St.4
BIVALVIA				
<i>Tellina</i> sp.	0	0	11	22
GASTROPODA				
<i>Cerithidea</i> sp.	11	0	0	0
<i>Clithon</i> sp.	0	0	22	0
<i>Nassarius</i> sp.	0	44	0	0
<i>Nerita</i> sp.	0	0	55	0
<i>Physa</i> sp.	0	0	88	0
<i>Planaxis</i> sp.	22	77	99	0
<i>Pomacea</i> sp.	22	0	0	0
<i>Trochus</i> sp.	0	0	0	11
MALACOSTRACA				
<i>Sesarma</i> sp.	22	0	22	11
<i>Uca</i> sp.	0	0	22	0
Jumlah Taksa	4	2	7	3
Kepadatan Total (Ind/m²)	77	121	319	44

