

**KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN GASTROPODA DI
KAWASAN EKOWISATA MANGROVE PETENGORAN DESA GEBANG
KECAMATAN TELUK PANDAN KABUPATEN
PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

NONI MARINDA

1814221013



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN GASTROPODA DI KAWASAN EKOWISATA MANGROVE PETENGORAN DESA GEBANG KECAMATAN PADANG CERMIN KABUPATEN PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG

Oleh

Noni Marinda

Kawasan ekowisata hutan mangrove Petengoran merupakan kawasan ekowisata yang memberikan dampak ekonomi bagi masyarakat sekitar yaitu dapat menjadi kawasan wisata. Hutan mangrove Petengoran memiliki luas sekitar 113 ha. Posisinya yang berdekatan dengan wisata Pantai Dewi Mandapa memperkuat fungsi ekonominya sebagai kawasan ekowisata mangrove. Namun keberadaan kawasan tambak di sampingnya dikhawatirkan berdampak pada gastropoda sebagai komponen esensial ekosistem mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kekayaan jenis, keanekaragaman dan kelimpahan gastropoda mangrove di kawasan ekowisata hutan mangrove Petengoran. Penelitian dilakukan dengan cara survei populasi gastropoda menggunakan kuadran berukuran $10 \times 10 \text{ m}^2$ dengan 10 plot ukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ yang dibuat pada tiga kawasan yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 14 jenis gastropoda yang hidup di kawasan ekowisata mangrove Petengoran. Jenis yang paling banyak ditemukan adalah jenis *Littoraria sp* dan *Nerita sp*. Nilai keanekaragaman yang diperoleh berkisar antara 1,78-1,97, nilai tersebut berdasarkan baku mutu masing-masing tergolong kategori rendah. Nilai keseragaman yang diperoleh berkisar antara 0,86 – 0,99, nilai tersebut berdasarkan baku mutu masing-masing tergolong kategori tinggi. Nilai dominansi yang diperoleh berkisar antara 0,13 -0,17, nilai tersebut berdasarkan baku mutu masing-masing menunjukkan bahwa tidak ada individu yang mendominasi. Hasil analisis PCA menunjukkan bahwa DO, suhu, dan pH memiliki korelasi yang positif terhadap kelimpahan gastropoda, sedangkan salinitas berkorelasi negatif terhadap kelimpahan gastropoda.

Kata kunci: Gastropoda, keanekaragaman, mangrove, ekowisata, PCA

ABSTACT

DIVERSITY AND ABUNDANCE OF GASTROPODS IN THE PETENGORAN MANGROVE ECOTOURISM AREA, GEBANG VILLAGE PADANG CERMIN DISTRICT, PESAWARAN DISTRICT, LAMPUNG PROVINCE

By

Noni Marinda

The Petengoran mangrove forest ecotourism area is an ecotourism area that has an economic impact on the surrounding community, namely that it can become a tourist area. The Petengoran mangrove forest has an area of around 113 ha. Its position close to the Dewi Mandapa Beach tourist destination strengthens its economic function as a mangrove ecotourism area. However, it is feared that the existence of a pond area next to it will have an impact on gastropods as an essential component of the mangrove ecosystem. This research aimed to study the species richness, diversity and abundance of gastropods in the Petengoran mangrove forest ecotourism area. The research was carried out by surveying the gastropod population using a 10 x 10 m² quadrant with 10 1x1 m² plots made in three different areas. The research results showed that 14 types of gastropods were found living in the Petengoran mangrove ecotourism area. The types most commonly found were *Littoraria sp* and *Nerita sp*. The diversity values obtained ranged from 1.78-1.97, these values are based on the respective quality standards and are classified as low categories. The uniformity values obtained ranged from 0.86 – 0.99, these values are based on the respective quality standards in the high category. The dominance values obtained ranged from 0.13 -0.17, these values were based on the respective quality standards, indicating that there was no dominating individual. The results of PCA analysis showed that DO, temperature, and pH had a positive correlation with gastropod abundance, while salinity had a negative correlation with gastropod abundance.

Key words: Gastropods, diversity, mangroves, ecotourism, PCA

**KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN GASTROPODA DI
KAWASAN EKOWISATA MANGROVE PETENGORAN DESA GEBANG
KECAMATAN TELUK PANDAN KABUPATEN
PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG**

Oleh

NONI MARINDA

Skripsi

**Sebagai Salah satu syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

**Program Studi Ilmu Kelautan
Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN GASTROPODA DI KAWASAN EKOWISATA MANGROVE PETENGO-RAN DESA GEBANG KECAMATAN TELUK PANDAN KABUPATEN PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG**

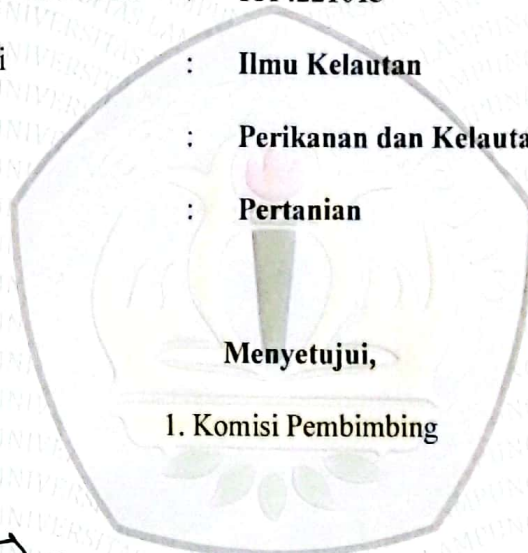
Nama Mahasiswa : **Noni Marinda**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1814221013**

Program Studi : **Ilmu Kelautan**

Jurusan : **Perikanan dan Kelautan**


Fakultas : **Pertanian**




Dr. Henky Mayaguezz, S.Pi., M.T
NIP. 197505152002121007


Oktora Susanti, S.Pi., M.Si.
NIP. 198810012019032014

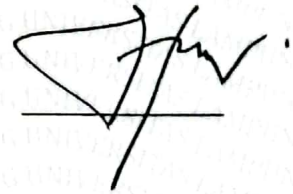
2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan


Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP. 197008151999031001

MENGESAHKAN

1. Tim penguji


Ketua : Dr. Henky Mayaguezz, S.Pi., M.T



Sekretaris : Oktora Susanti, S.Pi., M.Si.



Anggota : Eko Efendi, S.T., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002



Tanggal lulus ujian skripsi : 07 Juni 2024

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Noni Marinda

NPM : 1814221006

Judul Skripsi : Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda di Kawasan Ekowisata Mangrove Petengoran Desa Gebang, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung

Menyatakan bahwa skripsi yang telah saya tulis merupakan murni karya saya sendiri berdasarkan pengetahuan, pengalaman, dan data yang diperoleh dari hasil penelitian yang saya lakukan. Selain itu, semua yang tertulis di dalam skripsi sudah sesuai dengan panduan penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terbukti terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 18 Oktober 2024



Noni Marinda

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Candimas Kabupaten Lampung Selatan, Lampung, pada tanggal 01 Maret 2000. Penulis lahir dari pasangan Bapak Riduanto dan Ibu Sri Wardani dan anak kedua dari dua bersaudara. Penulis memulai pendidikan kanak-kanak di TK Eka Dharma pada tahun 2005-2006.

Melanjutkan pendidikan dasar di SDN 2 Candimas pada tahun 2006-2012, pendidikan menengah pertama di SMPN 01 Natar pada tahun 2012-2015, dan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Natar pada tahun 2015-2018. Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sarjana pada tahun 2018 di Universitas Lampung pada Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis aktif dalam UKM Panahan Universitas Lampung pada periode 2022/2023 sebagai wakil bendahara I. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Candimas, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan pada bulan Januari – Februari 2020. Penulis juga melaksanakan Praktikum Umum (PU) secara mandiri dengan judul “Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove di Kabupaten Banyuwangi”. Selain itu, penulis juga bekerja di Desa Candimas selaku Kaur Keuangan Desa Candimas sejak Februari 2022 sampai dengan sekarang.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dengan ketulusan hati, kupersembahkan skripsi ini sebagai tanda bukti kasih sayangku untuk Papahku Riduanto dan Mamah Sri Wardani yang senantiasa melalui banyak perjuangan serta rasa sakit hanya untukku.

Kepada Kakakku Galuh Asmawijaya, Kakak Iparku Ria Anggraini dan kedua keponakan tersayangku Sakha Gibran Wijaya dan Akhtar Sagara Wijaya serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan dan menemani langkah di jalan hidupku.

Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu dengan tulus dan menginspirasi saya serta teman-teman perjuanganku yang senantiasa berada di sampingku ketika kondisi senang ataupun sulit.

Dan almameterku tercinta,
Universitas Lampung

MOTO

" Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus dari rahmat Allah melainkan orang orang yang kufur."

(Q.S Yusuf: 87)

"Kesederhanaan hidupku tetap berguna bagi orang lain."

"Siapapun bisa jadi apapun, hidup hanya ada dua pilihan, sabar tanpa tepi atau syukur tanpa tapi."

SANWACANA

Puji syukur senantiasa penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan kuasa-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda di Kawasan Ekowisata Mangrove Desa Gebang, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung”. Skripsi ini dibuat dan diselesaikan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Program Studi Ilmu Kelautan Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak serta masih jauh dari kesempurnaan yang disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan penulis.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada:

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si., selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Dr. Henky Mayaguezz, S.Pi., M.T., selaku Ketua Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, sekaligus Dosen Pembimbing Pertama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan motivasi, masukan, bimbingan, dan saran kepada penulis sebelum pelaksanaan skripsi hingga selesai;
4. Oktor Susanti, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan motivasi, masukan, bimbingan, dan saran kepada penulis sebelum pelaksanaan skripsi hingga selesai;

5. Eko Efendi, S.T., M.Si., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan arahan, kritik, dan saran kepada penyusun dalam penyelesaian skripsi ini;
6. Kedua orang tua, Bapak Riduanto dan Ibu Sri Wardani serta keluarga besar yang telah membantu dalam memberikan semangat, nasihat, doa, dukungan, dan finansial selama penyelesaian skripsi ini;
7. Kakak penulis, Galuh Asma Wijaya dan Ria Anggraini, serta kedua keponakan penulis Sakha Gibran Wijaya dan Akhtar Sagara Wijaya, yang telah membantu dan menghibur penulis dalam penyelesaian skripsi ini;
8. Teman seperjuangan Desmi Purnama Sari, S.Si., yang telah bersama-sama menyelesaikan penelitian dan skripsi ini;
9. Teman-teman Jurusan Perikanan dan Kelautan angkatan 2018 yang telah memberikan kenangan indah selama masa perkuliahan;
10. Sahabat penulis, Lily Ardiyanti, S.Pd., Nuur Sindy Rosallina, S.Kom., Suci Nur Karimah, S.Psi., dan Merry Yanti, S.Si., yang selalu membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi;
11. Andri Suwaldi, selaku Kepala Desa Candimas dan Suwardi selaku Sekretaris Desa Candimas serta rekan-rekan kerja penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi;
12. Teruntuk Wahyu Hendi Wiyanto, telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam penulisan karya tulis ini, baik tenaga maupun waktu kepada penulis. Telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan semangat untuk pantang menyerah.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung, 18 Oktober 2024

Noni Marinda

NPM.1814221013

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Kerangka Pemikiran	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Keanekaragaman dan Kelimpahan.....	4
2.2 Gastropoda.....	5
2.3 Morfologi Gastropoda	7
2.4 Habitat Gastropoda.....	8
2.5 Jenis-jenis Gastropoda.....	9
2.5.1 <i>Nassarius reticulatus</i>	9
2.5.2 <i>Polymesoda</i>	10
2.5.3 <i>Littoraria scabra</i>	11
2.5.4 <i>Littoraria undolata</i>	12
2.5.5 <i>Chicoreus capucinus</i>	13
2.5.6 <i>Nerita articulata</i>	14
2.5.7 <i>Nerita violacea</i>	15
2.5.9 <i>Cerithidea</i>	16
2.5.10 <i>Terebralia sp.</i>	17
2.5.11 <i>Cypraea</i>	18
2.5.13 <i>Trochus niloticus</i>	19
2.5.14 <i>Telescopium</i>	20

2.6 Faktor Lingkungan <i>Gastropoda</i>	22
2.7 Indeks Ekologi <i>Gastropoda</i>	22
III. METODE PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2 Alat dan Bahan	26
3.3 Prosedur Penelitian.....	27
3.3.1 Sampling <i>Gastropoda</i>	27
3.3.2 Sampling Kualitas Air dan Sedimen.....	28
3.4 Analisis Data	29
3.4.1 Kelimpahan dan Kepadatan <i>Gastropoda</i>	29
3.4.2 Indeks Keanekaragaman (H')	29
3.4.3 Indeks Keseragaman (e)	30
3.4.4 Indeks Dominansi (C) 1.....	31
3.4.5. Indeks Kesamaan (IS).....	32
3.4.6 <i>Principal Component Analysis</i> (PCA).....	33
VI. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Kelimpahan <i>Gastropoda</i>	34
4.1.1 Kelimpahan <i>Gastropoda</i> Berdasarkan Lokasi.....	34
4.2 Komunitas <i>Gastropoda</i>	37
4.3 Indeks Kesamaan.....	42
4.3 Kualitas Perairan	43
4.4 Analisa Hubungan antara Parameter Lingkungan dengan Struktur Komunitas.....	45
V. KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan pada penelitian.....	26
2. Bahan yang digunakan pada penelitian.....	26
3. Kategori indeks keanekaragaman	30
4. Kategori indeks keseragaman	31
5. Kategori indeks dominansi.....	32
6. Kategori indeks similiaritas	33
7. Kelimpahan gastropoda di kawasan ekowisata mangrove Patengoran.....	34
8 Kualitas perairan di kawasan mangrove Patengoran	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran keanekaragaman gastropoda	3
2. <i>Nassarius reticulatus</i>	10
3. <i>Polymesoda erosa</i>	11
4. <i>Littoraria scabra</i>	12
5. <i>Littoraria undolata</i>	13
6. <i>Chicoreus capucinus</i>	14
7. <i>Nerita articulata</i>	15
8. <i>Nerita violacea</i>	16
9. <i>Cerithidea cingulata (Potamididae)</i>	17
10. <i>Terebralia Sp</i>	18
11. <i>Cypraea Sp</i>	19
12. <i>Trochus niloticus</i>	20
13. <i>Telescopium</i>	21
14. Peta lokasi penelitian.	25
15. Desain transek gastropoda.	28
16. Keanekaragaman gastropoda di kawasan ekowisata mangrove.	38
17. Keseragaman gastropoda di kawasan ekowisata mangrove.	40
18. Dominansi gastropoda di kawasan ekowisata mangrove.....	41
19. Indeks kesamaan gastropoda.....	42
20. Hubungan komunitas gastropoda dengan kualitas perairan.....	46
21. Jenis biota yang ditemukan	63
22. Pengambilan data lapang	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kelimpahan komunitas gastropoda.....	60
2. Struktur komunitas gastropoda	62
3. Dokumentasi penelitian jenis gastropoda yang ditemukan.....	63
4. Dokumentasi penelitian (pengambilan data lapang).....	64

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekosistem pantai maupun ekosistem mangrove memiliki komponen biotik dan abiotik di dalamnya. Komponen lingkungan, baik yang hidup (biotik) maupun yang mati (abiotik) dapat memengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman biota air pada suatu perairan, sehingga tingginya kelimpahan individu tiap jenis dapat dipakai untuk menilai kualitas suatu perairan. Perairan yang berkualitas baik biasanya memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi dan sebaliknya pada perairan yang buruk atau tercemar memiliki keanekaragaman yang kurang (Fachrul, 2007). Adanya aktivitas manusia, secara langsung dapat memengaruhi kondisi ekosistem pantai dan perlahan-lahan mengalami perubahan ekologis, sehingga kondisinya sudah berbeda dengan kondisi alaminya. Salah satu biota yang dapat digunakan sebagai parameter biologi dalam menentukan kondisi suatu perairan adalah gastropoda (Holland, 2008).

Kawasan mangrove Petengoran terletak di Desa Gebang, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran Lampung. Desa Gebang memiliki luas wilayah 1.198,96 ha (Taufik *et al.*, 2023). Kawasan ini merupakan kawasan ekowisata yang dapat memberikan dampak ekonomi bagi masyarakat sekitar yaitu dapat menjadi kawasan wisata. Hutan mangrove Petengoran memiliki luas sekitar 113 ha (Widyaputri *et al.*, 2023). Kawasan tersebut berdekatan dengan wisata Pantai Dewi Mandapa serta berdekatan juga dengan kawasan tambak.

Banyaknya aktivitas ekonomi di sekitar kawasan ini akan berdampak pada kondisi lingkungan perairan sekitar. Tinggi rendahnya kelimpahan dan penyebaran

Gastropoda juga diakibatkan oleh adanya parameter-parameter lingkungan yang meliputi parameter fisik, kimia, dan biologi sehingga keberadaan Gastropoda dapat dijadikan bioindikator pencemaran karena hidupnya dapat menetap pada dasar perairan (Suwondo *et al.*, 2006). Kualitas perairan yang terganggu salah satunya karena tingginya aktivitas manusia dapat menurunkan keanekaragaman dan kelimpahan hayati (Kawuri *et al.*, 2012).

Sarmanu (2014) menyatakan bahwa keanekaragaman Gastropoda dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang meliputi tingginya aktivitas manusia, perbedaan karakteristik substrat dan habitat. Mengingat pentingnya peran Gastropoda bagi rantai makanan dan masyarakat sekitar pantai serta kurangnya penelitian yang dilakukan menjadi dasar dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman dan kelimpahan biota gastropoda di sekitar kawasan mangrove Petengoran. Oleh sebab itu dapat diketahui pengaruh kualitas perairan terhadap keanekaragaman dan kelimpahan gastropoda.

1.2 Tujuan

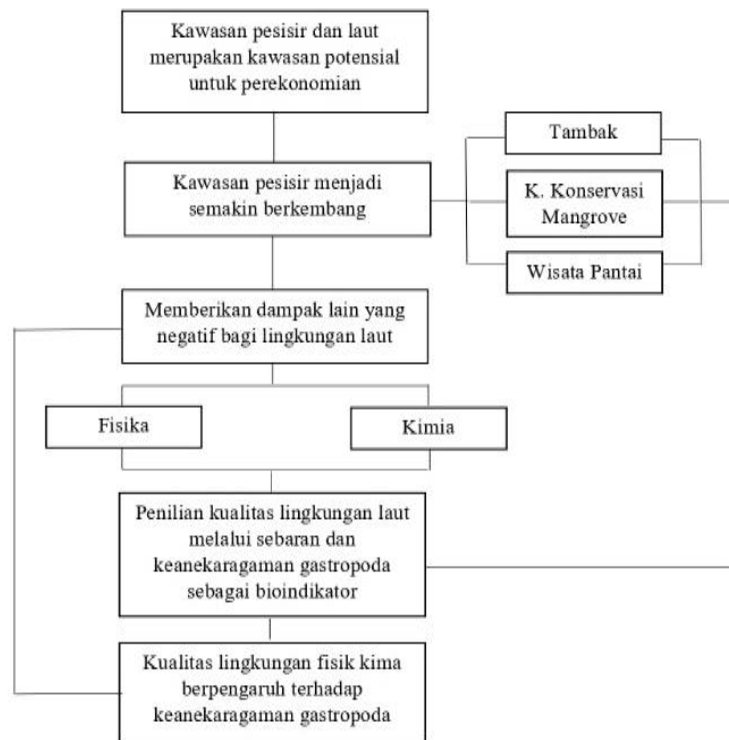
- a) Mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan gastropoda pada tiga kawasan yang berbeda yang ada di sekitar mangrove Petengoran
- b) Mengetahui pengaruh parameter fisik dan kimia terhadap keanekaragaman dan kelimpahan gastropoda

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi ilmiah mengenai keanekaragaman gastropoda dan hubungannya dengan parameter fisika kimia sebagai dampak dari aktivitas pariwisata dan tambak di kawasan mangrove Petengoran.

1.4 Kerangka Pemikiran

Perkembangan wilayah pesisir yang potensial secara ekonomi sering kali memiliki pemanfaatan lahan yang beragam, baik untuk kepentingan ekonomi maupun untuk keseimbangan ekologis kawasan tersebut. Wilayah pesisir Desa Gebang, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran memiliki tutupan lahan sebagai kawasan tambak, wisata pantai, dan kawasan ekowisata mangrove. Ketiga aktivitas yang berlangsung pada lokasi yang berdekatan akan memengaruhi kondisi fisik kimia perairan sekitar, yang pada akhirnya berdampak pada organisme yang hidup di perairan tersebut, khususnya gastropoda yang memiliki pergerakan yang cenderung lambat dan keanekaragaman bergantung pada kondisi lingkungan habitat. Secara ringkas, kerangka pemikiran disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Kerangka pemikiran keanekaragaman gastropoda

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keanekaragaman dan Kelimpahan

Keanekaragaman adalah gabungan antara kekayaan jenis dan pemerataan dalam satu nilai tunggal atau sebagai jumlah jenis di antara jumlah total individu dari seluruh jenis yang ada. Keragaman jenis dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas dan dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap komponen-komponennya (Indriyanto, 2017)

Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman yang tinggi jika komunitas tersebut disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan spesies sama bahkan hampir sama. Sebaliknya, jika suatu komunitas disusun oleh sedikit spesies dan jika hanya sedikit spesies yang dominan maka keanekaragaman jenisnya menjadi rendah. Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas yang tinggi. Komunitas yang tua dan stabil akan mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi, sedangkan suatu komunitas yang sedang berkembang pada tingkat suksesi mempunyai jumlah jenis rendah daripada komunitas biota yang sudah mencapai klimaks. Komunitas yang memiliki keanekaragaman yang tinggi lebih tidak mudah terganggu oleh pengaruh lingkungan. Jadi dalam suatu komunitas dimana keanekaragamannya tinggi akan terjadi interaksi spesies yang melibatkan transfer energi, predasi, kompetisi, dan niche yang lebih kompleks (Resosoedarmo, 2006).

Keanekaragaman jenis merupakan variasi organisme di bumi. Keanekaragaman jenis, meliputi flora dan fauna. Beranekaragam jenis memiliki perilaku, strategi

hidup, bentuk, rantai makanan, ruang dan juga ketergantungan antar jenis satu dengan yang lainnya. Adanya keanekaragaman yang tinggi akan menghasilkan kestabilan lingkungan yang mantap. Keanekaragaman ekosistem, berupa plasma nutfah bersama lingkungannya, keanekaragaman ekosistem merupakan keanekaragaman hayati yang paling kompleks, berbagai keanekaragaman ekosistem di Indonesia misalnya ekosistem hutan dan pantai, hutan payau (mangrove), hutan tropika basah, terumbu karang, dan beberapa ekosistem pegunungan, perairan darat maupun lautan. Pada setiap ekosistem terdapat berbagai jenis organisme, baik flora maupun fauna, dan mereka memiliki tempat hidup yang unik (Indrawan *et al.*, 2007).

Kelimpahan merupakan banyaknya individu dari satu spesies dalam satuan meter kuadrat. Kelimpahan suatu vegetasi dipengaruhi oleh frekuensi, kerapatan dan dominasi jenis. Frekuensi suatu jenis menunjukkan penyebaran suatu jenis dalam suatu areal. Jenis yang menyebar secara merata akan mempunyai nilai frekuensi yang besar. Kerapatan suatu jenis menunjukkan nilai yang menggambarkan seberapa banyak atau jumlah jenis per satuan luas. Semakin besar nilai kerapatan jenis maka semakin banyak jumlah individu yang berada dalam satuan luas tersebut. Dominasi suatu jenis merupakan nilai yang menggambarkan penguasaan jenis tertentu terhadap jenis-jenis lain dalam komunitas tersebut. Semakin besar nilai dominasi suatu jenis maka besar pula pengaruh penguasaan jenis tersebut terhadap jenis yang lain (Krebs *et al.*, 2001).

2.2 Gastropoda

Gastropoda merupakan kelas dari filum moluska yang termasuk ke dalam hewan invertebrata. Gastropoda merupakan hewan bercangkang yang berjalan menggunakan perut sebagai kakinya. Menurut Harminto (2003), Gastropoda merupakan jenis hewan bercangkang yang berjalan dengan perutnya, (gastro: perut, podos: kaki) hewan ini memiliki alat gerak menggunakan perut sebagai kakinya. Hewan ini umumnya bercangkang tunggal yang terpilin membentuk spiral dan memiliki ragam warna pada cangkangnya dan cangkang hewan ini sudah terpilin sejak embrio.

Pada umumnya Gastropoda memiliki cangkang yang sudah terbentuk sejak dalam masa embrio, namun ada beberapa jenis gastropoda yang tidak memiliki cangkang sehingga disebut siput telanjang. Menurut Campbell (2012), karakteristik khas dimiliki oleh gastropoda adalah proses perkembangan yang disebut torsi (*torsion*). Ketika embrio gastropoda berbentuk pipih pada *abalone* dan limpet. Sumber energi Gastropoda pada umumnya yaitu dengan memakan tumbuhan atau alga, tetapi ada pula beberapa jenis termasuk karnivor. Hal tersebut berdasarkan Campbell (2012) yang menyatakan bahwa Gastropoda menggunakan radulanya untuk memakan alga atau tumbuhan.

Pada umumnya Gastropoda mempunyai cangkang, cangkang yang terdapat pada Gastropoda memiliki bentuk yang terdiri dari satu lingkaran hingga banyak lingkaran. Biasanya cangkang yang terdapat pada Gastropoda melingkar-lingkar memilin (*coiled*) ke kanan yaitu searah putaran jarum jam bila dilihat pada ujungnya yang runcing, namun ada pula yang memilin ke kiri (Nontji, 2002). Pertumbuhan cangkang yang memilin seperti spiral itu disebabkan pengendapan bahan cangkang sebelah luar berlangsung lebih cepat dari yang sebelah dalam.

Bagian tubuh yang pertama terdiri dari kepala di bagian ujung ventral terdapat lagi mulut, 2 pasang pendeteksi atau tentakel, pada bagian ujung tentakel terdapat mata yang digunakan untuk melihat. Bagian tubuh yang kedua yaitu leher pada bagian sisi sebelah kanan terdapat lubang genital. Bagian tubuh yang ketiga yaitu kaki terdiri dari otot yang kuat. Hewan ini memiliki tubuh yang sangat lunak dan apabila berjalan maka akan meninggalkan lendir (Adun, 2011).

Kelas Gastropoda merupakan kelas terbesar dari filum moluska yang memiliki 40.000 spesies atau 80% dari filum mollusca. Di Indonesia diperkirakan terdapat sekitar 1.500 jenis hewan ini. Kelas Gastropoda lebih umum dikenal dengan sebutan keong atau siput, dan mempunyai ukuran yang relatif besar. Gastropoda merupakan kelas yang terpenting dari filum moluska, karena sebagian diantaranya merupakan sumber protein dan bernilai ekonomis tinggi. Beberapa jenis Gastropoda dapat dimakan di antaranya yaitu, *Strombus urceus*, *Strombus gibberulus*,

Strombus labiatus, *Sstrombus luhuanus*, *Trochus radiates*, *Trochus niloticus*, *Hali-otis varia*, *Turbo brunneus*, *Tectus fenestratus*, *Monodonta labio*, *Cymatium muri-cinum*, *Vexillum virgo*, dan *Vasum turbenellus* (Supusepa, 2018).

Gastropoda hidup di daerah pasang surut sampai kedalaman 6 meter dengan dasar berlumpur pasir dan banyak ditumbuhi alga. Gastropoda umumnya ditemukan di antara karang yang banyak tersedia bahan makanan atau pada daerah yang bisa menjamin keberlangsungan hidupnya. Gastropoda yang hidup di laut pada umumnya ditemukan pada zona litoral atau di laut dangkal seperti *Strombus*, *Cyprea*, *Terebra*, dan lain-lain. Selain gastropoda yang ditemukan pada perairan pada perairan dangkal misalnya di terumbu karang yang masih mendapatkan suplai sinar matahari yang cukup banyak, ada pula ditemukan jenis Gastropoda pada perairan dalam seperti *Holiotis asinine* dengan kedalaman mencapai 300 m dimana alga masih dapat tumbuh (Nyabakken, 1992).

2.3 Morfologi Gastropoda

Gastropoda adalah hewan yang bertubuh lunak, berjalan dengan perut yang dalam hal ini disebut kaki. Gerakan gastropoda disebabkan oleh kontraksi-kontraksi otot seperti gelombang, dimulai dari belakang menjalar ke depan. Saat gastropoda bergerak, kaki bagian depan memiliki kelenjar untuk menghasilkan lendir yang dapat berfungsi untuk mempermudah berjalan, sehingga jalannya meninggalkan bekas. Hewan ini dapat bergerak secara mengagumkan, yaitu memanjat ke pohon tinggi atau memanjat ke bagian pisau cukur tanpa teriris. Sebagian besar gastropoda ini mempunyai cangkang (rumah) dan berbentuk kerucut terpilin (spiral). Bentuk tubuhnya sesuai dengan bentuk cangkang. Padahal waktu larva, bentuk tubuhnya simetri bilateral. Namun ada pula Gastropoda yang tidak memiliki cangkang, sehingga sering disebut siput telanjang (*vaginula*) (Rusyana, 2016).

Gastropoda ini merupakan kelompok moluska yang telah berhasil menduduki berbagai habitat. Terdapat di darat, perairan tawar, dan yang terbanyak yaitu di laut. Bentuk tubuhnya beraneka ragam. Terdapat lebih dari 60.000 spesies hidup dan 15.000 spesies fosil. Dalam banyak hal, Gastropoda hanya mengalami sedikit

perubahan dari bentuk nenek moyangnya. Modifikasi yang nyata adalah torsi. Torsi adalah peristiwa memutarnya cangkang beserta mantel, rongga mantel dan masa visceral ke arah berlawanan arah jarum jam terhadap kaki dan kepala. Torsi bukanlah hipotesa evolusi sebab dapat dibuktikan dengan perkembangan embrio Gastropoda hidup (Sugiarti, 2005).

Morfologi Gastropoda terwujud dalam morfologi cangkangnya. Sebagian besar cangkangnya terbuat dari bahan kalsium karbonat yang di bagian luarnya dilapisi periostrakum dan zat tanduk. Cangkang Gastropoda yang berputar ke arah belakang searah dengan jarum jam disebut dekstral, sebaliknya bila cangkangnya berputar berlawanan arah dengan jarum jam disebut sinistral. Siput-siput Gastropoda yang hidup di laut umumnya berbentuk dekstral dan sedikit sekali ditemukan dalam bentuk sinistral (Dharma, 1988).

2.4 Habitat Gastropoda

Gastropoda merupakan kelas yang saat ini sedang berkembang dengan pesat, karena kemampuannya untuk dapat beradaptasi dan dapat hidup di lingkungan yang sangat beragam. Gastropoda dapat hidup pada tempat-tempat yang beragam mulai dari laut, rawa-rawa, sungai, danau, hutan dan lain-lain. Mereka dapat hidup di dalam air tawar, air payau, air laut, dan juga di daratan (Kusrini, 2000). Menurut Whitten *et al.*, (1997) bahwa sebaran komponen-komponen Gastropoda terdiri dari Gastropoda yang hidup di dasar substrat atau yang hidup di dalam tanah atau (infauna), yang hidup di atas permukaan sedimen atau tanah (epifauna), dan hidup menempel pada pohon, akar, dan daun (*treefauna*).

Gastropoda yang hidup di mangrove merupakan gastropoda yang bergerak aktif naik turun mengikuti pasang surut, dan merupakan suatu adaptasi terhadap perubahan lingkungan yang disebabkan oleh pengaruh pasang surut di ekosistem mangrove, (Laraswati *et al.*, 2020). Febrita *et al.* (2015) menambahkan bahwa spesies yang dapat bergerak dan mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan akan memiliki toleransi yang luas, umumnya mempunyai kelimpahan tertinggi dan begitu juga sebaliknya. Gastropoda yang aktif naik ke pohon mangrove untuk

menghindar saat air pasang dan saat surut kembali untuk mencari makan, Gastropoda yang tidak tahan dengan salinitas air terlalu lama akan naik ke pohon, namun gastropoda juga tidak bisa lama di atas pohon karena gastropoda juga membutuhkan air dan kerapatan pohon secara langsung ataupun tidak langsung. Berkaitan erat dengan pengaruh terjadinya proses pasang surut bagi gastropoda yang tidak tahan terhadap salinitas yang tinggi. Secara alami gastropoda membutuhkan habitat berlumpur yang telah dihambat oleh perakaran pohon.

Syamsurisal (2011) menjelaskan distribusi hewan makrozoobenthos sangat ditentukan oleh sifat fisika, kimia, dan biologi perairan. Sifat kimia yang berpengaruh langsung adalah derajat keasamaan dan kandungan oksigen terlarut. Krebs (1978) menambahkan bahwa faktor biologi perairan yang memengaruhi komunitas hewan bentos adalah kompetisi (persaingan ruang hidup dan makanan), predator (pemangsa) dan tingkat produktivitas primer. Masing-masing faktor biologi tersebut dapat berdiri sendiri akan tetapi ada kalanya faktor tersebut saling berinteraksi dan bersama-sama memengaruhi komunitas pada suatu perairan.

2.5 Jenis-jenis Gastropoda

2.5.1 *Nassarius reticulatus*

Cangkang *Nassarius reticulatus* memiliki tinggi 5 cm dan lebar 3 cm. Bentuk kerucut yang sangat tajam pada anteriornya berupa apex mempunyai dua sisi ventral dan dorsal. Mempunyai bibir dalam dan lekuk sifon. Cangkangnya berwarna coklat tua. Permukaan kasarnya dihiasi garis-garis tebal yang memanjang dari belakang ke depan. Warna kulit bagian dalam putih dan halus. Di tengah cangkang mengarah ke depan, mengecil, dan membentuk kerucut yang tajam. Spesimen ini ditemukan di sedikit pasir berlumpur, dan sebagian ditemukan di bebatuan.



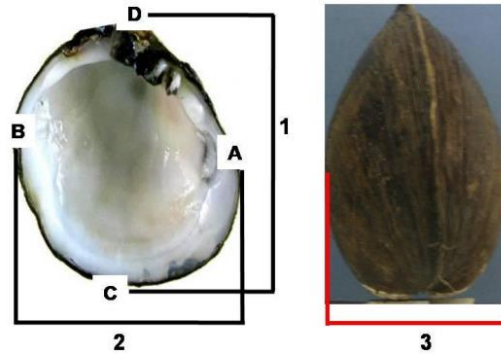
Gambar 2 *Nassarius reticulatus*
Sumber : Bar-Yosef (2015)

Menurut Nehring (2004) *Nassarius reticulatus* memiliki cangkok yang berbentuk kerucut terpilin. Bentuk tubuhnya mengikuti bentuk cangkoknya berwarna hitam. Hidup di air laut. Terdapat pada daerah berpasir intertidal atau flat lumpur, tetapi ada juga yang ditemukan di perairan sangat dangkal. Siput ini suka menghabiskan sebagian besar waktunya terkubur di bawah pasir atau lumpur dengan hanya "batang" nya (yang sebenarnya mulut menonjol) membentang di atas substrat.

Nassarius reticulatus dilengkapi dengan penciuman yang tajam yang sangat berguna ketika mencari makanan. Tubuh runcing dan berbentuk kerucut dengan alur di bagian depan, bagian bawah shell. Warnanya bervariasi dari spesies ke spesies, dapat mencakup nuansa putih, kuning, coklat muda, dan coklat tua, dan beberapa sampel dihiasi dengan garisgaris hitam.

2.5.2 Polymesoda

Ciri khas *Polymesoda erosa* yaitu memiliki dua cangkang dikedua sisinya dengan engsel di bagian dorsalnya. Cangkang ini memiliki fungsi utama sebagai pelindung tubuh dari serangan predator, lingkungan, dan mengatur aliran air yang masuk ke dalam insang. Jaringan tubuh yang terlindungi oleh cangkang memiliki organ yang disebut mantel. Mantel ini melekat pada bagian dalam cangkang dengan bantuan otot yang ditandai dengan bekas lengkungan yang disebut pallial *line*. Bentuk tubuh dari kerang ini tergolong simetris bilateral (Romimohtarto & Juwana, 2009).

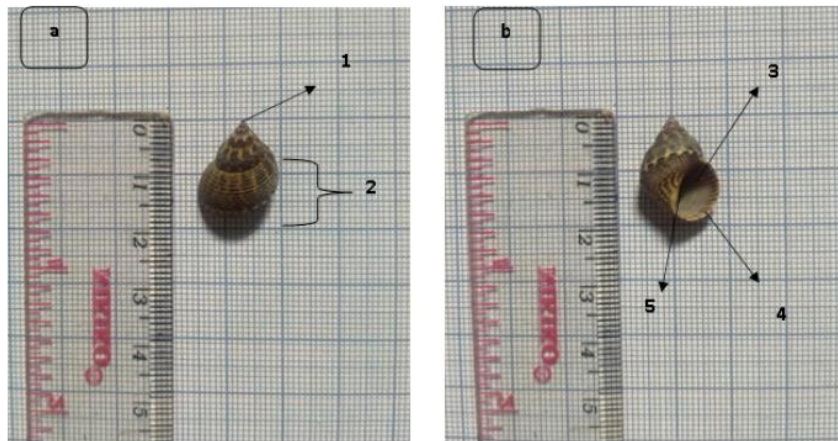


Gambar 3 *Polymesoda erosa*
Sumber: Samsul (2019)

Bivalvia jenis *Polymesoda erosa* merupakan spesies kepah yang hidup di ekosistem mangrove. *Polymesoda erosa* ini banyak dijumpai di hutan mangrove Indo-Pasifik Barat mulai dari India, Malaysia, Indonesia, Thailand, Vietnam, Burma, Philipina (Morton, 1984).

2.5.3 *Littoraria scabra*

Gastropoda ini memiliki bentuk permukaan tipis dan ukurannya relatif kecil, bentuk apex runcing dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan). *Spire* seperti kerucut dan cembung. Suture tidak terlalu dalam dan kurang jelas. *Aperture* membulat, tipis dan halus, *outer lip* dan *inner lip* tipis. Warna permukaan cangkang kuning kecoklatan dan bagian bawah putih hingga coklat pucat dengan pola garis coklat gelap. *Aperture* berwarna putih dengan pola garis coklat gelap, *columella* berwarna coklat bergaris ungu. *Littoraria scabra* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 *Littoraria scabra*.
Sumber : Sari (2023)

Habitatnya ditemukan di atas substrat, di akar, di batang dan di daun tumbuhan mangrove. Carpenter & Niem (1998) menyatakan bahwa Gastropoda ini memiliki bentuk permukaan tipis, *spire* berbentuk menyerupai kerucut, berbentuk cembung, dan operculum berbentuk oval. Gastropoda ini memiliki bentuk permukaan tipis tapi padat, *spire* berbentuk seperti kerucut, *spire whorl* berbentuk cembung, suture banyak dan pendek. Bibir luar *aperture* tipis dan halus, *columella* halus, operculum berbentuk oval dengan beberapa kumparan spiral dan inti lateral. Warna permukaan luar cangkang putih hingga coklat pucat, dengan pola padat garis coklat gelap dan hitam terutama pada spiral *cords*, umumnya lebih atau kurang miring ke axial *cords*. *Aperture* berwarna kuning pucat hingga keputihan, dengan pola luar gelap. *Columella* putih, kadang-kadang berwarna coklat atau ungu. Habitat jenis ini melimpah ditemukan di hutan nipah, di rawa-rawa dan di tepi arah laut dari kawasan mangrove.

2.5.4 *Littoraria undolata*

Gastropoda ini memiliki bentuk permukaan tipis dan ukurannya relatif kecil, bentuk apex runcing dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan). *Spire* seperti kerucut dan berbentuk cembung. Suture tidak terlalu mendalam dan kurang jelas membulat sedikit memanjang, halus, dan tipis. Warna permukaan cangkang putih hingga kuning pucat dengan pola garis coklat. *Aperture* berwarna putih dan *columella* berwarna coklat. Habitat ditemukan di atas substrat,

di batang mangrove dan di daun mangrove. *Littoraria undolata* dapat dilihat pada Gambar 5.

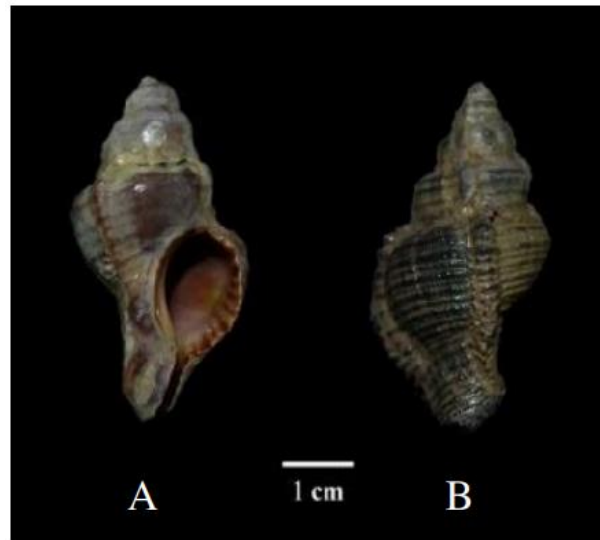


Gambar 5 *Littoraria undolata*.
Sumber : Dharma (1988)

Carpenter & Niem (1998) menyatakan bahwa Gastropoda ini memiliki bentuk permukaan tipis, *spire* berbentuk menyerupai kerucut dan operculum berbentuk oval. Gastropoda ini memiliki bentuk permukaan tipis, dan *spire* berbentuk seperti kerucut. Bibir luar *aperture* tipis dan halus, columella halus, operculum berbentuk oval dengan beberapa kumparan spiral dan inti lateral. Warna permukaan luar cangkang putih hingga keunguan, dengan pola padat garis dan hitam terutama pada spiral cords, umumnya lebih atau kurang miring ke axial cords. *Aperture* berwarna putih pucat dan keunguan, columella coklat gelap, kadang-kadang berwarna coklat atau ungu. Habitat jenis ini melimpah ditemukan di hutan nipah, di rawa-rawa dan di tepi arah laut dari kawasan mangrove.

2.5.5 *Chicoreus capucinus*

Gastropoda ini memiliki bentuk ukuran cangkang sedikit lebih besar, *spire* besar bergerigi, permukaan whorl licin dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan). *Aperture* berbentuk oval dan siphonal canal memanjang. Warna cangkang coklat hingga hitam pada bagian atas, pada bagian bawah berwarna coklat terang agak keputihan, *aperture* berwarna coklat terang dan columella kuning kecoklatan. Habitatnya ditemukan di atas substrat berlumpur di sekitar tumbuhan mangrove. *Chicoreus capucinus* dapat dilihat pada Gambar 6.

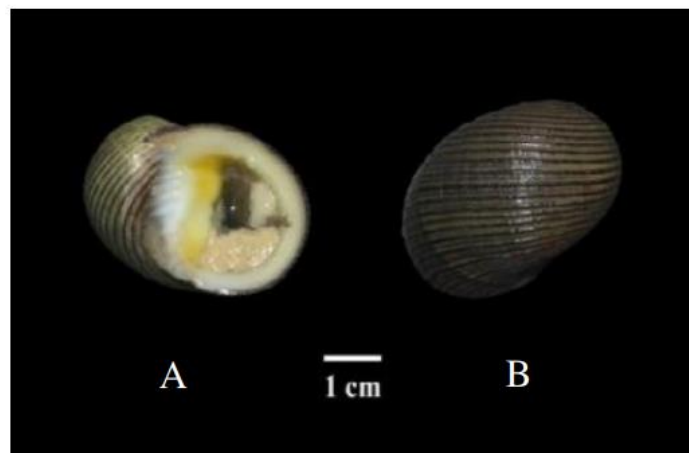


Gambar 6 *Chicoreus capucinus*.
Sumber : Dharma (1988)

Carpenter & Niem (1998) menyatakan bahwa Gastropoda ini memiliki ukuran cangkang sedang, *spire* bentuk kerucut, *aperture* bentuk oval, siphonal canal relatif lebih pendek, spina pendek pada whorl, membentuk axial cords ke arah apex. Warna permukaan cangkang coklat capucino dan *aperture* berwarna coklat terang.

2.5.6 *Nerita articulata*

Gastropoda ini memiliki bentuk ukuran cangkang kecil, *spire* berjumlah banyak cembung, whorl menggeling pendek dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan). *Aperture* berbentuk oval dan *siphonal canal* membulat. Warna cangkang coklat dengan garis berwarna hitam pada setiap garis spiral, *outer lip* berwarna putih dan *columella* kuning. Habitatnya ditemukan di batang dan di akar tumbuhan mangrove. *Nerita articulate* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 *Nerita articulata*.

Sumber : Nayak dkk., (2014).

Tan & Clements (2008) menyatakan bahwa Gastropoda ini memiliki banyak whorl yang menggelung. *Aperture* berbentuk oval agak memanjang. Warnanya relatif konstan keabu-abuan hingga coklat dengan hitam terlihat pada setiap garis spiral. *Columella* bergerigi berwarna kuning, *outer lip* berwarna putih dan halus. *Operculum* berwarna abu-abu dan berwarna hitam pada bagian tengah. Habitatnya dapat ditemukan pada batang dan akar pohon mangrove, di substrat berlumpur dan daerah berbatu di sekitar tepi laut hutan mangrove.

2.5.7 *Nerita violacea*

Gastropoda ini memiliki bentuk ukuran cangkang kecil, *spire* berjumlah banyak, cembung dan tidak jelas. Whorl menggelung dan pendek, *aperture* berbentuk oval, memanjang, siphonal canal membulat. Warna cangkang coklat gelap, *aperture* berwarna coklat gelap dan *columella* coklat terang. Habitatnya ditemukan di batang dan di akar tumbuhan mangrove. *Nerita violacea* dapat dilihat pada Gambar 8.



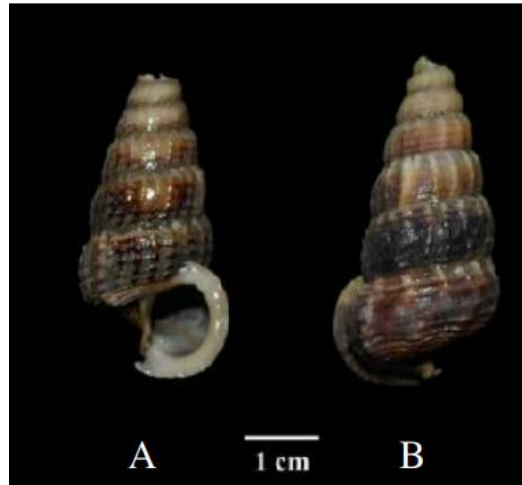
Gambar 8 *Nerita violacea*.

Sumber : Karyanto (2004)

Tan & Clements (2008) menyatakan bahwa Gastropoda ini memiliki ukuran cangkang kecil, bentuk *spire* cekung. Warna cangkang coklat gelap periostracum berwarna coklat, peristome berbentuk oval. *Aperture* bervariasi dari keputihan dengan warna jingga hingga merah. *Columella* di bagian tengah, terkadang tidak terdapat. *Operculum* halus biasanya lebih gelap dengan jumlah yang bervariasi. Habitatnya dapat ditemukan di dalam substrat berlumpur, di batang, di daun mangrove, dan di bawah bebatuan di sungai.

2.5.9 *Cerithidea*

Cerithidea memiliki tinggi cangkang maksimum 4.5 cm, biasanya hanya sekitar 3.5 cm. Seringkali ditemukan melimpah pada substrat lumpur di area dekat mangrove, dalam 1 m persegi kelimpahannya bahkan bisa mencapai 500 individu. *Cerithidea cingulata* memiliki cangkang tinggi berbentuk kerucut dengan sisi cangkang cembung sehingga terlihat meruncing. Permukaan cangkang umumnya berwarna coklat dan bertitik putih dengan garis spiral bagian dorsal yang sangat menonjol (Arbi, 2014). *Cerithidea* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 *Cerithidea cingulata* (Potamididae).
Sumber : Houbrick, (1984)

Cerithidea sp. umumnya ditemukan pada ekosistem mangrove dan sering dijumpai pada akar dan juga batang mangrove. Keberadaan ekosistem mangrove sangat penting dalam menjaga keseimbangan iklim global, perlindungan pantai dan juga bermanfaat bagi nelayan Syahrial *et al.*, (2020). Selain itu hutan mangrove juga dapat menjadi tempat tumbuh organisme, tempat mencari makan dan berkembang biak bagi biota laut maupun pesisir (Buwono *et al.*, 2019).

2.5.10 *Terebralia sp.*

Terebralia sp. adalah salah satu jenis gastropoda yang memiliki habitat di hutan mangrove. Sebagai sumber daya perikanan bentos, siput *Terebralia sp.* memiliki fungsi ekonomis dan ekologis. Siput *Terebralia sp.* memiliki kandungan gizi yang baik (Miller *et al.*, 1993) sehingga dapat dikonsumsi oleh manusia. Fungsi ekologis siput *Terebralia sp.* yaitu dapat menjadi indikator kestabilan ekosistem mangrove sebagai pengonsumsi serasah daun, detritus, propagal bakau, bangkai, partikel sedimen, diatom bentik, dan bakteri (Penha-Lopes, *et al.*, 2009). *Terebralia sp.* dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 *Terebralia Sp*
Sumber : Lieb (2010)

Terebralia sp. menyukai daerah lingkungan yang basah (Fratini *et al.*, 2001). *Terebralia sp.* merupakan gastropoda yang termasuk dalam keluarga Potamididae. Famili Potamididae merupakan kelompok dari moluska mangrove yang sering ditemukan di ekosistem mangrove karena kelompok biota ini termasuk ke dalam moluska asli kawasan mangrove yang sangat menyukai permukaan yang berlumpur (Baharuddin *et al.*, 2018).

2.5.11 *Cypraea*

Cypraea sp merupakan salah satu siput laut yang besar. Kelompok filum ini memiliki jumlah lebih dari 50.000 spesies dan termasuk ke dalam komunitas bentos (Lalli & Timothy, 1997). Genus *Cypraea linnaeus* memiliki jumlah kurang lebih 202 spesies dan kebanyakan terdapat di perairan tropis yang kedalamannya kurang dari 30 m (Osorio & Cantuarias, 1989). Genus *Cypraea* memiliki cangkang yang membulat dan dapat berputar 90-1.800, bersinar atau terlihat mengkilap seperti porselin. *Cypraea* atau dikenal dengan nama lokal Inggris yaitu *cowries*, merupakan gastropoda yang aktif nokturnal dan dapat ditemukan pada habitat yang berasosiasi dengan terumbu karang dan beberapa habitat yang berbeda. Cangkang dari genus ini memiliki banyak macam warna dan motif yang berkilau. *Cypraea sp* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 *Cypraea Sp.*
Sumber : Lieb (2021)

Cangkang dari *Cypraea sp* dapat dijadikan sovenir yang menarik dan dijadikan sebagai alat tukar berharga. Hal inilah yang menjadikan genus *Cypraea* menarik bagi manusia, bahkan sangat diminati dan diburu oleh para kolektor. Bahkan dalam catatan sejarah disebutkan bahwa *Cypraea* pernah dijadikan sebagai salah satu jenis alat tukar berharga. Adanya perburuan dan pengkoleksian oleh kolektor menyebabkan satu spesies yaitu *Cypraea tigris*, dalam status genting (*endangered*).

2.5.13 *Trochus niloticus*

Siput lola (*Trochus niloticus*) pertama kali dideskripsikan oleh Linnaeus pada tahun 1767. Hasil diskripsi tersebut bahwa siput lola merupakan siput yang berukuran besar, cangkangnya berbentuk kerucut dengan 10 sampai 12 buah ulir (*suture*). Perputaran seluk (*Whorl*) berbentuk spiral yang jelas dan beberapa seluk permulaan memiliki tonjolan-tonjolan kecil, seluk akhir (*body whorl*) berbentuk lingkaran yang cembung dan membesar. Cangkang berwarna dasar krem keputihan dengan corak bergaris merah lembayung, sementara dasar cangkang berbintik merah muda. *Trochus niloticus* dapat dilihat pada Gambar 12.



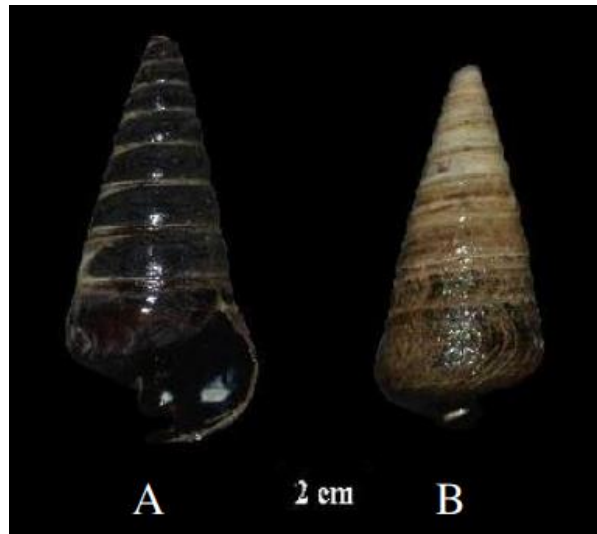
Gambar 12 *Trochus niloticus*.

Sumber : Yulianus (2002)

Trochus niloticus dalam taksonomi dikelompokkan pada ordo *Archeogastropoda*, ordo yang paling primitif dari subkelas *Prosobranchia* (Pradina, 1997). Selanjutnya dikemukakan bahwa lola merupakan gastropoda yang primitif, mempunyai dua insang, dua *auricula*, dan dua *nephridia*. Gonad terbuka ke sebelah luar melalui sebelah kanan *nephridia*. *Visceral* mengikuti pembelitan, dalam perkembangannya mengalami modifikasi dari bentuk bilateral simetris menjadi bentuk yang mengalami rotasi. Lola mempunyai cangkang sebagai tempat berteduh dan menghindari dari kekeringan. Hewan ini mempunyai penutup cangkang yang disebut *operculum* atau *epiphragma* (Martha *et al.*, 2010)

2.5.14 *Telescopium*

Telescopium adalah gastropoda yang bersifat detritivor, pemakan alga, partikel halus dan detritus (Houbrick, 1991; Willan, 2013; Haque & Choudhury, 2015), dimana penyebarannya ditemukan melimpah di Indo-Pasifik bagian barat (Houbrick, 1991; Palanisamy *et al.*, 2020) dan tengah (Palanisamy *et al.*, 2020) yang oleh sebagian masyarakat lokal biasanya dijadikan sebagai sumber makanan atau pangan (Hanley & Couriel, 1992; Marjuki *et al.*, 2012; French, 2013; Rahmayani *et al.*, 2013) seperti di Australia Utara (Hanley & Couriel, 1992) dan Indonesia (Marjuki *et al.*, 2012; Samman, 2015) serta ada juga yang memanfaatkannya sebagai obat asma (Marjuki *et al.*, 2012). *Telescopium* dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13 *Telescopium*.

Sumber : Dharma (1988)

Wells & Lalli (2003) menyatakan bahwa *T. telescopium* memiliki ukuran yang sangat besar, sehingga mudah terlihat dan ditemukan, kemudian Lasiak & Dye (1986) menyatakan bahwa pergerakan gastropoda *T. telescopium* sangat sinkron dengan kondisi pasang surut air laut, dimana aktivitas pergerakannya dapat menempuh jarak ± 4 m per harinya dengan puncak pergerakannya mencapai ± 10 m per hari. Menurut Allen (1987) gastropoda *T. telescopium* di Australia Utara (selain di wilayah Pelabuhan Darwin) diperkirakan usianya telah mencapai ± 7.000 tahun yang lalu, sedangkan di sekitar wilayah Pelabuhan Darwin diperkirakan usianya ± 1.400 tahun yang lalu (Hiscock, 1997). Sementara *T. telescopium* yang hidup dan berkembang di ekosistem Indonesia hingga saat ini masih belum diketahui perkiraan umurnya. French (2013) serta Syahrial & Novita (2018) menyatakan bahwa *T. telescopium* umumnya ditemukan di ekosistem mangrove yang tergolong sebagai anggota famili *Potamidae* dengan habitat disukainya berada di permukaan lumpur halus/lunak pada lantai-lantai hutan mangrove (Budiman, 1988).

2.6 Faktor Lingkungan *Gastropoda*

Seperti hewan lainnya, hewan Moluska kelas *Gastropoda* untuk kelangsungan hidupnya membutuhkan lingkungan tertentu. Faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh antara lain:

1. Suhu

Suhu merupakan parameter yang banyak diperhatikan dalam pengkajian laut. Suhu di daerah tropis berkisar 20°C sampai 28°C dan suhu menurun dengan bertambahnya kedalaman air, namun permukaan tidak sebanding dengan seluruh kedalaman sampai dasar laut. Suhu merupakan faktor lingkungan penting yang dapat menentukan ada tidaknya beberapa jenis hewan. Hewan yang hidup di daerah pasang surut dan sering mengalami kekeringan mempunyai daya tahan yang besar terhadap perubahan suhu (Ewusie, 1980). Suhu air permukaan di perairan nusantara umumnya berkisar antara 28 - 31°C. Batas toleransi tertinggi untuk keseimbangan struktur populasi hewan benthos pada suhu mendekati 32 °C, tetapi beberapa jenis dapat menolerir suhu yang lebih tinggi.

2. Salinitas

Salinitas adalah jumlah keseluruhan garam yang terlarut dalam volume air tertentu. Salinitas ini dinyatakan sebagai bagian gram per seribu bagian air (%). Salinitas rata-rata air laut dalam samudra adalah 35%. Perubahan salinitas dapat memengaruhi konsumsi oksigen. Oksigen naik dengan turunnya salinitas (Nontji, 2002). Pengaruh salinitas terhadap kepadatan makrozoobentos terjadi secara tidak langsung, yaitu melalui kerapatan pohon yang mengakibatkan suatu tunjangan bagi kenaikan kepadatan makrozoobentos tergantung rendahnya salinitas, tetapi ada juga sebaliknya. Perubahan salinitas sangat berpengaruh terhadap perkembangan beberapa jenis makrozoobentos tersebut. Beberapa jenis yang lain memang sudah mengalami proses aklimasi, yaitu modifikasi sifat fenotip organisme oleh lingkungan, sehingga mampu hidup dan tahan terhadap lingkungan yang ada tanpa kesulitan (Arief, 2003). Menurut (Ernanto *et al.*, 2010), salinitas tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap *gastropoda* karena *gastropoda* memiliki toleransi yang luas terhadap salinitas. Oleh karena itu, salinitas tersebut masih

toleran terhadap kehidupan dan keberlangsungan hewan gastropoda. Menurut Siwi *et al.*, (2017) salinitas optimum untuk kehidupan gastropoda yaitu berkisar 5-75‰. Kisaran ini masih layak untuk kehidupan gastropoda, karena gastropoda masih mampu bertahan hidup dan berkembang pada daerah tersebut (Hasniar *et al.*, 2013).

3. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) adalah ukuran konsentrasi ion hydrogen dalam sebuah larutan, yaitu berat gram ion hydrogen per liter air. Nilai pH menunjukkan derajat keasaman atau kebebasan suatu perairan. Toleransi organisme air terhadap pH bervariasi. Hal ini bergantung pada suhu air, oksigen terlarut, dan adanya berbagai anion dan kation serta jenis dan stadium organisme (Nyabakken, 1992). Derajat keasaman (pH) menyatakan intensitas keasaman dan kebasan di perairan. pH merupakan faktor penting yang mengontrol aktivitas dan distribusi organisme yang hidup di dalam suatu perairan. Sudarmadji (2015) menyatakan kebanyakan pH tanah pada hutan mangrove berada pada kisaran 6-7, meskipun ada beberapa pH tanahnya di bawah 5. Menurut Nuha (2015) besar pH air yang ideal untuk kehidupan gastropoda adalah berkisaran 6-8, karena pada kisaran tersebut menunjukkan keseimbangan yang ideal antara oksigen dan karbondioksida serta berbagai mikroorganisme yang merugikan sulit berkembang. Sementara menurut (Ernanto *et al.*, 2010), kisaran pH yang dapat menunjang kehidupan organisme gastropoda berkisar 5-9.

4. Pasang Surut

Kondisi lingkungan yang berbeda saat pasang dan surut menyebabkan gastropoda di hutan mangrove harus mampu menyesuaikan diri agar dapat bertahan hidup (Syaffitri, 2003). Menurut Dewiyanti (2004) salah satu bentuk adaptasi gastropoda untuk menghindari pasang surut air laut adalah dengan membenamkan diri dalam substrat dan menampakkan sebagian dari punggungnya pada saat pasang.

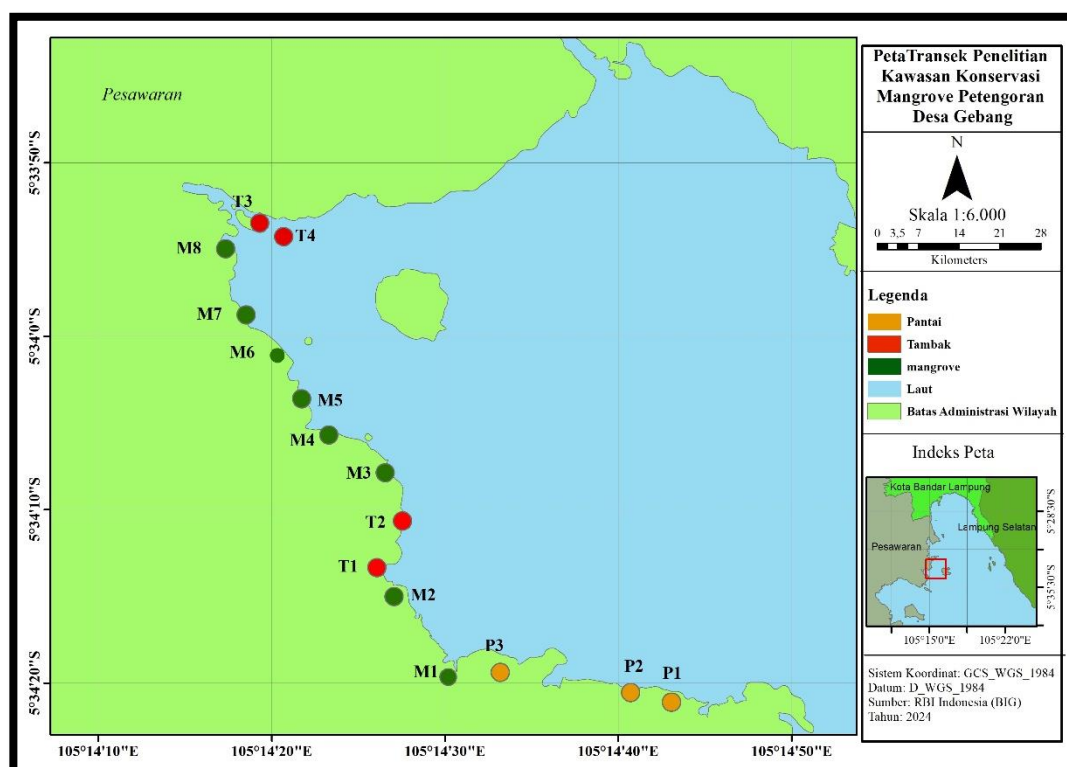
5. Substrat

Substrat mempunyai peranan penting bagi kehidupan gastropoda dan bivalvia. Umumnya gastropoda dan bivalvia hidup di substrat untuk menentukan pola hidup dan tipe organisme. Ukuran sangat berpengaruh dalam menentukan kemampuan gastropoda dan bivalvia menahan sirkulasi air. Jenis substrat dan partikel merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap distribusi hewan bentos karena masing-masing jenis bentos mempunyai cara hidup yang berbeda disesuaikan dengan jenis substrat dan jenis habitatnya (Riniatsih *et al.*, 2009). Bahan organik yang tersedia di kawasan hutan mangrove sebagian besar berasal dari bagian-bagian pohon, terutama yang berasal dari daun. Ketika gugur ke permukaan substrat, daun-daun yang banyak mengandung unsur hara tidak langsung mengalami pelapukan atau pembusukan oleh mikroorganisme, tetapi memerlukan bantuan dari makrobentos (Sudarmadji, 2015).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus-September 2023 di kawasan mangrove Petengoran yang terletak di Desa Gebang, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran Lampung. Kawasan mangrove Petengoran berbatasan dengan tempat wisata Pantai Dewi Mandapa dan lokasi tambak. Ketiga lokasi tersebut yang akan dijadikan lokasi penelitian sebagai pembanding, adapun pembagian titik lokasi penelitian dijelaskan pada Gambar 14.



Gambar 14 Peta lokasi penelitian.

3.2 Alat dan Bahan

Pada penelitian di lapangan dibutuhkan alat dan bahan untuk memudahkan pelaksanaan penelitian. Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 :

Tabel 1 Alat yang digunakan pada penelitian.

No	Alat	Kegunaan
1.	Buku identifikasi makrozoobentos	Membantu proses identifikasi makrozoobentos yang ditemukan.
2.	Kamera	Dokumentasi sampel yang ditemukan.
3.	GPS	Penentuan titik koordinat lokasi.
4.	Refraktometer	Mengukur salinitas perairan.
5.	Thermometer	Mengukur suhu perairan.
6.	pH meter	Mengukur pH perairan.
7.	Transek	Membantu pengambilan data penelitian.
8.	Alat tulis	Mencatat hasil penelitian.
9.	Laptop	Menulis laporan hasil penelitian.
10.	<i>Roll meter</i>	Mengukur jarak lokasi penelitian.
11.	Saringan	Menyaring biota yang ditemukan.
12.	Tali Rafia	Membuat transek di lokasi penelitian.
13.	Formalin 4%	Mengawetkan sampel penelitian.

Table 2 Bahan yang digunakan pada penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1.	Gastropoda	Sampel penelitian.
2.	Substrat	Sampel penelitian.

3.3 Prosedur Penelitian

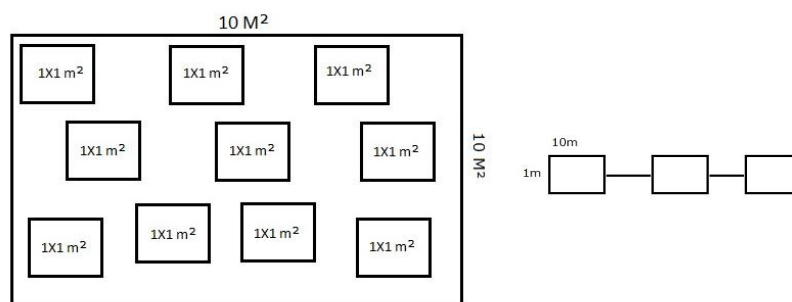
Prosedur penelitian meliputi tahap pengamatan sampling gastropoda dan sedimen di lokasi penelitian. Lokasi pengukuran dan pengambilan sampel ditetapkan sebanyak 15 stasiun terbagi atas tiga kawasan, yaitu kawasan pantai, kawasan mangrove, dan kawasan di sekitar *outlet* tambak. Pada setiap kawasan ditentukan beberapa stasiun pengambilan untuk dapat mewakili kondisi perairan secara keseluruhan. Adapun karakteristik masing-masing stasiun sebagai berikut:

- Stasiun pantai : Berada di kawasan wisata Pantai Dewi Mandapa yang sekitarnya terdapat aktivitas manusia yang berwisata pada kawasan tersebut, terdiri dari stasiun P1, P2, dan P3.
- Stasiun mangrove : Berada di kawasan ekowisata mangrove Petengoran yang minim dari aktivitas manusia terdiri dari stasiun M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, dan M8.
- Stasiun tambak : Berada di sekitar *outlet* tambak terdiri dari stasiun T1, T2, T3, dan T4.

3.3.1 Sampling Gastropoda

Pengambilan data Gastropoda menggunakan metode *purposive random sampling*. Pengambilan sampel gastropoda dilakukan dengan metode transek garis. Lokasi pengambilan sampel gastropoda dilakukan dengan kedalaman menyesuaikan kondisi di lapangan dan tegak lurus dengan garis pantai menuju laut. Metode yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan membentuk kuadran/plot dari tali raffia ukuran 10 x 10 m² dan pada setiap kuadran/plot diambil 10 kali sampling secara acak dengan ukuran 1x1 m² tiap samplingnya. Pengambilan sampel gastropoda dilakukan pada 3 kawasan yang berbeda, yaitu di kawasan mangrove, pantai, dan tambak. Terdapat 15 stasiun yang tersebar pada 3 kawasan tersebut. Stasiun 1, 2, dan 3 merupakan stasiun yang mewakili kawasan pantai. Stasiun 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13 merupakan stasiun yang mewakili kawasan mangrove.

Stasiun 6, 7, 14, dan 15 merupakan stasiun yang mewakili kawasan sekitar *outlet* tambak. Desain transek gastropoda disajikan pada Gambar 15.



Gambar 15 Desain transek gastropoda.

Pengambilan substrat dilakukan menggunakan sekop, lalu diayak sehingga biota terpisah dengan substrat dan dapat dilakukan identifikasi. Biota yang diidentifikasi tidak hanya yang berada di dalam substrat, namun biota yang menempel pada akar mangrove juga diidentifikasi. Selanjutnya biota yang telah ditemukan dimasukkan ke dalam plastik sampel dan diberi formalin 4%. Biota yang telah disimpan selanjutnya dapat dilakukan identifikasi menggunakan buku identifikasi. Pengambilan data parameter kualitas air menggunakan data *in situ*. Data *in situ* yang diambil berupa salinitas, suhu, dan pH.

3.3.2 Sampling Kualitas Air dan Sedimen

Pengukuran parameter kondisi lingkungan ekosistem mangrove, ekosistem pantai, dan kawasan tambak meliputi pengambilan data seperti data, suhu, salinitas, pH dan substrat. Pengukuran parameter lingkungan berfungsi untuk melihat keterkaitan antara parameter lingkungan dengan gastropoda pada ketiga kawasan tersebut. Pada pengukuran salinitas diukur dengan menggunakan alat berupa refraktometer dengan cara meneteskan air yang diambil dari lokasi penelitian pada refraktometer, kemudian dicatat berapa salinitasnya. Untuk pengukuran suhu diukur dengan menggunakan alat berupa termometer yang nantinya berfungsi untuk mengukur kondisi suhu lingkungan pada lokasi penelitian. Pada pengukuran derajat keasaman (pH) digunakan alat berupa pH meter dengan cara mencelupkan pH meter tersebut pada lokasi penelitian mangrove. Parameter lingkungan pada lokasi

penelitian yang terakhir adalah substrat, dimana pengukuran substrat ini dilakukan dengan mengambil substrat lalu dianalisis pada laboratorium. Pengukuran parameter lingkungan kawasan penelitian ini dilakukan pada seluruh stasiun yang ada di lokasi penelitian mangrove.

3.4 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian yaitu kelimpahan gastropoda, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominansi, dan indeks kesamaan pada lokasi penelitian dan dianalisis secara deskriptif.

3.4.1 Kelimpahan dan Kepadatan Gastropoda

Untuk mengetahui kelimpahan gastropoda menggunakan persamaan di bawah ini:

$$\text{Kelimpahan} = N \quad (1)$$

Keterangan:

N: jumlah keseluruhan individu gastropoda sepanjang transek pengamatan

Selanjutnya kepadatan gastropoda dihitung dengan formula menurut Krebs (1978), sebagai berikut:

$$D = \frac{Ni}{A} \quad (2)$$

Keterangan:

D : kepadatan individu (individu m²)

Ni : jumlah individu

A : luas area pengamatan (m²).

3.4.2 Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman jenis (H') menggambarkan keadaan populasi organisme secara matematis untuk mempermudah dalam menganalisis informasi jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu komunitas, ini merupakan ciri yang unik untuk menggambarkan struktur komunitas di dalam organisasi kehidupan.

Suatu komunitas dikatakan mempunyai keragaman jenis tinggi, jika kelimpahan masing-masing jenis tinggi dan sebaliknya keragaman jenis rendah jika hanya terdapat beberapa jenis yang melimpah (Odum, 1993). Keanekaragaman merupakan sifat komunitas yang memperlihatkan tingkat dari keanekaragaman jenis organisme. Indeks keanekaragaman menurut ShannonWiener (H') tersebut adalah sebagai berikut (Odum, 1993):

$$H' = - \sum_{i=1}^s (pi) \ln(pi) \quad (3)$$

$$pi = \frac{ni}{N} \quad (4)$$

Keterangan:

- H' : keanekaragaman Shannon-Wiener,
 ni : jumlah individu spesies ke-i,
 N : jumlah individu total,
 pi : jumlah individu masing-masing jenis.

Kisaran kategori indeks keanekaragaman Shannon-weaver (1949) dapat dilihat pada Tabel 3

Table 3 Kategori indeks keanekaragaman

No.	H'	Kategori
1	$H' < 1$	Rendah
2	$1 < H' < 3$	Sedang
3	$H' > 3$	Tinggi

Sumber: Shannon- weaver (1949)

3.4.3 Indeks Keseragaman (e)

Indeks keseragaman (E) digunakan untuk menggambarkan keadaan jumlah spesies atau genus yang mendominasi atau bervariasi. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0-1. Semakin besar nilai E maka populasi menunjang keseragaman, artinya jumlah individu setiap genus atau spesies sama tau hampir sama. Sebaliknya semakin kecil nilai E maka keseragaman populasi semakin kecil, artinya penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak serta-merta ada kecenderungan

suatu spesies untuk mendominasi populasi tersebut (Odum, 1993). Nilai indeks keseragaman (E) $0,75 < E < 1,00$ menandakan kondisi komunitas yang stabil, komunitas stabil menandakan ekosistem tersebut mempunyai keanekaragaman yang tinggi, tidak ada jenis yang dominan serta pembagian jumlah individu (Odum, 1993). Indeks keseragaman dihitung menggunakan rumus (Krebs, 1985) yaitu:

$$e = \frac{H'}{\ln s} \quad (5)$$

Keterangan:

H' : indeks keanekaragaman,

S : jumlah spesies,

e : indeks keseragaman.

Kategori indeks keseragaman menurut Brower *et al.*, (1990) dapat dilihat pada Tabel 4.

Table 4 Kategori indeks keseragaman

No	E	Kategori
1	$0,00 < e < 0,4$	Keseragaman rendah
2	$0,5 < e < 0,6$	Keseragaman sedang
3	$e > 0,6$	Keseragaman tinggi

Sumber: Brower *et al.*, (1990).

3.4.4 Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi adalah suatu pernyataan atau penggambaran secara matematik yang melukiskan jumlah komunitas pada suatu daerah tertentu. Apabila nilai suatu indeks dominansi mendekati satu maka ada satu spesies yang dominan dan apabila nilainya mendekati nol maka tidak ada spesies yang dominan. Perhitungan mengenai indeks dominansi jenis tertentu dalam suatu komunitas gastropoda, digunakan indeks Simpson yang nilainya berkisar antara 0 -1. Semakin mendekati 1, berarti semakin tinggi pula tingkat dominansi oleh spesies tertentu, sebaliknya jika nilai mendekati 0 (nol) berarti tidak ada jenis tertentu yang mendominasi. Spesies yang mempunyai jumlah berlimpah disebut dominan dan digunakan sebagai ciri khas suatu komunitas. Apabila nilai indeks dominansi mengarah ke nol maka tidak ada spesies yang dominan. Dalam suatu komunitas, jenis-jenis yang

dominan akan menimbulkan perubahan penting tidak hanya pada komunitas biotik tetapi dalam lingkungan fisik (Russo, 2020). Indeks dominansi dihitung menggunakan persamaan dominansi Simpson (Odum, 1993):

$$C = \sum \left[\frac{ni}{N} \right]^2 \quad (6)$$

Keterangan:

C : dominansi suatu spesies,

N : jumlah keseluruhan individu,

ni : jumlah individu dari spesies ke-i.

Kategori indeks dominansi menurut Odum (1993) dapat dilihat pada Tabel 5

Table 5 Kategori indeks dominansi

No	C	Kategori
1	0,00<C<0,3	Rendah
2	0,3<C<0,6	Sedang
3	0,6<C<1	Tinggi

Sumber: Odum, (1993).

3.4.5. Indeks Kesamaan (IS)

Indeks kesamaan komunitas antar stasiun dihitung dengan rumus indeks similitas berdasarkan Odum (1993).

$$S = \frac{2c}{a+b} \times 100\% \quad (7)$$

Keterangan :

S : indeks kesamaan Sorensens,

a : jenis spesies pada lokasi a,

b : jenis spesies pada lokasi b,

c : jenis spesies yang sama pada lokasi a dan b.

Kategori indeks similitas Sorensen menurut Suharyadi & Mulyono (2016), dapat dilihat pada Tabel 6

Table 6 Kategori indeks similiaritas

No	IS	Kategori
1	< 50%	Komunitas relatif berbeda
2	> 50%	Komunitas relatif mendekati sama

Sumber: Suharyadi & Mulyono, (2016).

3.4.6 *Principal Component Analysis (PCA)*

Analisis data yang digunakan adalah metode *principal component analysis (PCA)*. Metode PCA digunakan untuk mengetahui hubungan antara kualitas perairan dengan gastropoda. Metode PCA mengkaji hubungan antara variabel-variabel (korelasi antar variabel) dan pengelompokan individu berdasarkan variabel yang di uji. Analisis komponen utama merupakan prosedur pengurangan variabel, PCA merupakan kombinasi linier. Ukuran yang digunakan berupa suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), dan sedimen serta data kerapatan mangrove, indeks kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi gastropoda pada masing-masing stasiun pengamatan. Analisis PCA menghasilkan grafik dan tabel hubungan antara masing-masing komponen uji.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Adapun simpulan yang didapat berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, antara lain:

1. Kelimpahan tertinggi berada di kawasan mangrove dengan total 577 individu, selanjutnya kawasan *outlet* tambak dengan total 232 individu, dan terendah kawasan pantai dengan total 113 individu. Indeks keanekaragaman memiliki nilai sedang, indeks kesamaan tinggi, sedangkan indeks dominansi rendah, sehingga dapat diartikan ekosistem mangrove Petengoran masih dalam kondisi baik.
2. Pada hasil analisis terdapat hubungan ataupun korelasi positif antara gastropoda dengan kualitas perairan. Artinya, jika terjadi peningkatan pada keanekaragaman serta peningkatan kualitas perairan maka akan berdampak pada peningkatan kelimpahan gastropoda.

5.2 Saran

Penelitian ini masih terfokus pada penelitian tentang jenis dan kepadatan gastropoda. Namun untuk mengetahui keseimbangan ekosistem di kawasan mangrove Patengoran perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang organisme gastropoda yang berasosiasi di mangrove. Selain itu, diharapkan kepada masyarakat sekitar kawasan mangrove agar dapat menjaga dan melestarikan keberadaan mangrove, karena bernilai secara ekonomi dan ekologis.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Adun, R. 2011. *Zoologi Invertebrata: (Teori dan Praktik)*. Alfabeta. Bandung. 282 hlm.
- Alfaro, A. C. (2008). Diet of *Littorina scabra*, while vertically migrating on mangrove trees: gut content, fatty acid and stable isotope analyses. *Estuarine, Coastal and Shelf Science Journal*, 79(4): 718-726.
- Alfaro, A. C. 2007. Migration and trail affinity of snails, *Littoraria scabra*, on mangrove trees of Nanauira, Fiji Islands. *Jurnal of Marine and Fresh-water Behaviour and Physiology*, 40(4): 247–255.
- Allen, H. R. 1987. Holocene mangroves and middens in northern Australia and Southeast Asia. *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association*, 7(1): 1-16.
- Anggaraini, R., Syahrial, Ita, K., Wandesi, M., Dandi, S., & Yusyam, L. 2021. Uji gastropoda famili *Neritidae* sebagai bioindikator terhadap status kesehatan hutan mangrove Pulau Tunda Serang Banten, Indonesia. *Aquatic Sciences Journal*, 8(1): 49-55.
- Anugrah, P. T. 2014. *Geologi Laut dengan Studi Kasus Profil Perairan Pantai Bama Taman Nasional Baluran Jawa Timur*. Universitas Brawijaya. Malang. 6 hlm.
- Arbi, U. Y. 2014. *Taksonomi dan Filogeni Keong Famili Potamididae (Gastropoda: Mollusca) di Indonesia Berdasarkan Karakter Morfologi*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 128 hlm.
- Arief, A. 2003. *Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya*. Kanisius. Yogyakarta. 47 hlm.
- Ayunda R. 2011. *Struktur Komunitas Gastropoda pada Ekosistem Magrove di Gugus Pulau Pari, Kabupaten Seribu*. (Skripsi). Universitas Indonesia. Depok. 83 hlm.
- Baharuddin, N., Basri, N. B. & Syawal, N. H. 2018. Marines gastropods (gastropoda; mollusca) diversity and distribution on intertidal rocky shores of Trengganu, Peninsular Malaysia. *AACL -International Journal Bioflux Society*, 11(4): 1144-1155.

- Bar-Yosef, Daniella. 2015. Nassarius shells: Preferred beads of the Palaeolithic. *Quaternary International*. 390(10): 10-16.
- Bengen, D.G. 2000. *Pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB. Bogor. 86 hlm.
- Bernhard Lieb, Wolfgang Gebauer, Christos Gatsogiannis, Frank Depoi, Nadja Hellmann, Myroslaw G Harasewych, Ellen E Strong & Jurgen Markl. 2010. Research Molluscan mega-hemocyanin: an ancient oxygen carrier tuned by a ~550 kDa polypeptide. *Jurnal Frontiers in Zoology*. 7(14): 1-13.
- Brower, J., Jerrold, Z., & Ende, C.V. 1990. *Field and Laboratory Method for General Ecology*. (3th ed.). Brown William C. Dubuque. Iowa. 237 hlm.
- Budiman, A. 1988. Some aspects on the ecology of mangrove whelk *Telescopium telescopium* (Linne, 1758) (mollusca, gastropoda: potamididae). *Jurnal of Treubia*, 29(4): 237-245.
- Buwono, N. R., Mahmudi, M., & Sabtaningsih, S. O., 2019. Analisis daya cerna pakan alami pada larva ikan koi. *Jurnal Green Technol*, 1(3): 11–16.
- Campbell. 2012. *Buku Ajar Biologi*. Erlangga. Jakarta. 568 hlm.
- Cappenberg, H. A. W., Aziz, A., & Aswandy, I. 2006. Komunitas moluska di perairan Teluk Gilimanuk, Bali Barat. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 2(4): 53-64.
- Carpenter, K. E., & Niem, V. H. 1998. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific Volume 2*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 713 hlm.
- Dewiyanti, I. 2004. *Struktur Komunitas Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) Serta Asosisinya Pada Ekosistem Mangrove di Kawasan Pntai Ulee-Lheue Banda Aceh, NAD*. (Skripsi). Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dharma, B. 1988. *Siput dan Kerang Indonesia I*. PT. Sarana Graha. Jakarta. 82 hlm.
- Dharma, B. 1998. *Siput dan Kerang Indonesia (Indonesian Shells)*. PT Sarana Graha. Jakarta. 111 hlm.
- Ernanto, R., Fitri, A & Riris, A. 2010. Struktur komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove di muara Sungai Batang Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. *J. Maspari*, 1(1) :73-78.
- Ernawati, L., Anwari, M., Sofwan, & Dirhamsyah, M. 2019. Keanekaragaman jenis gastropoda pada ekosistem hutan mangrove Desa Sebusub Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(2): 923–934.
- Ewusie ,J.Y.1990. *Ekologi Tropika*. Intitut Teknologi Bandung. Bandung.

- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta. 198 hlm.
- Febrita, E., Darmawati., & Astuti, J. 2015. Keanekaragaman gastropoda dan bivalvia hutan mangrove sebagai media pembelajaran pada konsep keanekaragaman hayati kelas X SMA. *Jurnal Biogenesis*, 11(2):119- 128.
- Ferianita, F. M. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta. 198 hlm.
- Fitriana, Y. R. 2006. Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrozoo-bentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Jurnal Biodiversitas*. 7(1):67-72.
- Fratini, S., Cannicci, S., & Vannini, M. 2001. Feeding clusters and olfaction in the mangrove snail *Terebralia palustris* (Linnaeus) (Potamididae: Gastropoda). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 261(2): 173-183.
- French, V. A. 2013. *An Investigation of Microcontaminant Impacts in Darwin Harbour Using the Tropical Marine Snail Telescopium telescopium*. Charles Darwin University. Casuarina. 344 hlm.
- Garcia-Hansen, I. 2003. Biodiversity associated with mangroves in Colombia. *ISME/GLOMIS Electronic Journal*. 3(1): 1-2.
- Hamuna, B., Tanjung, R., Suwito, Maury, K., & Alianto. 2018. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(01): 35-43.
- Hanley, J. R., & Couriel, D. 1992. Coastal management issues in the Northern Territory: An assessment of current and future problems. *Marine Pollution Bulletin*, 25(5): 134-142.
- Haque, H., & Choudhury, A. 2015. Ecology and behavior of *Telescopium telescopium* (Linnaeus, 1758), (Mollusca: Gastropoda: Potamididae) from Chemaguri mudflats, Sagar Island, Sundarbans, India. *International Journal of Engineering Science Invention*, 4(4): 16-21.
- Harminto, S. 2003. *Taksonomi Avertebrata*. Universitas Terbuka. Jakarta. 58 hlm.
- Hasniar; Magdalena, L & Dody, P. 2013. Biodiversitas gastropoda di padang lamun perairan Mara'Bombang Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan, *J. Kel.Perikanan*, 23:127-136.
- Hiscock, P. (1997). Archaeological evidence for environmental change in Darwin Harbour. In: *Proceedings of the Sixth International Marine Biological Workshop – The Marine Flora and Ffauna of Darwin Harbour, Northern Territory, Australia*. (Eds). Hanley, J. R, Caswell, G., Megirian, D., & Larson, H. K. Museums and Art Galleries of the Northern Territory and the Aus-tralian Marine Sciences Association. Darwin, Hlm: 445-449.

- Holland, J. S. 2008. Living color of mollusc. *Jurnal National Geographic*, 5(6): 86-92.
- Houbrick, R. 1991. Systematic review and functional morphology of the mangrove snails *Terebralia* and *Teloscopium* (Potamididae; Prosobranchia). *Malacologia*, 33(1-2): 289- 338.
- Houbrick, R.S. 1984. Revision of Higher Taxa in Genus Cerithidea (Mesogastropoda: Potamididae) Based on Comparative Morphology and Biological Data. *Jurnal American Malacological Bulletin*. 2: 1-20.
- Indah, Ihsan, M. Syafril, Falahudin, Irham. 2023. Identifikasi Jenis-Jenis Gastropoda Di Zona Intertidal Perairan Pulau Mandeh Sumatera Barat. *Prosiding SEMNAS BIO 2023*. (2809)8447: 222-232.
- Indrawan, M., Primarck, R.B., & Supriatna, J. 2007. *Biologi Konservasi. Edisi Revisi*. Yayasan Obor Indonesia, Conservation International-Indonesia, PILI, Yayasan WWF.
- Indriyanto. 2007. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara. Jakarta. 210 hlm.
- Irawan. 2008. *Manajemen Pemasaran Modern, Edisi Kedua, Cetakan Ketigabelas*. Liberty Offset. Yogyakarta.
- Islami, M. M., Ikhsani, I. Y., Indrabudi, T., & Iskandar A. H. 2018. Komposisi jenis, keanekaragaman, dan pemanfaatan moluska di pesisir Pulau Saparua, Maluku Tengah. *Jurnal Widyariset*, 4(2): 173-188.
- Karyanto, P., Maridi dan Indrowati, M. 2004. Variasi cangkang gastropoda ekosistem mangrove Cilacap sebagai alternatif sumber pembelajaran Moluska: Gastropoda. *Jurnal Bioedukasi*. 1(1): 1- 6.
- Kawuri, R. L., Suparjo, M. N., & Suryanti. 2012. Kondisi perairan berdasarkan bio-indikator makrozobentos di Sungai Seketak Tembalang Kota Semarang. *Jurnal of Menagement of Aquatic Resources*, 1(1): 1-7.
- Krebs, C. J. 1978. *Ecology, The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper & Row. New York. 1.247 hlm.
- Krebs, C. J. 1985. *Ecology: the Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper & Row Publishers. New York. 106 hlm.
- Krebs, C. J., Boutin, S., & Boonstra, R.. 2001. *Ecosystem Dynamics of the Boreal Forest: The KluaneProject*. Oxford University Press. New York. 511 hlm.
- Kusrini, D. M. 2000. *Komposisi dan Struktur Komunitas Keong Pottamididae di Hutan Mangrove Teluk Harun Kecamatan Padang Cermin, Naputen Lampung*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 22 hlm.
- Laily, N., Isnaningsih, N. R., & Ambarwati, R. 2022. Struktur komunitas gastropoda di Kawasan Mangrove Pesisir Suramadu, Surabaya. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 7(1): 33-41.

- Lalli, C., & Timothy, R. 1997. *Biological Oceanography: An Introduction*. Butterworth Heinemann. Oxford. 301 hlm.
- Laraswati, Y., Soenardjo, N., & Setyati, W. A. 2020. Komposisi dan kelimpahan gastropoda pada ekosistem mangrove di Desa Tireman, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 3(1): 5-8.
- Lasiak, T., & Dye, A. H. 1986. Behavioural adaptations of the mangrove whelk, *Telescopium telescopium* (L.), to life in a semi-terrestrial environment. *Molluscan Studies*. 52: 174-179.
- Latuconsina, H., Natsir, M., dan Rappe, R. A. 2012. Komposisi spesies dan struktur komunitas ikan padang lamun di perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1), 35-46.
- Lewis, M., Pryor, R., & Wilking, L. (2011). Fate and effects of anthropogenic chemicals in mangrove ecosystems: A review. *Environmental Pollution*, 159(10): 2328-2346.
- Marjuki, K., Hafiluddin, & Triajie, H. 2012. Analisa kandungan gizi dan senyawa bioaktif keong bakau (*Telescopium telescopium*) di perairan Sepulu dan Socah Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Trunojoyo*, 5(2): 72-82.
- Maturbongs, M. R. & Elviana, S. 2016. Komposisi kepadatan dan keanekaragaman jenis gastropoda di kawasan mangrove pesisir Pantai Kambapi pada musim peralihan I. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*, 9(2): 19-23.
- Miller, J. B., James, K. W., Patricia, M. A., & Maggiore. 1993. *Tables of Composition of Australian Aboriginal Foods*. Aboriginal Studies Press. Canberra. 550 hlm.
- Morton, B. 1984. A review of *Polymesoda erosa* (Geloina) Gray 1842 (Bivalvia: Corbiculidae) from Indo-Pacific Mangrove. *Journal Asian Marine Biology*, 3(1): 77-86.
- Mujiono, N. 2009. Mudwhelks (Gastropoda: Potamididae) from mangroves of Ujung Kulon National Park. *Jurnal Biologi*, 13(2): 51-56.
- Nayak, B., Zaman, S., Gadi, S.D., Raha, A.K. dan Mitra, A. 2014. Dominant Gastropods of Indian Sundarbans: a Major Sink of Carbon. *International Journal of Advances in Pharmacy, Biology and Chemistry*. 3(2): 282-289.
- Nehring, Klaus. 2004. The Veil of Public Ignorance. *Journal of Economic Theory*. 10(10): 247-270.
- Notji, A. 2002. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta. 367 hlm.
- Nuha, U. 2015. *Keanekaragaman Gastropoda pada Lingkungan Terendam POB Desa Bedona Kecamatan Sayung Kabupaten Demak*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang. 171 hlm.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut Sebagai Pendekatan Ekologi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 116 hlm.

- Odum, E. P., 1971. *Fundamental of Ecology*. W.B. Saunders Company. Philadelphia. 574 hlm.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hlm.
- Odum, E. P., 1994. *Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Terjemahan Oleh Koesbio-no, D.G. Bengon, M. Eidmen & S. Sukarjo*. PT Gramedia. Jakarta. 697 hlm.
- Odum, E. P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi. Diterjemahkan oleh Tjahjono Samingan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 667 hlm.
- Odum, E. P. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi. Diterjemahkan oleh Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 574 hlm.
- Osorio, C., & Cantuarias, V. 1989. Vertical distribution of mollusks on the rocky intertidal of Easter Island. *Jurnal Pacifik Science*, 43(4): 302-315.
- Palanisamy, S. K., Chinnamani, P. K., Paramasivam, P., & Sundaresan, U. 2020. DNA barcoding of horn snail *Telescopium telescopium* (Linnaeus C, 1758) using mt-COI gene sequences. *Regional Studies in Marine Science*, 35: 101-109.
- Penha-Lopes, G., Bouillon, S., Mangion, P., Macia, A., & Paula, J. 2009. Population structure, density and food sources of *Terebralia palustris* (Potamididae: Gastropoda) in a low intertidal avicennia marina Mangrove Stand (Inhaca Island, Mozambique). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 1–8.
- Pradina, 1997. Sistem reproduksi lola, *Trochus niloticus* L. (Archaeogastropoda, Trochidae). *Lonawarta* 20: 13–21.
- Puspasari, R., Marsoedi, A. Sartimbul & Suhartati. 2012. Kelimpahan foraminifera benthik pada sedimen permukaan perairan dangkal pantai timur Semenanjung Ujung Kulon, Kawasan Taman Nasional Ujung Kulon, Banten. *Jurnal Penelitian Perikanan*, 1(1): 1-9.
- Rahmayani, U., Pringgenies, D., & Djunaedi, A. 2013. Uji aktivitas antioksidan ekstrak kasar Keong Bakau (*Telescopium telescopium*) dengan pelarut yang berbeda terhadap metode DPPH (diphenyl picril hidrazil). *Marine Research*, 2(4), 36-45.
- Reid, D. G. 1985. Habitat and zonation patterns of *Littoraria* species (Gastropoda: Littorinidae) in Indo-Pacific mangrove forests. *Biological Linnean Society*, 26(1): 39–68.
- Resosoedarmo, S. 2006. *Pengantar Ekologi*. PT Remaja Rosdakarya. Jakarta. 54 hlm.
- Riniatsih, I., & Kushartono. 2010. Substrat dasar dan parameter oseanografi sebagai penentu keberadaan gastropoda dan bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Jurnal Kelautan*, 14(1): 50–59.

- Romimohtarto, K., Juwana, S. 2009. *Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Djambatan. Jakarta. 540 hlm.
- Rozirwan, Melki, Apri, R., Fauziyah, Agussalim, A., Hartoni, & Iskandar, I., 2021 Assessment the macrobenthic diversity and community structure in the Musi Estuary, South Sumatra, Indonesia. *Acta Ecologica Sinica*, 41: 346-350.
- Russel, & Hunter. 1983. *The Mollusca Vol 6 Ecology*. Syrause University Press. New York.
- Russo, A. E. 2020. *Hubungan Struktur Komunitas dan Indeks Ekologi Makrozoobentos sebagai Bioindikator Kualitas Air dengan Parameter Fisika Kimia di Sungai Candi, Sidoarjo*. (Skripsi). Universitas Islam Negri Sunan Ampel. Surabaya. 107 hlm.
- Rusyana, A. 2016. *Zoologi Invertebrata*. Alfabeta. Bandung. 288 hlm.
- Samman, A., Batu, D.T.F.L., & Setyobudiandi, I. (2014). Konsentrasi merkuri dan hubungannya dengan indeks kepadatan Keong Popaco (*Telescopium telescopium*) di Kao Teluk, Halmahera Utara. Depik. *Jurnal Geomorphology*. 3(2): 128-136.
- Samsul, rizal, & Jailani. 2006. Analisis kelimpahan plankton dan pertumbuhan kerang kepah polymesoda erosa (*solander*, 1786) yang dipelihara pada tambak di delta mahakam. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*. 19(1): 1402-2006.
- Sarmanu, S. I. A. 2014. Keanekaragaman gastropoda pada zona intertidal tengah (middle intertidal zone) dan zona intertidal bawah (lower intertidal zone) daerah padang lamun Desa Waai. *Jurnal Biopendix*, 1(1): 10-14.
- Setyawan, A. D. 2006. Pemanfaatan langsung ekosistem mangrove di Jawa Tengah dan penggunaan lahan di sekitarnya; kerusakan dan upaya restorasinya. *Jurnal Biodiversitas*, 7 (3): 282-291.
- Shannon, C. E., & Weaver, W. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. The University of Illinois Press. Urbana. 131 hlm.
- Sirait, Marlenny, Rahmatia, F., & Pattulloh, P. 2018. Komparasi indeks keanekaragaman dan indeks dominansi fitoplankton di Sungai Ciliwung Jakarta. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 11(1): 75-7.
- Siwi, F. R., Sudarmadji, Suratno. 2017. Keanekaragaman dan kepadatan gastropoda di hutan mangrove Pantai Si Runtoh Taman Nasional Baluran. *Jurnal Ilmu Dasar*, 18(20): 119-124.
- Soerinegara, I., Indrawan. 1982. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudarmadji. 2015. *Gastropoda Mangrove Taman Nasional Alas Purwo*. Jember University Press. Jember. 105 hlm.

- Sugiarti. 2005. *Ekologi Kuantitatif Metode Analisis Populasi dan Komunitas*. Usaha Nasional. Surabaya. 173 hlm.
- Suharyadi, & Mulyono, M. 2016. Struktur komunitas makrozoobentos dan kondisi perairan habitat subtidal dan intertidal di perairan Teluk Banten, Propinsi Banten. *Jurnal Teknologi dan Penelitian Terapan*, 14(10): 174-179.
- Supriyanto. 2015. Kajian Evaluasi Program Penyuluhan Pupuk Bokashi di Kelompok Tani Angulir Hasto, Kecamatan Kedu Kabupaten Temanggung. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*. 11(22). 36-48
- Supusepa, J. 2018. Inventaris jenis dan potensi gastropoda di Negeri Suli dan Negeri Tial. *Jurnal of Triton*, 14(1); 28 – 34.
- Suryanti, Hartoko, A., & Sari, R. K. 2017. Relation analyse of with abundance of gastropods using landsat satellite imagery in Nongsa Beach Batam. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES)*, 2(10): 213-219.
- Susiana. 2011. Diversitas dan kerapatan mangrove gastropoda, dan bivalvia di Estuari Perencak, Bali. *Jurnal: Agribisnis dan Perikanan*, 8(1): 1-10.
- Suwondo, Febrita, E., & Sumanti, F. 2006. Struktur komunitas gastropoda pada hutan mangrove di Kepulauan Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai Sumatera Barat. *Jurnal Biogenesis*, 2(1): 25-29.
- Syaffitri. 2003. *Struktur Komunitas Gastropoda (Moluska) di Hutan Mangrove Muara Sungai Donan Kawasan BKPH Rawa Timur, KPH Banyumas Cilacap, Jawa Tengah*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syahrial, & Novita, M. Z. 2018. Inventarisasi mangrove dan gastropoda di Pulau Tunda Serang Banten, Indonesia serta distribusi spasial dan konektivitasnya. *Saintek Perikanan*, 13(2), 94-99.
- Syahrial, Larasati, C. E., Saleky, D., Susilo, H., & Wahyudi, R. 2020. Biota asosiasi pada kawasan reboisasi mangrove Kepulauan Seribu. *Jurnal Aceh Aqua*, 1(2): 48–62.
- Syamsurisal. 2011. *Studi Beberapa Indeks Komunitas Makrozoobentos di Hutan Mangrove Kelurahan Coppo Kabupaten Barru*. (Skripsi). Universitas Hassanudin. Makasar. 79 hlm.
- Tan, S. K., & Clements, R. 2008. Taxonomy and distribution of the neritidae (mollusca: gastropoda) in Singapore. *Jurnal Zoological Studies*, 47(4): 481-494.
- Tapas R. Martha, Norman Kerle, Victor Jetten, Cees J. van Westen, & K. Vinod Kumar. 2010. Characterising spectral, spatial and morphometric properties of landslides for semi-automatic detection using object-oriented methods. *Jurnal Geomorphology*. 116: 24–36.

- Taufik, R., Wartariyus., Irwan, A. P., Muhaqiqin., Igit, S. I., & Ridho, S., 2023. Manajemen wordpress untuk menginformasikan profil dan potensi desa di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Lampung. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service*, 4(1): 36 -40.
- Tuheteru, M., Notosoedarmo, S., Martosupono, M. 2014. Distribusi gastropoda di ekosistem mangrove. *Prosiding Seminar Nasional Raja Ampat – Waisai. Papua Barat, Indonesia*.
- Wells, F. E., & Lalli, C. M. 2003. Aspects of the ecology of the mudwhelks *Terebralia palustris* and *T. semistriata* in Northwestern Australia. *The Marine Flora and Fauna of Dampier, Western Australia*. Wells, F. E., Walker, D. I & Jones, D. S. Western Australian Museum. Perth. Australia.
- Whitten, T., Damanik, S.J., Anwar, J., Hisyam, N. 1997. *The Ecology of Sumatra. Periplus Editions (HK) Ltd.*, Singapore.
- Widyaputri, W., Qurniati, R., & Firdasari. 2023. Pengelolaan Mangrove Petengoran sebagai objek ekowisata di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Seminar Nasional Konservasi*. Universitas Lampung. Hal 134–140.
- Willan, R. C. 2013. A key to the potamidid snails (longbums, mudcreepers and treecreepers) of Northern Australia. *Northern Territory Naturalist*, 24(1): 68-80.
- Wolf, H. D., Ulomi, S. A., Backeljau, T., Pratap, H. B., & Blust, R. 2001. Heavy metal levels in the sediments of four Dar es Salaam mangroves: Accumulation in, and effect on the morphology of the periwinkle, *Littoraria scabra* (Mollusca: Gastropoda). *Environment International*, 26(4):243 – 249.
- Yipp, M.W. 1980. The Distribution of Ground-Dwelling Gastropoda in a Small Mangrove Stand in Hong Kong in the Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China. *Proceedings of the First International Marine Biological Workshop. Hongkong University Press. Hongkong*.
- Yona, D. 2002. *Struktur Komunitas dan Strategi Adaptasi Moluska Dikaitkan dengan Dinamika Air pada Habitat Mangrove Kawasan Prapat Benoa, Bali*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yulianus, Paongan. 2002. *Bioekologi Kerang Lola*. Makalah Pengantar Falsafah Sains (PPS702). Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. 58 hlm.
- Zahidin, M. 2008. *Kajian Kualitas Air di Muara Sungai Pekalongan Ditinjau dari Indeks Keanekaragaman Makrobenthos dan Indeks Saprobitas Plankton*. (Tesis). Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro. Semarang. 86 hlm.