

**STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA PADA TIGA SUBSTRAT
BERBEDA DI PANTAI KLARA DAN PANTAI BENTENG SAMUDRA
KECAMATAN PADANG CERMIN KABUPATEN PESAWARAN**

(Skripsi)

Oleh

**ARIN MARTIA ASMARANI
2017021045**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2025**

ABSTRAK

STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA PADA TIGA SUBSTRAT BERBEDA DI PANTAI KLARA DAN PANTAI BENTENG SAMUDRA KECAMATAN PADANG CERMIN KABUPATEN PESAWARAN

Oleh

ARIN MARTIA ASMARANI

Gastropoda merupakan anggota Filum Moluska terbesar yang mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan ekstrem dan berperan penting sebagai pengendali populasi makroalga serta bioindikator kualitas perairan. Teluk Lampung memiliki variasi substrat yang mendukung kehidupan gastropoda, namun perbedaan karakteristik lingkungan dapat memengaruhi struktur komunitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies serta menganalisis struktur komunitas gastropoda berdasarkan kelimpahan, keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi pada tiga substrat berbeda, yaitu pasir, batu, dan lumpur. Pengambilan sampel hidup dilakukan di Pantai Klara dan Pantai Benteng Samudra, Lampung, pada Agustus–September 2024 menggunakan metode plot kuadrat ($2 \times 2 \text{ m}^2$) sebanyak 10 plot per substrat. Parameter yang diuji diantaranya adalah indeks kelimpahan relatif (KR), keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), dominansi Simpson (D), dan kemerataan Pielou (E). Hasil penelitian menunjukkan terdapat 3.102 individu dari tujuh spesies gastropoda. Kelimpahan tertinggi ditemukan pada substrat berlumpur, sedangkan keanekaragaman tergolong sedang ($H' = 1,163$), dominansi tergolong sedang ($D = 0,625$), dan kemerataan stabil terutama pada substrat berpasir ($E = 0,598$). Spesies dominan adalah *Cerithidea cingulata* (siput tanduk) yang banyak ditemukan di daerah pasang surut berpasir dengan KR = 28,2%. Temuan ini menunjukkan bahwa perbedaan karakteristik substrat memengaruhi distribusi dan struktur komunitas gastropoda di Teluk Lampung.

Kata kunci : struktur komunitas, gastropoda, substrat, Teluk Lampung

ABSTRACT

COMMUNITY STRUCTURE OF GASTROPOD IN THREE DIFFERENT NICHE IN KLARA BEACH AND BENTENG SAMUDRA BEACH, PADANG CERMIN, PESAWARAN

By

ARIN MARTIA ASMARANI

Gastropods are the largest members of the mollusk phylum, capable of adapting to extreme environmental conditions and playing important roles as macroalgae population controllers and bioindicators of water quality. Lampung Bay has a variety of substrate that support gastropod life, but environmental variability may influence their community structure. This study aims to identify gastropod species and analyze their community structure based on abundance, diversity, evenness, and dominance across three substrate types: sand, rock, and mud. Sampling was conducted at Klara Beach and Benteng Samudra Beach, Lampung, during August–September 2024 using 2×2 m² quadrat plots, with 10 plots per substrate type. Data were analyzed using relative abundance (KR), Shannon-Wiener diversity index (H'), Simpson dominance index (D), and Pielou evenness index (E). A total of 3,102 individuals from seven gastropod species were recorded. The highest abundance was found in the muddy habitat, while diversity was moderate (H' = 1.163), dominance was moderate (D = 0.625), and evenness was relatively stable, especially in the sandy habitat (E = 0.598). The dominant species was *Cerithidea cingulata* (iHorn Snaail) which is mostly found in sandy tidal areas with a KR of 18.2%. These findings indicate that substrate characteristics significantly influence the distribution and community structure of gastropods in Lampung Bay

Kata kunci : community structure, gastropods, substrate, Lampung Bay

**STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA PADA TIGA SUBSTRAT
BERBEDA DI PANTAI KLARA DAN PANTAI BENTENG SAMUDRA
KECAMATAN PADANG CERMIN KABUPATEN PESAWARAN**

Oleh

ARIN MARTIA ASMARANI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2025**

Judul Skripsi : **STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA
PADA TIGA SUBSTRAT BERBEDA DI
PANTAI KLARA DAN PANTAI BENTENG
SAMUDRA KECAMATAN PADANG
CERMIN KABUPATEN PESAWARAN**

Nama Mahasiswa : **Arin Martia Asmarani**
Nomor Pokok Mahasiswa : 2017021045
Jurusan/Program Studi : Biologi/S1 Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing



Drs. M. Kanedi, M.Si.
NIP.196101121991031002



Dzul Fithria Mumtazah, S.Pd., M.Sc.
NIP.199105212019032020

2. Ketua Jurusan Biologi



Dr. Jani Mastey, S.Si., M.Si
NIP.198301312008121001

MENGESAHKAN

1. Tim penguji

Ketua : Drs. M. Kanedi, M.Si.


.....

Sekretaris : Dzul Fithria Mumtazah, S.pd., M.Sc.


.....

Anggota : Drs. Suratman, M.Sc.


.....

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam




Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.

NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 Juli 2025

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arin Martia Asmarani
NPM : 2017021045
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam Skripsi saya yang berjudul:

**“STRUKTUR KOMUNITAS GASTROPODA PADA TIGA SUBSTRAT
BERBEDA DI PANTAI KLARA DAN PANTAI BENTENG SAMUDRA
KECAMATAN PADANG CERMIN KABUPATEN PESAWARAN”**

Sebagaimana data, pembahasan, dan gagasan merupakan benar hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari skripsi ini digunakan oleh mahasiswa untuk keperluan publikasi saya tidak keberatan sepanjang nama saya dicantumkan. Demikian surat pernyataan ini saya buat. Apabila surat pernyataan ini tidak benar dan melanggar norma yang berlaku, saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandarlampung, 28 Juli 2025



menyatakan,

Arin Martia Asmarani

NPM. 2017021045

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Karanganyar, Kecamatan Jatiagung, Kabupaten Lampung Selatan pada tanggal 19 Maret 2002, sebagai anak pertama dari 2 bersaudara, dari pasangan Bapak Rinaldi dan Ibu Yatinah. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SDN 3 Karanganyar dari kelas 1 sampai kelas 6 pada tahun 2008-2014. Setelah itu, Sekolah Menengah

Pertama (SMP) ditempuh di SMPN 3 Jati Agung pada tahun 2014-2017 dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) ditempuh di SMK Kesehatan Nurul Islam Husada pada tahun 2017-2020. Pada tahun 2020, penulis resmi terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Penulis menyelesaikan pendidikan pada perguruan tinggi dan meraih gelar Sarjana Sains pada tahun 2025. Selama menjadi mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Unila, penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila sebagai Anggota Bidang Ekspedisi pada periode 2021-2023. Selain itu, Penulis juga aktif dalam Organisasi mahasiswa Tingkat Universitas yaitu Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Penelitian sebagai Anggota Departemen Kaderisasi pada periode 2021-2023 dan menjadi Kepala Departemen Kaderisasi UKM Penelitian periode 2023-2024. Pada Bulan Januari-Februari 2023 penulis melakukan Praktik Kerja Lapangan di Balai Pelatihan Pertanian (BPP) Lampung dengan judul **"PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR (POC) DARI GEDEBOG (BATANG) PISANG DALAM MENINGKATKAN PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH DI BALAI PELATIHAN PERTANIAN LAMPUNG"**. Pada Bulan Juni 2023 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di desa Restu Buana, Kecamatan Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung.

MOTTO

“Keinginan Tanpa Tindakan hanya angan. Tapi tindakan tanpa arah juga bukan pencapaian”
(Penulis)

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya”
(Q.S. An Najm [53] : 39)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya engkau berharap ”.
(Q.S. Al-insyirah [94] : 6-7)

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi teladan dalam kesabaran, keteguhan, dan keikhlasan.

Skripsi ini kupersembahkan sebagai tanda cinta, terima kasih, dan penghargaan yang tulus kepada:

Kedua Orang Tua Tercinta

Bapak Rinaldi dan Ibu Yatinah yang telah merawat, membimbing, dan memberikan kasih sayang tanpa batas, doa yang tak pernah putus, serta menjadi sumber kekuatan terbesar dalam setiap langkahku. Semoga karya sederhana ini menjadi kebanggaan dan kebahagiaan Ayah dan Ibu di dunia, serta menjadi amal jariyah di akhirat.

Saudara Tersayang

Adikku Rina Aryati Asmara yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat untuk terus berjuang menyelesaikan perjalanan ini hingga akhir.

Para Bapak dan Ibu Dosen

Yang telah membimbing, mengarahkan, dan berbagi ilmu selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini.

Sahabat dan Teman-teman Biologi Angkatan 2020

Yang senantiasa menemani dalam suka dan duka, memberi semangat, serta menciptakan kenangan berharga yang akan selalu diingat.

Almamater Universitas Lampung

Yang telah memberikan kesempatan untuk belajar, berkembang, dan menimba pengalaman berharga selama perjalanan akademik ini.

SANWACANA

Alhamdulillah robbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “Struktur Komunitas Gastropoda Pada Tiga Tipe Substrat Berbeda Di Pantai Klara dan Pantai Benteng Samudra Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran” adalah salah satu syarat untuk dapat memperoleh gelar gelar sarjana Sains pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Dalam pengerjaan skripsi ini, penulis tidak lepas dari bantuan beberapa pihak yang dengan tulus memberikan bimbingan, arahan, kritik hingga saran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Untuk itu penulis dalam kesempatan kali ini ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si. selaku pembimbing utama atas ketersediaanya memberikan masukan, semangat, saran, dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini;
2. Ibu Dzul Fithria Mumtazah, S.Pd., M.Sc. selaku pembimbing kedua atas ketersediaanya memberikan masukan, semangat, saran, dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini;
3. Bapak Drs. Suratman, M.Sc. selaku penguji utama pada ujian skripsi;
4. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si. selaku dekan FMIPA Unila;
5. Bapak Dr. Jani Master, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Unila;
6. Ibu Dr. Kusuma Handayani, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi S1 Biologi, Jurusan Biologi, FMIPA Unila;

7. Bapak Prof. Dr. Sumardi, M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Biologi;
8. Bapakku Rinaldi dan Ibuku Yatinah yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini;
9. Adikku Rina Aryati Asmara yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini;
10. Temanku Nurul Olivia, Istiqomah, Emay Zani, dan Mutiara Insani atas dukungan dan motivasi selama penulis melakukan studi di Jurusan Biologi;
11. Rekanku Shifa Anjani dan Jianita Adilla yang telah membantu penulis dalam proses pengambilan data selama penelitian berlangsung.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandarlampung, 05 Agustus 2025

Arin Martia Asmarani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pikir.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Struktur Komunitas	6
2.2 Gastropoda	8
2.2.1 Klasifikasi Gastropoda.....	8
2.2.2 Morfologi Gastropoda	10
2.2.3 Habitat Gastropoda	13
2.2.4 Faktor Lingkungan yang Memengaruhi Keberadaan Gastropoda	14
2.3 Substrat	16
2.4 Teluk Lampung	17
2.4.1 Pantai Klara dan Pantai Benteng Samudra di Teluk Lampung	18
III. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan	19

3.3	Metode	20
3.4	Diagram Alir Prosedur Penelitian	26
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1	Keanekaragaman Gastropoda di Substrat Berpasir, Berbatu, dan Berlumpur.....	27
4.2	Indeks Ekologi Gastropoda di Teluk Lampung	33
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
	DAFTAR PUSTAKA	42
	LAMPRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Keanekaragaman Gastropoda di Substrat Berpasir (SP), Berbatu (SB), dan Berlumpur (SL)	27
2. Indeks Ekologi gastropoda Berdasarkan Jenis Substrat.....	34
3. Indeks Kemiripan Komunitas Gastropoda antar Substrat Berpasir, Berbatu dan Berlumpur.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi Gastropoda	10
2. Struktur Cangkang Gastropoda	12
3. Peta Plot Sampling Gastropoda Teluk Lampung	21
4. Diagram alir Prosedur Penelitian	26
5. <i>Turbo chrysostomus</i>	28
6. <i>Cerithidea cingulata</i>	29
7. <i>Cerithidea alata</i>	29
8. <i>Telescopium telescopium</i>	30
9. <i>Tarebia granifera</i>	30
10. <i>Natica gualteriana</i>	31
11. <i>Littoria scabra</i>	31
12. Substrat berpasir di Pantai Klara.....	32
13. Substrat berbatu di Pantai Benteng Samudra.....	33
14. Substrat berlumpur di Pantai Benteng Samudra	33

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Moluska adalah kelompok invertebrata laut purba yang sukses secara evolusioner dengan keragaman morfologi, perilaku dan gaya hidup (Marwoto *et.al.*, 2020). Moluska antara lain mencakup bivalvia, cephalopoda, dan gastropoda (Dining *et.al.*, 2024). Gastropoda merupakan anggota Filum Moluska terbesar kedua yang menghuni lingkungan darat, air tawar, dan laut (Sousa, 2024). Gastropoda mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim dan berkembang dalam kondisi yang berubah-ubah, seperti zona pasang surut dan laut dalam (Dhar dan Dey, 2021). Namun, gastropoda juga rentan terhadap berbagai penyakit dan dapat bertindak sebagai inang perantara penyakit yang menyerang hewan lain (O'Brien dan Pellett, 2022).

Secara ekologis, gastropoda berperan penting dalam mengendalikan populasi makroalga di terumbu batu dan dapat digunakan sebagai sumber pendapatan masyarakat pesisir (Mornaten, 2020). Gastropoda juga dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas air karena kepekaannya terhadap pencemaran air (Afwanudin *et.al.*, 2019). Struktur komunitas gastropoda dipengaruhi oleh banyak faktor yang menyebabkan adanya perbedaan cara hidup dan penyebaran dari hewan gastropoda. Penelitian mengenai komunitas gastropoda telah dilakukan di beberapa tempat di Indonesia, diantaranya yakni pada ekosistem mangrove di Desa Balihutuo, Boalemo, Gorontalo oleh Daulima *et.al.*, (2021), yang menyimpulkan bahwa

gastropoda di ekosistem mangrove Desa Balihutuo mempunyai pola sebaran yang mengelompok, acak, dan seragam. Faktor yang memengaruhi keanekaragaman gastropoda di hutan bakau antara lain tekanan lingkungan, seperti salinitas dan kelembapan (Ernawati et al., 2019), serta lemahnya faktor antropogenik, seperti pasokan nutrisi (Hulopi et al., 2022).

Penelitian mengenai struktur komunitas gastropoda juga telah dilakukan di zona intertidal Negeri di Tial Maluku Tengah oleh Rumbatti *et.al.*, (2023) yang memperoleh hasil bahwa keanekaragaman gastropoda di zona pasang surut Watukarung, Maluku Tengah cukup tinggi. Menurut Wu *et.al.*, (2023), zona intertidal dapat meningkatkan tekanan lingkungan seperti salinitas dan kelembapan sehingga perubahan pada lingkungan akan berpengaruh terhadap individu dan juga komunitas gastropoda di wilayah tersebut. Sebagaimana yang dikatakan oleh Pergiwa *et.al.*, (2022), bahwa kondisi lingkungan seperti ketinggian, suhu, pH, dan kelembapan memengaruhi jumlah gastropoda yang ditemukan.

Teluk merupakan lingkungan pesisir yang memiliki kepentingan sosio-ekonomi signifikan dimana intervensi manusia dapat berdampak pada dinamika air dan gelombang, serta memengaruhi organisme yang hidup di sekitarnya (Zarzuelo *et.al.*, 2020). Teluk Lampung merupakan salah satu teluk di Indonesia memiliki kondisi oseanografi perairan yang beragam (Achiari *et.al.*, 2021). Selain memiliki potensi sebagai kawasan wisata bahari dengan keindahan panorama laut (Arkham *et.al.*, 2018), Teluk Lampung juga memiliki beragam substrat yang dapat digunakan sebagai tempat pelekatan bagi gastropoda (Rostikawati *et.al.*, 2024).

Dua pantai di Teluk Lampung yang menjadi lokasi penelitian ini adalah Pantai Klara dan Pantai Benteng Samudra. Pantai Klara merupakan pantai berpasir yang memiliki karakteristik perairan yang relatif tenang dengan substrat berpasir yang luas. Pantai ini merupakan kawasan wisata yang sering dikunjungi masyarakat untuk rekreasi (Rohman, 2023). Sementara

itu, Pantai Benteng Samudra memiliki substrat yang lebih bervariasi, terdiri dari pasir, batu, dan lumpur, dengan kondisi perairan yang lebih dinamis. Pantai ini juga terbuka untuk umum, tetapi cenderung tidak seramai Pantai Klara. Perbedaan karakteristik kedua pantai ini berpotensi memengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan gastropoda yang hidup di dalamnya.

Namun, kondisi lingkungan yang berbeda, baik yang disebabkan oleh perubahan suhu, kelembapan, serta aktivitas manusia ataupun hal lainnya, dapat memengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan gastropoda di wilayah tersebut (Bahari *et.al.*, 2020). Sehingga diperlukannya penelitian terbaru mengenai struktur komunitas gastropoda yang ada di Teluk Lampung karena selain adanya perubahan kondisi lingkungan dari waktu ke waktu, data mengenai gastropoda di wilayah ini juga masih terbatas.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui struktur komunitas gastropoda terkait kelimpahan, keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi gastropoda saat ini pada tiga substrat berbeda di Teluk Lampung.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui jenis-jenis gastropoda yang terdapat pada tiga substrat berbeda di Teluk Lampung; dan
2. Menganalisis kelimpahan, keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi gastropoda pada tiga substrat berbeda di Teluk Lampung.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah tersajinya data terkait jenis- jenis gastropoda, serta kelimpahan, keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi gastropoda pada tiga substrat berbeda di Teluk Lampung. Data tersebut dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian yang berkaitan

dengan gastropoda di kemudian hari. Selain itu, dokumentasi dan spesimen yang diperoleh dapat menjadi model pembelajaran gastropoda dan bidang Zoologi sehingga spesimen dapat dimanfaatkan dengan baik dan bijak.

1.4 Kerangka Pikir

Gastropoda mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim dan berkembang dalam kondisi yang berubah-ubah, seperti zona pasang surut dan laut dalam. Secara ekologis, gastropoda berperan penting dalam mengendalikan populasi makroalga di terumbu batu dan dapat digunakan sebagai sumber pendapatan masyarakat pesisir. Gastropoda juga dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas air karena kepekaannya terhadap pencemaran air. Struktur komunitas gastropoda dipengaruhi oleh banyak faktor yang menyebabkan adanya perbedaan cara hidup dan penyebaran dari hewan gastropoda.

Teluk Lampung merupakan salah satu teluk di Indonesia memiliki kondisi oseanografi perairan yang beragam. Pantai Klara dan Pantai Benteng Samudra memiliki banyak substrat yang dapat digunakan sebagai tempat pelekatan bagi gastropoda. Selain sebagai kawasan yang sudah beralih fungsi menjadi kawasan wisata, perubahan dan tekanan lingkungan dapat memengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan gastropoda di wilayah tersebut. Data keanekaragaman dan kelimpahan sangat penting karena memberikan wawasan tentang kesehatan dan stabilitas ekosistem yang kemudian dapat membantu dalam memahami bagaimana suatu komunitas berfungsi, mengidentifikasi spesies yang rentan, dan mendukung upaya konservasi. Sehingga diperlukannya penelitian terbaru mengenai struktur komunitas gastropoda yang ada di Teluk Lampung karena selain adanya perubahan kondisi lingkungan dari waktu ke waktu, data mengenai gastropoda di wilayah ini juga masih terbatas. Data yang didapat harapannya dapat dijadikan sebagai informasi dasar atau sumber acuan

tentang keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi gastropoda di Teluk Lampung saat ini.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Struktur Komunitas

Komunitas dalam ekologi mengacu pada sekelompok organisme yang berbagi sumber daya yang sama dan berinteraksi melalui proses seperti penyebaran, penyimpangan, interaksi abiotik, interaksi dalam kelompok, interaksi lintas kelompok, dan perubahan genetik (Latombe *et.al.*, 2021). Komunitas dapat dibedakan menjadi komunitas minor dan komunitas mayor. Komunitas minor adalah komunitas yang relatif kecil dan memiliki komponen yang tidak lengkap, sehingga relatif masih bergantung pada masukan dari komunitas lain di dekatnya. Sedangkan komunitas mayor adalah komunitas yang cukup besar dan memiliki komponen yang cukup lengkap, sehingga relatif tidak bergantung pada masukan dari komunitas lain di dekatnya (Fahmi, 2016). Komunitas merupakan konsep yang penting karena di alam berbagai jenis organisme hidup berdampingan menurut aturan tertentu, dan apa yang dialami komunitas juga dialami oleh organisme tersebut. Di alam, komunitas memiliki struktur dan pola tertentu (Wilson *et.al.*, 2019).

Kelimpahan, pemerataan, keanekaragaman, dan dominansi merupakan ciri yang unik pada suatu komunitas. Analisis mengenai keanekaragaman, kelimpahan, pemerataan, dan dominansi dari suatu komunitas dapat digunakan untuk memperlihatkan kekayaan spesies suatu komunitas, serta keseimbangan jumlah setiap spesiesnya (Rizka, 2017). Nilai indeks keanekaragaman tergantung pada jumlah jenis dan pemerataan populasi yang dilindungi masing-masing jenis. Pemerataan mengacu pada apakah

sebaran tiap spesies merata atau tidak. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi apabila komunitas tersebut disusun oleh spesies yang banyak dan jumlah individu per spesiesnya seragam/merata. Dominasi digunakan untuk menentukan apakah suatu spesies mendominasi suatu habitat. Dominansi yang tinggi mengarah pada komunitas yang labil dan kondisi habitat yang tertekan (Febrian *et.al.*, 2022).

Struktur komunitas gastropoda memiliki peran penting bagi lingkungan pantai, terutama dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan mempertahankan keanekaragaman hayati (Suluwi *et.al.*, 2024). Berikut adalah beberapa peran struktur komunitas gastropoda bagi lingkungan pantai:

a. Pengurai dan Pemakan Detritus

Gastropoda dapat berperan sebagai pengurai dan pemakan detritus, yang penting dalam proses dekomposisi dan siklus nutrisi di lingkungan pantai. Mereka membantu mengurangi jumlah detritus yang dapat mengganggu kualitas air dan mengubahnya menjadi nutrisi yang dapat digunakan oleh makhluk hidup lain (Manangkot dan Kawatu, 2023).

b. Herbivor, Karnivor, dan *Scavenger*

Gastropoda juga dapat berperan sebagai herbivor, karnivor, dan *scavenger*. Sebagai herbivor, mereka memakan alga dan ganggang, yang penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem (Lv *et.al.*, 2022). Sebagai karnivor, mereka memakan invertebrata kecil (Das Chagas *et.al.*, 2023), serta sebagai *scavenger*, mereka memakan sisa-sisa makanan yang tersisa (Hendriana, 2019).

c. Pola Distribusi dan Dominansi

Pola distribusi gastropoda dapat berupa *clumped* (mengelompok) dan *uniform* (merata), yang menunjukkan bahwa mereka dapat menyesuaikan diri dengan berbagai kondisi lingkungan (Daulima *et.al.*, 2021). Dominansi spesies tertentu juga dapat berperan dalam

menjaga keseimbangan ekosistem, seperti yang ditemukan pada penelitian di Gerupuk Beach, dimana *Cerithidea alata* adalah spesies yang paling melimpah (Hasanah *et.al.*, 2023).

Struktur komunitas sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yang terdiri dari faktor biotik dan faktor abiotik. Faktor abiotik untuk organisme bentik antara lain dipengaruhi oleh kedalaman, suhu, salinitas, substrat, pH, dan bahan organik (Pohan *et al.*, 2020), sedangkan faktor biotik antara lain flora dan fauna yang dijadikan sebagai sumber makanan bagi organisme bentik (Fahmi, 2016).

2.2 Gastropoda

Gastropoda merupakan salah satu kelas dalam Filum Moluska yang mencakup berbagai jenis hewan seperti siput, kerang, gurita, dan cumi-cumi. Mereka seringkali memiliki asosiasi yang erat dengan lingkungan tempat tinggal mereka, seperti asosiasi dengan habitat mangrove. Selain itu, gastropoda memainkan peran penting dalam rantai makanan, terutama sebagai hewan dasar pemakan detritus di padang lamun (Setyawan *et al.*, 2022).

2.2.1 Klasifikasi Gastropoda

Gastropoda terdiri lebih dari 100.000 jenis yang dapat ditemukan di berbagai habitat termasuk laut, air tawar, dan darat. Menurut Dance (1992), hewan gastropoda diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Moluska
Kelas	: Gastropoda

Gastropoda merupakan sebuah kelas dari Filum Moluska yang terbagi menjadi empat subkelas berbeda, yaitu:

a. Subkelas Prosobrancia

Subkelas Prosobranchia memiliki ciri khas utama yaitu memiliki insang yang terletak di bagian anterior (depan) tubuh. Selain itu, sebagian besar Prosobranchia memiliki jenis kelamin yang terpisah (dioecious) dan merupakan hewan laut, meskipun ada beberapa spesies yang hidup di darat (seperti Cyclophoridae dan Pulvinidae) atau di perairan tawar (seperti Thiaridae) (Mustikasari, 2023). Subkelas ini dibagi menjadi 3 ordo, yaitu Ordo Archaeogastropoda, Ordo Mesogastropoda, dan Ordo Neogastropoda (Putri, 2022). Contoh spesies dari Subkelas Prosobrancia diantaranya *Drupella cornus*, *Peristernia nassatula*, *Angaria delphinus*, *Strombus gibberulus*, dan beberapa lainnya (Harwati, 2021).

b. Subkelas Opisthobrancia

Subkelas ini termasuk subkelas gastropoda yang tidak memiliki cangkang spiral. Subkelas ini hanya terdiri dari beberapa Famili spesies seperti Nudibranchia, Sacoglossa, dan Notaspidea (Harwati, 2021). Subkelas ini juga memiliki beberapa ciri khas lain, seperti memiliki rongga mantel yang terletak di bagian interior, serta organ reproduksinya berumah satu atau hemaprodit (Mustikasari, 2023).

C. Subkelas Pulmonata

Subkelas ini terdiri dari dua ordo dengan karakteristik yang berbeda-beda, yakni Ordo Basommatophora dan Ordo Stylommatophora. Ciri khas Ordo Basommatophora yakni memiliki sepasang tentakel, mata terletak dekat pangkal tentakel, kebanyakan hidup di air tawar, serta ada juga beberapa yang hidup di air laut (Sukiman, 2023). Contoh genusnya adalah Physa, Gyralus, Siphonaria, Lymnaea, dan Ferissia. Sedangkan ciri khas Ordo Stylommatophora yakni memiliki dua pasang

tentakel dengan pasangan kedua memiliki mata di bagian ujungnya. Contoh genusnya adalah *Helix* dan *Achantina*. Karakteristik lain dari subkelas ini adalah menggunakan paru-paru dalam proses pernafasannya. Subkelas ini juga memiliki sekresi lendir yang cukup, sehingga bisa melindunginya dari kekeringan dan memudahkan untuk bergerak (Mustikasari, 2023).

d. Subkelas *Gymnomorpha*

Subkelas ini terdiri dari beberapa spesies yang tidak memiliki cangkang. Ciri khas subkelas ini adalah memiliki silia yang menghubungkan selubung tubuh dan kaki yang digunakan untuk mengangkat sel telur betina yang telah dibuahi yang terletak di dekat bagian belakang organisme. Subkelas ini hanya terdapat satu ordo, yaitu *Onchidiacea* yang hidup di bagian tengah atau zona atas zona intertidal dan mengkonsumsi mikroorganisme (Hendriana, 2019).

2.2.2 Morfologi Gastropoda

Secara umum, morfologi gastropoda menunjukkan adanya struktur yang khas dan unik yang memungkinkan hewan ini untuk hidup di berbagai habitat dan memenuhi kebutuhan dasarnya. Tubuh Gastropoda lunak dan tidak simetri, dengan mantelnya terletak di bagian depan dan cangkangnya berikut isi perutnya terguling spiral ke arah belakang (Arpani dan Maulana, 2017). Cangkangnya terbuat dari bahan kalsium karbonat yang dilapisi periostrakum dan zat tanduk (Bhuka, 2017), dengan bentuk yang dapat berputar ke arah belakang searah dengan jarum jam (dekstral) atau berlawanan arah dengan jarum jam (sinistral) (Bancin *et.al.*, 2020).

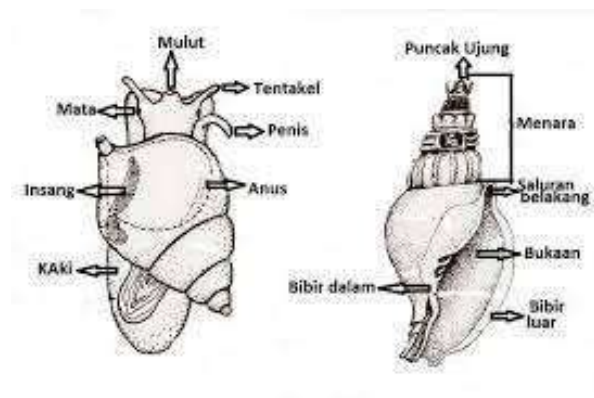
Mantel Gastropoda membentuk lapisan *nacre* dengan cara mensekresi terus-menerus larutan kalsium karbonat yang selanjutnya membentuk

lapisan tipis mineral aragonit. Proses ini terjadi terus-menerus dan mempengaruhi pertumbuhan cangkang (Bhuka, 2017). Gastropoda juga memiliki radula di mulutnya yang digunakan untuk memotong dan mengunyah makanan (Marwoto et al., 2020), serta paru-paru yang digunakan untuk bernapas di darat atau mengambil oksigen dari udara di air.

Selain itu, Gastropoda memiliki sepasang ginjal yang terletak dekat jantung, dengan ginjal kanan lebih besar dibandingkan dengan ginjal kiri. Organ ginjal pada bagian sebelah kiri berfungsi sebagai struktur ekskresi, sedangkan ginjal kanan dipertahankan dan berfungsi sebagai gonoduct. Sistem saraf Gastropoda terdiri atas ganglion serebral, pedal, parietal, abdominal, dan bukal, yang sangat dipengaruhi oleh torsi dan detorsi (Hendriana, 2019). Adapun stuktur tubuh gastropoda terdiri atas kepala (*caput*), kaki, badan, dan cangkang/mantel, yakni sebagai berikut:

a. Kepala (*Caput*)

Kepala hewan gastropoda berkembang dengan baik serta dilengkapi dengan tentakel dan mata (Cunha dan Giribet, 2019). Mata gastropoda terletak pada ujung tentakel dan berfungsi untuk memedakan gelap dan terang (Bhuka, 2017). Morfologi gastropoda disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi Gastropoda (Nisa, 2017).

b. Kaki

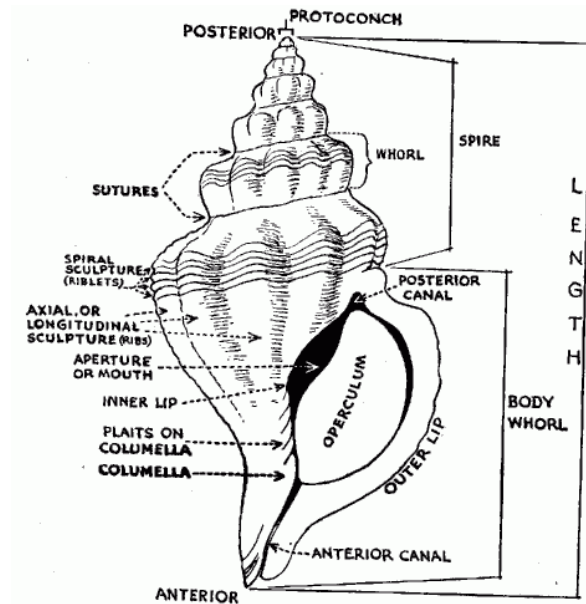
Kaki gastropoda biasanya besar dan kuat dengan fungsi utama sebagai organ gerak. Kaki pada gastropoda dapat berupa kaki yang panjang dan tipis, seperti pada spesies yang hidup di air, atau kaki yang pendek dan tebal, seperti pada spesies yang hidup di darat. Kaki gastropoda juga dapat berupa kaki yang memiliki struktur khusus, seperti kaki yang memiliki sisik atau kaki yang memiliki bulu untuk beradaptasi dengan lingkungan yang berbeda (Digressions, 2022).

c. Badan

Badan gastropoda berbentuk tidak simetris dengan mantelnya terletak di bagian depan, cangkang dan isi perutnya terguling spiral ke arah belakang (Lase, 2021). Dalam beberapa penelitian, bentuk badan gastropoda juga dipengaruhi oleh lingkungan tempat tinggal mereka (Bhuka, 2017).

d. Cangkang/Mantel

Gastropoda laut memiliki warna cangkang yang beragam (Gefaell et al., 2023). Bentuk-bentuk cangkang juga sangat bervariasi dan berguna dalam proses identifikasi (Chen dan Watanabe, 2020). Gastropoda juga memiliki 2 macam arah putaran cangkang, yaitu *dekstral* (berputar ke arah kanan) dan *sinistral* (berputar ke arah kiri). Namun, sebagian besar gastropoda laut umumnya mempunyai cangkang *dekstral* dan hanya sedikit yang ditemukan dalam bentuk *sinistral* (Zulfa, 2022). Bentuk cangkang embrio pada gastropoda laut dapat berfungsi sebagai biomarker awal pencemaran lingkungan karena mampu menunjukkan respons terhadap polusi di wilayah dengan lalu lintas laut yang tinggi dan kejadian impaksi (Esposito *et.al.*, 2022). Struktur cangkang gastropoda disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Cangkang Gastropoda (Maity *et.al.*, 2023).

2.2.3 Habitat Gastropoda

Gastropoda adalah Filum Moluska terbesar yang terdiri dari sekitar 90.000 spesies, dengan habitat yang sangat beragam dan tersebar di berbagai wilayah, termasuk di darat, air tawar, dan laut (Sousa, 2024). Mereka dapat ditemukan di berbagai substrat, seperti substrat berpasir, batu, dan berlumpur, serta di wilayah zona litoral yang mempertimbangkan tekstur substrat awal, kandungan bahan organik pada substrat dasar, dan keberadaan organisme-organisme (Bhuka, 2017).

Gastropoda seringkali hidup di wilayah pasang surut, zona litoral, dan terumbu batu, dengan beberapa spesies membenamkan diri dalam sedimen, sementara yang lain melekat pada tanaman laut seperti mangrove, lamun, dan alga (Kalay dan Lewerissa, 2022). Mereka juga dapat ditemukan di perairan dangkal yang mempertimbangkan tekstur substrat awal dan kandungan bahan organik pada substrat dasar (Mustikasari, 2023). Substrat berfungsi sebagai habitat, tempat mencari makan, bereproduksi, serta berlindung bagi Gastropoda. Kondisi substrat juga dapat mempengaruhi kelimpahan Gastropoda di

zona pasang surut dan zona litoral (Bancin *et.al.*, 2020). Dalam beberapa penelitian, Gastropoda ditemukan memiliki hubungan timbal balik dengan lingkungan, sehingga mengindikasikan bagaimana keadaan ekosistem perairan tersebut. Mengenali habitat spesifik suatu organisme memudahkan penelitian dan karakteristik habitat adalah salah satu informasi yang berguna untuk mengevaluasi bentuk tubuh dan perilaku organisme (Bhuka, 2017).

Habitat Gastropoda sangat beragam dan tersebar di berbagai wilayah, termasuk di darat, air tawar, dan laut, dengan beberapa spesies membenamkan diri dalam sedimen, sementara yang lain melekat pada tanaman laut. Substrat berfungsi sebagai habitat, tempat mencari makan, bereproduksi, serta berlindung, dan kondisi substrat dapat mempengaruhi kelimpahan Gastropoda di zona pasang surut dan zona litoral (Marwoto *et al.*, 2020).

2.2.4 Faktor Lingkungan yang Memengaruhi Keberadaan Gastropoda

Gastropoda adalah kelas pada Filum Moluska yang merupakan hewan invertebrata. Keanekaragaman gastropoda dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, termasuk:

a. **Kondisi Lingkungan**

Faktor lingkungan seperti suhu air, pH air, intensitas cahaya, dan tipe substrat mempengaruhi keberadaan gastropoda. Suhu air yang optimal dapat mempengaruhi kelimpahan dan distribusi gastropoda (Persulesy dan Arini, 2019), sedangkan pH air yang tidak sesuai dapat mempengaruhi keberadaan spesies tertentu (Assuyuti *et.al.*, 2017).

b. **Ketersediaan Makanan**

Ketersediaan makanan yang sesuai dapat mempengaruhi kelimpahan dan distribusi gastropoda. Gastropoda yang memiliki diet spesifik dapat mempengaruhi keberadaan spesies tertentu (Rahmadani, 2019).

c. Predasi dan Kompetisi

Predasi oleh predator dan kompetisi dengan spesies lain dapat mempengaruhi keberadaan gastropoda. Predasi terjadi ketika gastropoda menjadi mangsa bagi predator, yang dapat mengurangi populasi mereka. Kompetisi terjadi ketika gastropoda bersaing dengan organisme lain untuk mendapatkan sumber daya seperti makanan dan habitat, yang dapat mempengaruhi distribusi mereka (Haumahu dan Supusepa, 2023).

d. Salinitas

Salinitas air dapat mempengaruhi keberadaan gastropoda (Suganda et al., 2024). Gastropoda yang dapat hidup dalam lingkungan air dengan salinitas tinggi dapat mempengaruhi keberadaan spesies tertentu (Aryoto, 2022).

e. Substrat

Jenis substrat dapat mempengaruhi keberadaan gastropoda. Gastropoda yang dapat hidup di substrat tertentu dapat mempengaruhi keberadaan spesies tertentu (Rudiansi et al., 2024).

f. Tekanan dan Perubahan Lingkungan

Tekanan dan perubahan lingkungan dapat mempengaruhi keberadaan gastropoda. Gastropoda yang dapat beradaptasi dengan perubahan lingkungan dapat mempengaruhi keberadaan spesies tertentu (Bahari et al., 2020).

Dalam beberapa penelitian, faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan gastropoda telah ditemukan. Misalnya, penelitian di perairan Pantai Tihunitu menunjukkan bahwa suhu, pH, salinitas, dan oksigen terlarut (DO) merupakan faktor-faktor yang diukur untuk memahami pengaruhnya terhadap gastropoda (Persulesy dan Arini, 2019).

2.3 Substrat

Substrat adalah bagian dasar dari suatu habitat tempat organisme hidup, menempel, atau bergerak, serta memainkan peran penting dalam menunjang proses ekologis seperti pencarian makan, reproduksi, dan perlindungan (Mathers *et al.*, 2024). Dalam ekosistem perairan dangkal, jenis dan struktur substrat sangat memengaruhi distribusi dan keanekaragaman gastropoda, karena setiap spesies menunjukkan preferensi terhadap karakteristik substrat tertentu seperti pasir, lumpur, atau batuan. Kriegel (2023) menekankan bahwa substrat yang heterogen dapat menciptakan mikrohabitat yang mendukung lebih banyak spesies, termasuk gastropoda dengan strategi hidup yang berbeda. Selain itu, perubahan substrat akibat aktivitas manusia atau dinamika alami dapat menyebabkan pergeseran komposisi komunitas gastropoda di suatu habitat (Yu *et al.*, 2021). Adapun jenis-jenis substrat yang biasanya ditempati oleh gastropoda di antaranya yaitu:

a. Lumpur (*silt*)

Lumpur kaya akan bahan organik yang dapat digunakan sebagai sumber makanan bagi gastropoda. Bahan organik seperti detritus, partikel organik, dan bahan organik lainnya yang terkandung dalam lumpur dapat memenuhi kebutuhan nutrisi gastropoda (Ardiyansyah *et al.*, 2023). Selain itu, tekstur lumpur yang lunak juga memudahkan gastropoda untuk bergerak ke tempat lain jika diperlukan, sehingga tekstur lumpur yang lunak sangat disukai oleh gastropoda (Mustofa *et al.*, 2023).

b. Pasir (*sand*)

Pasir dapat menjadi substrat bagi gastropoda karena ketersediaan ruang, ketersediaan suplai makanan, dan tekstur yang sesuai. Pasir juga dapat memberikan perlindungan yang cukup bagi gastropoda dari predator karena pada permukaan pasir gastropoda dapat dengan mudah menempel dan bergerak ke tempat lain jika diperlukan (Mustofa *et al.*, 2023).

c. Batu

Batu dapat digunakan oleh gastropoda sebagai substrat, terutama batu landai yang memiliki lubang dan cekungan yang dapat terisi air saat surut.

Hal ini membuat gastropoda dapat terhindar dari gelombang yang memobilisasi substrat secara terus menerus (Tri *et.al.*, 2019).

2.4 Teluk Lampung

Teluk adalah lingkungan pesisir yang memiliki kepentingan sosio-ekonomi yang signifikan, yang dipengaruhi oleh intervensi manusia terhadap dinamika air dan gelombang (Zarzuelo *et.al.*, 2020). Letak geografis Teluk Lampung terletak pada koordinat $5^{\circ}20' - 5^{\circ}30'$ Lintang Selatan dan $105^{\circ}28' - 105^{\circ}37'$ Bujur Timur. Wilayah ini berada di ujung paling selatan Pulau Sumatra, Kota Bandar Lampung terletak pada pangkal teluk, dan bagian mulut teluk (arah selatan-tenggara) berhadapan langsung dengan Selat Sunda yang merupakan perairan penghubung antara Laut Jawa di sebelah utara dan Samudera Hindia di selatan (Octarianita *et.al.*, 2022).

Letak geografis Teluk Lampung yang cukup strategis membuat Teluk Lampung memiliki peran yang sangat penting dalam ekosistem laut di sekitarnya, antara lain:

a. Habitat Biota Laut

Teluk Lampung menjadi habitat bagi berbagai spesies biota laut, seperti lamun, terumbu batu, dan ikan. Ekosistem lamun di Teluk Lampung memiliki peranan sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut, namun menghadapi ancaman besar akibat dari meningkatnya kegiatan pembangunan di wilayah pesisir (Isnaini dan Aryawati, 2023).

b. Pengaruh Suplai

Suplai dari sungai dan laut dalam mempengaruhi kehidupan biota laut di Teluk Lampung dapat berupa beberapa faktor. Suplai air tawar dari sungai dapat meningkatkan konsentrasi nutrisi di perairan laut, yang dapat berbahaya bagi biota laut jika konsentrasi terlalu tinggi. pH perairan yang tidak stabil juga dapat mengganggu proses metabolisme dan respirasi biota laut, sehingga pH ideal antara 7-8,5 sangat penting.

Tingkat nutrien yang tinggi dapat menyebabkan eutrofikasi, yang dapat berbahaya bagi biota laut lainnya (Hamuna *et.al.*, 2018).

c. Pengaruh Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan seperti suhu, pH, salinitas, kecepatan arus, dan tekstur sedimen memengaruhi kehidupan biota laut di Teluk Lampung. Kondisi lingkungan yang stabil memungkinkan biota laut untuk hidup dan berkembang dengan baik (Isnaini dan Aryawati, 2023).

d. Pengaruh Aktivitas Masyarakat

Aktivitas masyarakat seperti wisata, pengambilan organisme untuk dikonsumsi, dan kegiatan industri memengaruhi kehidupan biota laut di Teluk Lampung. Pencemaran yang terjadi tidak terlepas dari aktivitas masyarakat yang bermukim di sekitar wilayah pesisir (Akbar dan Pratiwi, 2023).

2.4.1 Pantai Klara dan Pantai Benteng Samudra di Teluk Lampung

Pantai Klara dan Pantai Benteng Samudra merupakan bagian dari ekosistem pesisir di Teluk Lampung yang memiliki karakteristik lingkungan yang berbeda-beda. Kedua pantai ini terletak di Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Wilayah pantai memiliki peran penting dalam ekosistem pesisir, baik sebagai habitat biota laut maupun sebagai kawasan wisata yang berkembang pesat (Apriana dan Dainda, 2017).

a. Pantai Klara

Pantai Klara, yang merupakan singkatan dari *Kelapa Rapat*, memiliki luas sekitar 50 hektar dan dikenal dengan deretan pohon kelapa yang tumbuh di dekatnya sepanjang garis pantainya. Pantai ini memiliki perairan yang relatif tenang dengan substrat berpasir halus, menjadikannya tempat yang ideal bagi berbagai aktivitas wisata, seperti berenang, snorkeling, dan wisata bahari (Sani dan Suni, 2024). Selain itu, kondisi perairan yang stabil memungkinkan pertumbuhan

ekosistem lamun di beberapa wilayah dekat pantai. Lamun memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir, termasuk sebagai tempat berlindung dan mencari makan bagi berbagai spesies ikan dan gastropoda (Dhama *et.al.*, 2023). Namun, peningkatan aktivitas wisata di Pantai Klara, termasuk pembangunan fasilitas pariwisata dan peningkatan jumlah pengunjung, berpotensi mengganggu kestabilan ekosistem ini. Limbah wisata, perubahan struktur pantai akibat reklamasi, serta tekanan terhadap biota laut menjadi tantangan utama dalam pelestarian lingkungan di kawasan ini (Sastia *et.al.*, 2024).

b. Pantai Benteng Samudra

Pantai Benteng Samudra, yang sering disebut sebagai Pantai Bensam, memiliki luas sekitar 30 hektar dan memiliki karakteristik yang berbeda dari Pantai Klara. Pantai ini memiliki gelombang yang lebih kuat dengan substrat campuran pasir, lumpur, dan batuan. Struktur pantai yang lebih dinamis menyebabkan variasi yang lebih tinggi dalam komposisi biota laut, termasuk gastropoda yang beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang lebih ekstrem (Bang *et.al.*, 2018).

Pantai ini juga memiliki ekosistem yang lebih kompleks dengan keberadaan mangrove di beberapa titik, yang berfungsi sebagai penahan abrasi serta habitat bagi berbagai organisme laut. Namun aktivitas manusia juga memberikan dampak signifikan terhadap lingkungan di Pantai Benteng Samudra. Pencemaran sampah akibat wisatawan dan erosi pantai akibat eksploitasi sumber daya pesisir menjadi tantangan yang harus diatasi untuk menjaga keseimbangan ekosistem di pantai ini (Khrisnamurti dan Darmawan, 2016).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan kegiatan survei keanekaragaman hayati yang telah dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2024 di Pantai Klara dan Pantai Benteng Samudra, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Sampel yang didapat kemudian diidentifikasi di Laboratorium Zoologi 2 Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain lembar pengamatan (*tally sheet*) untuk mendata koleksi gastropoda, spidol permanen untuk menandai tiap spesies gastropoda yang ditemukan, sarung tangan untuk mengambil sampel gastropoda, plastik *ziplock* sebagai wadah untuk membawa sampel gastropoda yang akan diidentifikasi, kamera ponsel untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian, meteran untuk mengukur jarak, pipa paralon 1 ¼ inch untuk membuat plot, serta mikroskop digital untuk mengamati sampel gastropoda yang ditemukan.

Bahan-bahan yang digunakan antara lain gastropoda sebagai objek pengamatan, alkohol 70% sebagai larutan fiksasi dan cairan pengawet, serta buku idenifikasi: Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Gastropoda Di Pantai Teluk Sepang Kota Bengkulu (Slamet *et.al.*, 2021), Biodiversitas Gastropoda dan Pengaruh Parameter Lingkungan terhadap Kelimpahan

Gastropoda di Lahan Mangrove Silvofishery Desa Eyat Mayang, Lombok Barat (Wahida *et.al.*, 2024), dan *Shell crushing resistance of alien and native thiarid gastropods to predatory crabs in South Africa* (Miranda *et.al.*, 2016).

3.3 Metode

A. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di 3 tipe substrat antara lain berlumpur dan berbatu di wilayah Pantai Benteng Samudra, serta substrat berbatu dan berpasir di wilayah Pantai Klara. Wilayah ini merupakan zona pasang surut/intertidal. Zona pasang surut merupakan bagian dari tepi pantai yang tergenang air pada waktu air pasang dan kering pada waktu air surut (Ibrahim dan Nugroho, 2020). Dalam beberapa penelitian, zona intertidal dianggap sebagai daerah yang memiliki keragaman dan kelimpahan organisme yang relatif tinggi dibandingkan dengan habitat laut lainnya (Ajelo *et.al.*, 2024).

Pemilihan jenis substrat substrat yang diamati pada masing-masing pantai didasarkan pada karakteristik fisik substrat dominan di zona intertidal masing-masing lokasi. Di Pantai Benteng Samudra, area pasang surut didominasi oleh substrat berlumpur dan berbatu. Substrat berlumpur pada lokasi ini relatif luas, stabil, dan memiliki endapan organik tinggi, sehingga berpotensi menjadi habitat bagi gastropoda detritivora atau penggali substrat (Chusnaet *al.*, 2017). Selain itu, terdapat beberapa zona berbatu yang cukup menonjol di sisi pantai, memungkinkan pengamatan pada substrat berbatu yang menjadi tempat bersembunyinya jenis gastropoda perayap seperti *Nerita* atau *Littorina* (Moisezet *al.*, 2020).

Sementara itu, di Pantai Klara, zona intertidal didominasi oleh substrat berpasir dan berbatu. Substrat berpasir pada lokasi ini memiliki tekstur

yang lebih kasar namun luas dan bersih dari lumpur halus, menjadikannya lokasi ideal untuk menemukan spesies gastropoda yang hidup di permukaan atau sedikit masuk ke substrat seperti Cerithidea (Fitrianiet *al.*, 2024). Substrat berbatu juga tersedia, meskipun dengan luas yang terbatas dibandingkan substrat berpasir. Oleh karena itu, di Pantai Klara dilakukan pengamatan pada substrat berpasir dan berbatu, tetapi tidak pada substrat berlumpur karena luasan dan ketersebarannya yang sangat terbatas atau tidak representatif untuk diamati.



Gambar 3. Peta Plot Sampling Gastropoda Teluk Lampung

B. Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel Gastropoda

Pengambilan sampel gastropoda dilakukan di zona pasang surut (intertidal) pada dua lokasi pantai, yaitu Pantai Benteng Samudra dan Pantai Klara. Metode pengambilan data menggunakan plot kuadrat 2×2 m, dengan total 30 unit plot tersebar pada tiga jenis substrat: berlumpur, berpasir, dan berbatu dengan jarak antar plot adalah 5 meter. Di Pantai Benteng Samudra dipasang 10 plot di substrat berlumpur dan 5 plot di substrat berbatu, di Pantai Klara dipasang 10 plot di substrat berpasir dan 5 plot di substrat batu. Penetapan jarak

antar plot sebesar 5 meter diterapkan untuk menghindari autokorelasi spasial, yang dapat menurunkan validitas inferensi statistik dari data lapangan (Viana *et al.*, 2022).

Plot ditempatkan secara acak sistematis, titik awal dipilih secara acak dalam tiap substrat, kemudian plot berikutnya ditempatkan dengan interval tetap menggunakan tali ukur atau meteran. Sebelumnya dilakukan evaluasi visual kondisi substrat untuk memastikan homogenitas area dan bahwa setiap plot tetap berada dalam zona pasang surut aktif (Dewenteret *et al.*, 2023). Pengambilan sampel dilakukan antara pukul 11.00–17.00 WIB, ketika kondisi air laut surut maksimum, guna membuka permukaan substrat secara optimal dan mempermudah observasi terhadap gastropoda (Panguanet *et al.*, 2020).

2. Identifikasi Sampel

Identifikasi gastropoda dilakukan dengan mengamati morfologi cangkang sampel yang diperoleh. Spesimen yang ditemukan di tiap plot dimasukkan ke dalam plastik *ziplock* yang telah diberi larutan fiksasi berupa alkohol 70% sehingga spesimen akan tetap terjaga ketika dibawa keluar dari lokasi pengamatan.

Proses identifikasi dilakukan di Laboratorium Zoologi 2 menggunakan mikroskop digital dan buku identifikasi:

Identifikasi Jenis Dan Kelimpahan Gastropoda Di Pantai Teluk Sepang Kota Bengkulu (Slamet *et al.*, 2021), Biodiversitas Gastropoda dan Pengaruh Parameter Lingkungan terhadap Kelimpahan Gastropoda di Lahan Mangrove Silvofishery Desa Eyat Mayang, Lombok Barat (Wahida *et al.*, 2024), *Shell crushing resistance of alien and native thiarid gastropods to predatory crabs in South Africa* (Miranda *et al.*, 2016).

3. Analisis Data

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis untuk mengukur beberapa nilai indeks seperti indeks kelimpahan relatif (KR), indeks keanekaragaman (H'), indeks pemerataan, indeks dominansi, dan indeks kemiripan Jaccard dengan rumus yang digunakan sebagai berikut:

a. Indeks Kelimpahan Relatif (KR)

Indeks kelimpahan relatif dihitung menggunakan rumus Krebs, yaitu:

$$IKR = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

IKR = Indeks kelimpahan relatif

n_i = Jumlah individu suatu spesies

N = Jumlah total individu yang ditemukan

Nilai indeks kelimpahan relatif dikategorikan sebagai berikut:

>20%	=	kelimpahan relatif tinggi
15%-20%	=	kelimpahan relatif sedang
<20%	=	kelimpahan relatif rendah
(Asrianny <i>et.al.</i> , 2018).		

b. Indeks Keanekaragaman (H')

Analisis indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui banyaknya jenis dalam satu kelompok.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung indeks ini adalah persamaan Shanon-Wiener:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener

P_i = n_i/N

n_i = Jumlah individu jenis

N = Jumlah total individu

Nilai indeks keanekaragaman dikategorikan sebagai berikut:

$0 < H' < 1$ = Keanekaragaman rendah
 $1 \leq H' \leq 3$ = Keanekaragaman sedang
 $H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi (Febrianet *al.*, 2022)

c. Indeks Kemerataan

Indeks kemerataan menunjukkan komposisi individu dari spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Indeks ini menunjukkan penyebaran suatu spesies yang merata atau tidak. Rumus Shannon-Winner dapat digunakan untuk mengetahui nilai kemerataan.

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

Keterangan:

E = Indeks kemerataan jenis
 H' = Indeks diversitas jenis gastropoda
 S = Jumlah spesies gastropoda

Nilai indeks kemerataan dikategorikan sebagai berikut:

$E < 0,4$ = Kemerataan jenis rendah
 $0,4 \leq E \leq 0,6$ = Kemerataan jenis sedang
 $E > 0,6$ = Kemerataan jenis tinggi

Indeks kemerataan yang mendekati 0 diartikan sebagai komunitas yang tidak stabil sedangkan jika mendekati 1 maka komunitas tersebut tergolong komunitas yang baik dan keadaan stabil (Siahaanet *al.*, 2022).

e. Indeks Dominansi

Indeks dominansi berfungsi mengetahui kelompok yang mendominasi di suatu komunitas dan dihitung dengan rumus Simpson:

$$D = \sum P_i^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi Simpson

P_i = n_i/N

n_i = Jumlah individu jenis

N = Jumlah total individu

Nilai indeks dominansi spesies dikategorikan sebagai berikut:

$D < 0,5$ = Dominansi spesies rendah

$0,5 < D \leq 0,75$ = Dominansi spesies sedang

$0,75 < D \leq 1$ = Dominansi spesies tinggi

- f. Indeks kemiripan Jaccard berfungsi untuk mengetahui tingkat kemiripan komunitas spesies antara dua habitat berbeda, berdasarkan keberadaan atau ketiadaan spesies, bukan jumlah individu. Rumusnya dituliskan sebagai:

$$J = \frac{a}{a + b + c}$$

Keterangan:

J = Indeks kemiripan Jaccard

a = Jumlah spesies yang ada di kedua substrat,

b = Jumlah spesies yang hanya ada di substrat pertama,

c = Jumlah spesies yang hanya ada di substrat kedua.

Nilai indeks jaccard dikategorikan sebagai berikut:

$J < 0,25$ = Kemiripan sangat rendah

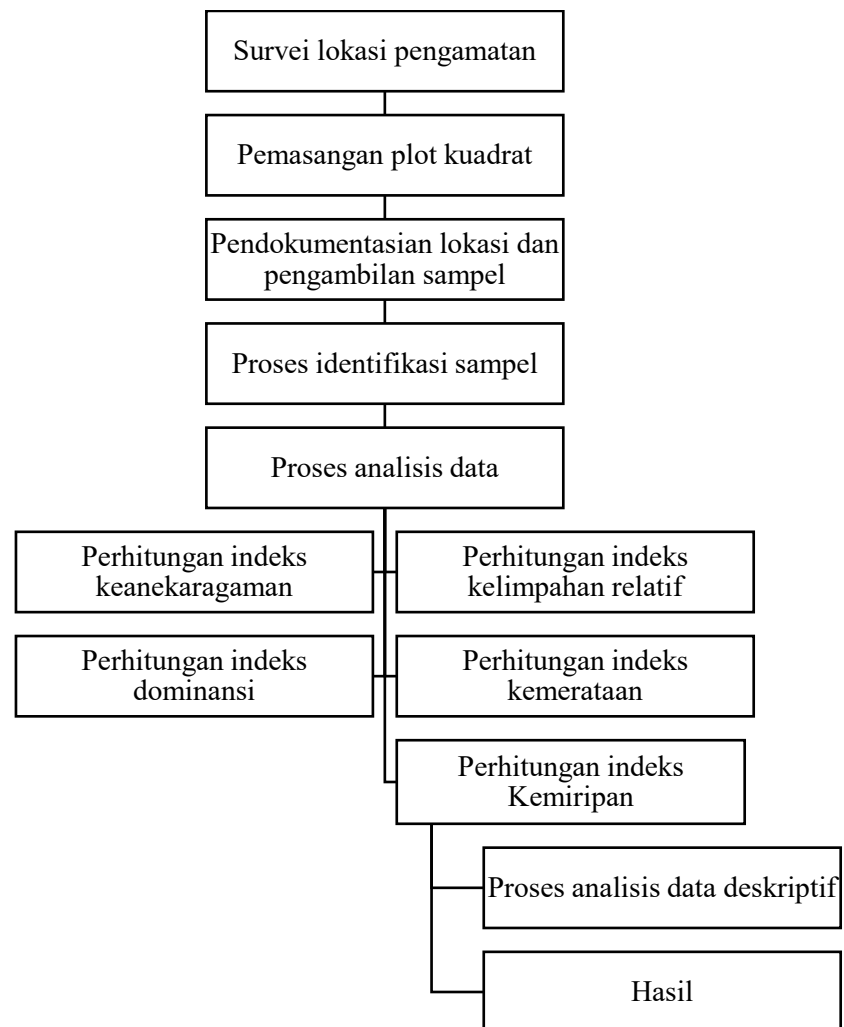
$0,25 \leq J < 0,5$ = Kemiripan rendah

$0,5 \leq J < 0,75$ = Kemiripan sedang

$J \geq 0,75$ = Kemiripan tinggi

Nilai J mendekati 1 menunjukkan kedua habitat hampir memiliki spesies yang sama, sedangkan nilai mendekati 0 mencerminkan komunitas yang sangat berbeda (Coelho *et al.*, 2022).

3.4 Diagram Alir Prosedur Penelitian



Gambar 4. Diagram Alir Prosedur Penelitian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil identifikasi, sebanyak 7 spesies gastropoda ditemukan pada tiga jenis substrat di Teluk Lampung, yaitu *Turbo chrysostomus* (n=60), *Cerithidea cingulata* (n=875), *Cerithidea alata* (n=746), *Telescopium telescopium* (n=782), *Tarebia granifera* (n=639), *Natica gualteriana* (n=174), dan *Littoria scabra* (n=3).. Substrat berlumpur menunjukkan kelimpahan individu tertinggi (1.231 individu), diikuti oleh substrat berbatu (1.205 individu), dan substrat berpasir (843 individu) dengan Spesies *Cerithidea cingulata* tercatat sebagai spesies paling melimpah, diikuti oleh *Telescopium telescopium* dan *Cerithidea alata*, yang menunjukkan potensi dominansi ekologis dalam komunitas gastropoda di wilayah studi.
2. Berdasarkan analisis indeks ekologi, substrat berbatu memiliki nilai keanekaragaman ($H' = 1,163$) dan kemerataan ($E = 0,598$) tertinggi, mengindikasikan struktur komunitas yang relatif seimbang. Sebaliknya, substrat berpasir menunjukkan dominansi tertinggi ($D = 0,625$), disisi lain hasil analisis indeks kemiripan menggunakan metode Jaccard menunjukkan bahwa substrat berpasir dan substrat berbatu memiliki nilai indeks tertinggi sebesar 0,75, sedangkan nilai indeks Jaccard terendah tercatat pada pasangan substrat berpasir dan lumpur sebesar 0,286, dan nilai indeks kemiripan antara substrat berbatu dan lumpur berada pada tingkat sedang, yaitu sebesar 0,429.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar upaya konservasi dan pengelolaan ekosistem pesisir di Teluk Lampung difokuskan pada substrat berlumpur dan batu, mengingat kedua substrat tersebut menunjukkan kelimpahan dan keanekaragaman spesies gastropoda yang tinggi.

Keberadaan spesies *Cerithidea cingulata*, *Telescopium telescopium*, dan *Cerithidea alata* yang dominan juga dapat dimanfaatkan sebagai indikator ekologis untuk memantau kondisi lingkungan pesisir secara berkala.

Pengamatan terhadap fluktuasi populasi ketiga spesies ini dapat membantu mendeteksi adanya perubahan ekosistem akibat aktivitas manusia maupun perubahan alami. Selain itu, substrat berpasir yang menunjukkan dominansi tinggi namun keanekaragaman rendah perlu mendapatkan perhatian khusus.

Studi lanjutan sangat diperlukan untuk mengetahui apakah kondisi ini merupakan akibat dari tekanan lingkungan, homogenitas substrat, atau faktor lainnya yang mempengaruhi struktur komunitas. Lebih lanjut, disarankan dilakukan penelitian mendalam mengenai hubungan antara karakteristik habitat, kualitas lingkungan perairan, dan dinamika komunitas gastropoda. Hasil dari penelitian tersebut akan sangat berguna dalam menyusun strategi pengelolaan pesisir yang lebih berkelanjutan dan berbasis ekosistem di wilayah Teluk Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Achiari, H., Nurisman, N., Ahmad, A. L., dan Setiawati, E. 2021. The Coastal Hydrodynamics Analysis in the Lampung Bay. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 830(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/830/1/012037>
- Adamu, H. O., Hussaini, R. O., Mohammed, E. O., and Izegaegbe, J. I. 2024. Modeling Habitat Suitability for Cerithidea rhizophorarum and Telescopium telescopium in Indo-West Pacific Mangroves. *Ecology and Evolution*, 14(10), 1–9. <https://doi.org/10.1002/ece3.70384>
- Aditya, I., dan Nugraha, W. A. 2020. Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove Di Pancer Cengkong Kabupaten Trenggalek. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(2), 210–219. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i2.7575>
- Afnani, R., dan Rahayu, D. A. 2024. Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda Khas Pantai the Legend Kabupaten Pamekasan Madura. *Sains Dan Matematika*, 9(1), 16–21. <https://doi.org/10.26740/sainsmat.v9n1.p16-21>
- Afwanudin, A., Sarong, M. A., Efendi, R., Deli, A., dan Irham, M. 2019. The community structure of Gastropods as bioindicators of water quality in Krueng Aceh, Banda Aceh. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 348(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/348/1/012122>
- Agustina, A., dan Muliadiasa, I. K. 2022. Dampak Pariwisata terhadap Kualitas Air Danau Beratan Berdasarkan Parameter BOD dan COD. *Jurnal Studi Perhotelan Dan Pariwisata (JSPP)*, 1(1), 21–30. <https://doi.org/10.35912/jspp.v1i1.1840>
- Ajelo, Y. Y., Yanti, D. I. W., Tabalessy, R. R., Masengi, M. C., and Manurung, M. 2024. Struktur Komunitas Gastropoda Pada Daerah Pasang Surut (Intertidal) Kawasan Malibela Klawalu Kota Sorong. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(D), 10254–10263. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/8879>

- Akbar, A., dan Pratiwi, I. 2023. Dampak Pencemaran Lingkungan Di Wilayah Pesisir Makassar Akibat Limbah Masyarakat. *Riset Sains Dan Teknologi Kelautan*, 6(1), 75–78. <https://doi.org/10.62012/sensistek.v6i1.24252>
- Apriana, D., dan Dainda, M. 2017. Potensi Pemanfaatan Ekosistem Pesisir Pantai Labuhan Haji Lombok Timur Sebagai Daerah Ekowisata. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(1). <https://doi.org/10.29303/jbt.v17i1.388>
- Ardiyansyah, F., Susanti, L., dan Budiawan, H. 2023. Keanekaragaman Jenis dan Similaritas Gastropoda Mangrove Pada TN Baluran dan TN Alas Purwo. *BIOSFER : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 8(1), 67–74. <https://doi.org/10.23969/10.23969/biosfer.v8i1.8576>
- Arkham, M. N., Wahyudin, Y., Fahrudin, A., Rikardi, N., Rakasiwi, G., Pahlevi, M. R., dan Trihandoyo, A. 2018. Identification Issues and Problems for Coastal Development in the Gulf Lampung (an Approach of Social Ecological System). *Coastal and Ocean Journal (COJ)*, 2(2), 57–68. <https://doi.org/10.29244/coj.2.2.57-68>
- Arpani, dan Maulana, F. 2017. Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda pada Perasawahan Desa Sungai Pinang Baru Kabupaten Banjar. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 3(2), 55–66.
- Aryoto, M. E. 2022. Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Keanekaragaman Dan Kelimpahan Gastropoda. *Skripsi*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Asrianny, Saputra, H., dan Achmad, A. 2018. Identifikasi Keanekaragaman Dan Sebaran Jenis Burung Untuk Pengembangan Ekowisata Bird Watching Di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. *Jurnal Perennial*, 14(1), 17. <https://doi.org/10.24259/perennial.v14i1.4999>
- Assuyuti, Y. M., Rijaluddin, A. F., Ramadhan, F., Zikrillah1, R. B., Dan Kusuma, D. C. 2017. Struktur Komunitas Dan Distribusi Temporal Gastropoda Di Danau Situ Gintung, Tangerang Selatan, Banten. *Scripta Biologica*, 4(9), 139–146.
- Bahari, S., Nasution, S., dan Efriyeldi. 2020. Community Structure of Gastropod (Mollusca) in the Mangrove Ecosystem of Purnama, Dumai City Riau Province. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 3(2), 111–122. <https://doi.org/10.31258/ajoas.3.2.111-122>
- Baharuddin, N., Basir, N. H. M., dan Zainuddin, S. N. H. 2019. Tropical intertidal gastropods: Insights on diversity, abundance, distribution and shell morphometrics of Pulau Bidong, Malaysia. *AACL Bioflux*, 12(4), 1375–1387.
- Bancin, I. R., Suharsono, S., dan Hernawati, D. 2020. Diversitas Gastropoda Di Perairan Litoral Pantai Sancang Kabupaten Garut. *Jurnal Biosains*, 6(3), 72. <https://doi.org/10.24114/jbio.v6i3.17739>

- Bang, C., Dagan, T., Deines, P., Dubilier, N., Duschl, W. J., Fraune, S., Hentschel, U., Hirt, H., Hülter, N., Lachnit, T., Picazo, D., Pita, L., Pogoreutz, C., Rädcker, N., Saad, M. M., Schmitz, R. A., Schulenburg, H., Voolstra, C. R., Weiland-Bräuer, N., and Bosch, T. C. G. 2018. Metaorganisms in extreme environments: do microbes play a role in organismal adaptation? *Zoology*, 127(02), 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.zool.2018.02.004>
- Bhuka, A. 2017. Keanekaragaman Dan Kelimpahan Jenis Gastropoda Di Perairan Taman Wisata Laut 17 Pulau Riung, Kabupaten Ngada, Flores, Nusa Tenggara Timur. *Skripsi*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Bilaleya, I., Lalita, J., Mantiri, R. O. S. E., Kepel, R. C., Lumingas, L. J., and Lohoo, A. V. 2023. Gastropod Community An Vertical Distribution Pattern Of Littoraria Scabra (Linnaeus, 1758) In Mangrove Ecosystem, Tombariri District, Nort Sulawesi. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 11(1), 154–163. <https://doi.org/10.35800/jip.v11i1.46497>
- Budiantoro, A., Suwartiningsih, N., Sudewi, S., Rahmah, Y. P., Yusticia, F., Suroto, Meirani, R., Nadhiroh, R., Nurhikmah, Jinan, R. F., Nawangsari, U., Saputri, W. A., Gunawan, A. K., Nurrohim, A., Sari, P. P., dan Rahmayanti, D. 2023. *Inventarisasi Fauna Muara Sungai bantul*. Bintang Semesta Media.
- Chen, C., and Watanabe, H. K. 2020. Substrate-dependent shell morphology in a deep-sea vetigastropod limpet. *Marine Biodiversity*, 50(6). <https://doi.org/10.1007/s12526-020-01135-y>
- Chusna, R. R. R., Rudyanti, S., dan Suryanti, S. 2017. The Relation of dominant substrate to Gastropods Abundance in the Mangrove Forest of Kulonprogo, Yogyakarta. *SAINTEK PERIKANAN : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), 19. <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.1.19-23>
- Coelho, P. R. S., Ker, F. T. O., Araujo, A. D., Pinto, H. A., Negrão-Corrêa, D. A., Caldeira, R. L., and Geiger, S. M. 2022. Survey on Limnic Gastropods: Relationships between Human Health and Conservation. *Pathogens*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/pathogens11121533>
- Cunha, T. J., dan Giribet, G. 2019. A congruent topology for deep gastropod relationships. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 286(1898). <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.2776>
- Das Chagas, R. A., Muniz, A. S., De Oliveira, D. C. B., Da Silva, F. B. A., Salimos, R. de K. C., Barros, M. R. F., Dos Santos, W. C. R., and Herrmann, M. 2023. Preliminary observations on gastropod predation naticids in the eastern Amazon. *Pesquisa e Ensino Em Ciências Exatas e Da Natureza*, 7(2). <https://doi.org/10.56814/myrnst41>

- Daulima, N., Kasim, F., Kadim, M. K., dan Paramata, A. R. 2021. Community structure and distribution pattern of gastropods in the mangrove ecosystem in Bolihutuo Village, Boalemo, Gorontalo. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 8(3), 153. <https://doi.org/10.29103/aa.v8i3.5291>
- de la Barra, P., Aarts, G., and Bijleveld, A. 2024. The effects of gas extraction under intertidal mudflats on sediment and macrozoobenthic communities. *Journal of Applied Ecology*, 61(2), 390–405. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14530>
- Dewenter, J., Yong, J., Schupp, P. J., Löhmus, K., Kröncke, I., Moorthi, S., Pieck, D., Kuczynski, L., and Rohde, S. 2023. Abundance, biomass and species richness of macrozoobenthos along an intertidal elevation gradient. *Ecology and Evolution*, 13(12), 1–20. <https://doi.org/10.1002/ece3.10815>
- Dhama, M. A., Akhhila, N., Saputra, M. S. D., Putra, M. R. P., dan Simangunsong, T. 2023. Peranan Padang Lamun dalam Menjaga Kelestarian Ekosistem Laut Dangkal. *Jurnal Maiyah*, 2(4), 337. <https://doi.org/10.20884/1.maiyah.2023.2.4.10058>
- Dhar, D., and Dey, D. 2021. Comparison of Evolutionary Selection Acting on the Mitochondrial Protein-Coding Genes Between Intertidal and Deep-Sea Gastropods. *International Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*, 8(5). <https://doi.org/10.31033/ijrasb.8.5.9>
- Dining, A. C., Zahara, A. A., Soraya, engelina N., Mardiaty, A. U., dan Riandinata, S. K. 2024. *Keanekaragaman Moluska di Pantai Lendang Luar Lombok Utara (Mollusc Diversity in Lendang Luar Beach North Lombok)*. 8, 41–48.
- Dzulhijjah, D. A., dan Hewindati, Y. T. 2023. Keanekaragaman Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove Di Berbagai Kawasan Taman Nasional Pulau Jawa (Studi Literatur). *Prosiding Seminar Nasional, Tangerang, Universitas Terbuka*. <https://conference.ut.ac.id/index.php/saintek/article/view/2346%0Ahttps://conference.ut.ac.id/index.php/saintek/article/download/2346/760>
- Erfina, Saparuddin, dan Erwin. 2023. Identifikasi dan Analisis Komposisi Gastropoda Pada Kawasan Hutan Mangrove Induha Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. *Populer: Jurnal Penelitian Mahasiswa*, 1(3), 160–176. <https://doi.org/10.58192/populer.v1i3.534>
- Ernawati, L., Anwari, M. S., dan Dirhamsyah, M. 2019. Keanekaragaman Jenis Gastropoda Pada Ekosistem Hutan Mangrove Desa Sebus Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(2), 923–934. <https://doi.org/10.26418/jhl.v7i2.34561>

- Esposito, G., Pastorino, P., and Prearo, M. 2022. Environmental Stressors and Pathology of Marine Molluscs. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/jmse10030313>
- Fahmi, M. M. 2016. Struktur Komunitas Fauna Tanah Berbeda Di Taman Safari Indonesia II Prigen Jawa Timur. *Skripsi, Surabaya*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. <https://media.neliti.com/media/publications/316793-keanekaragaman-makrofauna-tanah-di-perke-aeb1f62a.pdf>
- Febrian, I., Nursaadah, E., dan Karyadi, B. 2022. Analisis Indeks Keanekaragaman, Keragaman, dan Dominansi Ikan di Sungai Aur Lemau Kabupaten Bengkulu Tengah. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 600. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5056>
- Fitriani, N., Nasution, S., dan Mulyadi, A. 2024. Population Structure Of Cerithidea Obtusa (Gastropoda) In The Intertidal Zone Of The Eastern Coast Bengkalis Island Riau Province. *Asian Journal of Aquatic sciences*, 7(8), 240–250. <https://www.econews.ejournal.unri.ac.id/index.php/ajoas/article/view/343%0Ahttps://www.econews.ejournal.unri.ac.id/index.php/ajoas/article/download/343/286>
- Gefaell, J., Galindo, J., and Rolán-Alvarez, E. 2023. Shell color polymorphism in marine gastropods. *Evolutionary Applications*, 16(2), 202–222. <https://doi.org/10.1111/eva.13416>
- Hamli, H., Yusof, M. H., dan Idris, M. H. 2024. Distribution and Community Structure of Tropical Gastropod In The Intertidal Area of Bintulu, Borneo. *Malaysian Applied Biology*, 53(6), 131–141. <https://doi.org/10.55230/mabjournal.v53i6.17>
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., dan Alianto, A. 2018. Study of Seawater Quality and Pollution Index Based on Physical-Chemical Parameters in the Waters of the Depapre District, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35–43. <https://doi.org/10.14710/jil.16.135-43>
- Hamzah, M. S. 2015. Sintasan Dan Pertumbuhan Anakan Siput Mata Bulan (*Turbo chrysostomus* L.) Pada Kondisi Suhu Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan*, 7(1), 299–308.
- Harahap, I. M., Syahril, S., Erniati, E., Erlangga, E., Imanullah, I., dan Ezrneti, R. 2022. Gastropoda Telescopium telescopium (Linnaeus, 1758) di Hutan Mangrove Desa Cut Mamplam Provinsi Aceh, Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(2), 156–168. <https://doi.org/10.14710/jkt.v25i2.13353>
- Harwati, I. P. 2021. Pengembangan Buku Katalog Berbasis Keanekaragaman Gastropoda Di Pantai Ngalur, Tanggunggunung, Tulungagung. *Skripsi*. Institut Agama Islam Negeri Tulung Agung.

- Hasanah, H., Ramdani, A., dan Syukur, A. 2023. Struktur Komunitas Gastropoda pada Kawasan Mangrove Pantai Gerupuk Lombok Tengah. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 9(1), 44–59. <https://doi.org/10.29303/jstl.v9i1.419>
- Haumahu, S., dan Supusepa, J. 2023. Keanekaragaman Spesies Gastropoda di Zona Intertidal Negeri Tial, Maluku Tengah. *Jurnal Laut Pulau: Hasil Penelitian Kelautan*, 2(2), 1–5. <https://doi.org/10.30598/jlpvol2iss2pp1-5>
- Hendriana, R. 2019. Perbandingan Kelimpahan Pomacea Canaliculata dan melanoides Tuberculata di Situ Bagendit 2 Kabupaten Garut. *Skripsi*. Universtas Pasundan.
- Hulopi, M., de Queljoe, K. M., and Uneputty, P. A. 2022. Keanekaragaman Gastropoda Di Ekosistem Mangrove Pantai Negeri Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 18(2), 121–132. <https://doi.org/10.30598/tritonvol18issue2page121-132>
- Ibrahim, I., dan Nugroho, E. D. 2020. Keanekaragaman Gastropoda Pada Daerah Pasang Surut Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Kota Tarakan. *Borneo Journal of Biology Education (BJBE)*, 2(2), 65–75. <https://doi.org/10.35334/bjbe.v2i2.1747>
- Isnaini, I., dan Aryawati, R. 2023. Kerapatan Lamun dan Hubungan dengan Parameter Lingkungan di Perairan Pesisir Teluk Lampung. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(3), 331–339. <https://doi.org/10.14710/buloma.v12i3.50694>
- Kalat-Meimari, M., Shamseddin, J., and Salahi-Moghaddam, A. 2018. Ecological and parasitological study on Cerithidea cingulata (Gastropoda) in Hormoz Strait Littoral, south of Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, 13(2), 285–292.
- Kalay, D. E., dan Lewerissa, Y. A. 2022. Dominansi Sedimen Dasar Hubungannya Dengan Kepadatan Gastropoda Dan Bivalvia Di Perairan Pantai Tawiri Pulau Ambon. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 18(1), 28–37. <https://doi.org/10.30598/tritonvol18issue1page28-37>
- Kesaulya, I., and Robinson. 2021. Migratory speed and pattern of Littorina scabra on mangrove trees Sonneratia alba during incoming and outgoing tides in Tanjung Tiram, Ambon Bay. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 777(1), 0–9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/777/1/012014>
- Khrisnamurti, H. U., dan Darmawan, R. 2016. Dampak pariwisata terhadap lingkungan Di Pulau Tidung Kepulauan Seribu. *Journal Kajian*, 21(3), 257–273.

- Kriegel, P., Vogel, S., Angeleri, R., Baldrian, P., Borken, W., Bouget, C., Brin, A., Bussler, H., Cocciufa, C., Feldmann, B., Gossner, M. M., Haeler, E., Hagge, J., Hardersen, S., Hartmann, H., Hjältén, J., Kotowska, M. M., Lachat, T., Larrieu, L., and Thorn, S. 2023. Ambient and substrate energy influence decomposer diversity differentially across trophic levels. *Ecology Letters*, 26(7), 1157–1173. <https://doi.org/10.1111/ele.14227>
- Lase, Y. 2021. Keanekaragaman Kelas Gastropoda Dan Bivalvia Di Muara Saragian Kabupaten Aceh Singkil Sebagai Referensi Tambahan Pada Sub Materi Kingdom Animalia Di Sman 1 Singkil Utara. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Latombe, G., Richardson, D. M., McGeoch, M. A., Altwegg, R., Catford, J. A., Chase, J. M., Courchamp, F., Esler, K. J., Jeschke, J. M., Landi, P., Measey, J., Midgley, G. F., Minoarivelo, H. O., Rodger, J. G., and Hui, C. 2021. Mechanistic reconciliation of community and invasion ecology. *Ecosphere*, 12(2). <https://doi.org/10.1002/ecs2.3359>
- Lin, W. L., and Rolán, E. 2023. Checklist of mollusk fauna in sand sediment from Xiajinwan, Xiamen, China, with descriptions of new species and new combination. *Folia Conchyliologica*, 2(I), 5–29.
- Lolita, J. D. 2024. Signifikansi Reproduksi Kawin Dan Pelepasan Larva Littoraria scabra (Gastropoda: Littorinidae), di Mangrove Tombariri, Sulawesi Utara, Indonesia. *Jurnal Moluska Indonesia*, 8(1), 17–28.
- Lv, T., Guan, X., Fan, S., Han, C., Gao, Z., and Liu, C. 2022. Snail communities increase submerged macrophyte growth by grazing epiphytic algae and phytoplankton in a mesocosm experiment. *Ecology and Evolution*, 12(2), 1–12. <https://doi.org/10.1002/ece3.8615>
- Maity, A., Mondal, B. M., Maity, A., Pan, D., Mukherjee, P. A., Mondal, M., and Kumar Khalua, R. 2023. Biochemistry and Nutritional Health Benefits of Avocado (*Persea americana*): an overview. *Anupam Maity / Afr.J.Bio.Sc*, 5(4), 2023. <https://doi.org/10.48047/AFJBS.5.4.2023.112-118>
- Manangkot, H. J., DAN Kawatu, M. H. M. 2023. *Aneka Ternak Dan Satwa Harapan (Cacing Dan Mollusca)*. Cv. Patra Media Grafindo Bandung.
- Marwoto, R. M., Heryanto, Isnaningsih, N. R., Mujiono, N., Alfiah, dan Prihandini, R. 2020. Moluska Jawa (gastropoda dan Bivalvia). In *Sustainability (Switzerland)*. 11(1), http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&disAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

- Mathers, K. L., Armitage, P. D., Hill, M., Bickerton, M., Mckenzie, M., Pardo, I., Tickner, D., and Wood, P. J. 2024. Context specific effects of substrate composition on the taxonomic and functional diversity of macroinvertebrate communities in temperate lowland streams. *Ecology and Evolution*, 14(8), 1–15. <https://doi.org/10.1002/ece3.70034>
- Merly, S. L., Mote, N., dan Basik, B. B. 2022. Identifikasi Jenis Dan Kelimpahan Moluska Yang Dimanfaatkan Sebagai Bahan Pangan Pada Ekosistem Hutan Mangrove , Merauke. *Jurnal Triton*, 18(1), 55–65. <https://nasional.kompas.com/read/2024/03/04/11331671/soal-harga-beras-jokowi-tolong-jangan-terus-ditanyakan-ke-saya-cek-di>
- Miranda, N. A. F., John Measey, G., Peer, N., Raw, J. L., Perissinotto, R., and Appleton, C. C. 2016. Shell crushing resistance of alien and native thiarid gastropods to predatory crabs in South Africa. *Aquatic Invasions*, 11(3), 303–311. <https://doi.org/10.3391/ai.2016.11.3.08>
- Mondal, S., Chakraborty, H., Saha, S., Dey, S., and Sarkar, D. 2021. High biogeographic and latitudinal variability in gastropod drilling predation on molluscs along the eastern Indian coast: Implications on the history of fossil record of drillholes. *PLoS ONE*, 16, 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256685>
- Mornaten, B. 2020. Studi Komunitas Gastropoda Di Perairan Pasang Surut Desa Hutumuri Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 6(1), 53–61. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol6issue1page53-61>
- Murley, M. E. 2024. A holistic approach to the ecological assessment of invertebrates on intertidal rock platforms in Thesis declaration. *Thesis, Western*, University of Western Australia.
- Mustikasari, R. K. 2023. Studi Asosiasi Gastropoda Dengan Makroalga Di Zona Litoral Pantai Sindangkerta Cipatujah Sebagai Suplemen Bahan Ajar Biologi. *Skripsi*, Universitas Siliwangi.
- Mustofa, V. M., Soenardjo, N., dan Pratikto, I. 2023. Analisis Tekstur Sedimen terhadap Kelimpahan Gastropoda di Ekosistem Mangrove Desa Pasar Banggi, Rembang. *Journal of Marine Research*, 12(1), 137–143. <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i1.35003>
- Nisa, F. 2017. Pola Distribusi Cerithidea cingulata (Gastropoda: Famili Potamididae) di Estuari Cipatireman di Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya. *Skripsi*, 8–46.
- O'Brien, M. F., and Pellett, S. 2022. Diseases of Gastropoda. *Frontiers in Immunology*, 12(January), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.802920>

- Octarianita, E., Widiastuti, E. L., dan Tugiyono, T. 2022. Analisis Mikroplastik Pada Air Dan Sedimen Di Pantai Teluk Lampung Dengan Metode Ft-Ir (Fourier Transform Infrared). *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(2), 165–172. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2022.vol.6.no.2.177>
- Pangauan, D., Manoppo, L., Kayadoe, M. E., dan Manu, L. 2020. Pengaruh umur bulan terhadap hasil tangkapan dengan jaring insang hanyut (Soma Landra). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 5(1), 18–22. <https://doi.org/10.35800/jitpt.5.1.2020.27449>
- Pergiwa, A., Zahida, F., dan Jati, A. W. N. 2022. Gastropods Diversity at Siklotok Waterfall and Silangit Waterfall, in Purworejo Regency, Central Java. *Jurnal Moluska Indonesia*, 6(1), 21–28. <https://doi.org/10.54115/jmi.v6i1.42>
- Persulessy, M., dan Arini, I. 2019. Keanekaragaman Jenis Dan Kepadatan Gastropoda Di Berbagai Substrat Berkarang Di Perairan Pantai Tihunitu Kecamatan Pulau Haruku Kabupaten Maluku Tengah. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 5(1), 45–52. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol5issue1page45-52>
- Pohan, R. S., Rifardi, R., dan Efriyeldi, E. 2020. Structure Community and Distribution of Benthic Foraminifera in the Waters of Bagan Tanjungbalai Village Asahan Regency North Sumatera Province. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 1(1), 25–34. <https://doi.org/10.31258/jocos.1.1.25-34>
- Putri, Z. P. 2022. Pengembangan E-Magazine Berbasis Android pada ater Keanekaragaman Hayat Pokok Bahasan Gastropoda Untuk Siswa Kelas X SMA. *Skripsi*, Universitas Jambi.
- Rahmadani, A. N. 2019. Keanekaragaman Jenis Gastropoda Kawasan Pantai Kampak Tanjung Labu Kepulauan Bangka Belitung. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
- Rahmayanti1, F., Nazira, F. K., Dewi, A. K., Oktaviani, D. F., Millaty, I. N. K., Prasetya, T. A., Sasmita, H. B., Nashrurrokhman, M., Roshitafandi, D. A., Febiansil, D., Sartika, H. W., Zulfikar, W. G., Kurnia, R. N., Islami, D. A., dan Tranggono, Y. A. 2018. Biodiversity of gastropod in the Sombu Beach , Wakatobi , Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 139.
- Raiba, R., Ishak, E., dan Permatahati, Y. I. 2022. Struktur Komunitas Gastropoda Epifauna Intertidal di Perairan Desa Lampanairi Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan. *JSIPi (Jurnal Sains Dan Inovasi Perikanan)*, 6(2), 87–102. <https://doi.org/10.33772/jsipi.v6i2.17>

- Ratna, Sirih, H. M., dan Munir, A. 2016. Kelimpahan Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove di Pantai Latawe Kecamatan Napano Kusambi Kabupaten Muna Barat. *Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*, 1(2), 13–16.
- Rizka, S. H. 2017. Komposisi Dan Struktur Komunitas Semut (Hymenoptera: Formicidae) Di Hutan Sekunder Gampong Pisang Labuhan Haji Aceh Selatan Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan. *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Ar-Rainy.
- Rostikawati, R. T., Ningtias, R. A., Manullang, E., Fauzia, D. N., dan Pertiwi, M. P. 2024. The Diversity of Mollusks (Bivalves and Gastropods) in the Intertidal Zone. *Journal Of Biology Education Research*, 5(1), 1–10.
- Rudiansi, S. P., Adibrata, S., dan Gustomi, A. 2024. Relationship Between Mangrove Density and Gastropod Abundance on Tuing Beach , Bangka Regency. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 18.
- Rumbatti, M., Haumahu, S., dan Supusepa, J. 2023. Keanekaragaman Spesies Gastropoda di Zona Intertidal Negeri Tial, Maluku Tengah. *Jurnal Laut Pulau: Hasil Penelitian Kelautan*, 2(2), 1–5.
<https://doi.org/10.30598/jlpvol2iss2pp1-5>
- Safitri, I., Sofiana, M. S. J., dan Maulana, A. 2024. Checklist of Mangrove Snails (Mollusca: Gastropoda) in the Coastal of Sungai Nyirih Village West Kalimantan. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 12(1), 215–228.
<https://doi.org/10.35800/jip.v12i1.53944>
- Sani, M. Y., dan Suni, M. 2024. *Wisata Bahari Ragam Budaya dan Pembangunan Berkelanjutan*. Yayasan Gema Rakyat Semesta.
<https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/568047-wisata-bahari-54d32f11.pdf>
- Sari, R., Shafiah, E., Pravita, Z., Sullivan, G., dan Patigu, R. F. 2024. Jurnal Biologi Tropis Gastropoda Diversity in the Coastal Area of Kapas Island , Tolitoli , Central Sulawesi. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2b), 248–256.
- Sari, V. P. P. 2021. Keanekaragaman Jenis Gastropoda Bercangkang di Zona Intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran. *Skripsi, Jember*, Universitas Jember.
- Sastia, T. N., Rahmawati, K., Mawarni, I. S., dan Ahmad, R. S. 2024. Dampak Reklamasi Pantai Losari Menjadi Kawasan Central Point of Indonesia (Cpi). *Jurnal Ilmiah Kajian Multidisipliner*, 8(6), 492–504.
- Sawada, N., Toyohara, H., dan Nakano, T. 2021. A New Cleaning Method for Accurate Examination of Freshwater Gastropod Shell Specimens Covered with Iron-rich Deposits. *Species Diversity*, 26(2), 217–224.
<https://doi.org/10.12782/specdiv.26.217>

- Setyawan, S. A., Mutiasari, N. R., Ramadhanti, Z. N., dan Suryanda, A. 2022. Asosiasi Antara Lamun Dengan Gastropoda. *Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains*, 2(2), 66–71. <https://doi.org/10.55448/ems.v2i2.19>
- Siahaan, T. R. F., Manalu, E., Mangando, S., Dan, F. C. E., Demena, Y. E., Rumbino, F. N. Y., Leatemia, S. P. O., Saleh, F. I. E., Tebaiy, S., Widiastuti, N., dan Manangkalangi, E. 2022. Komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Padaidori, Kabupaten Biak Numfor, Papua. *Journal of Marine Research*, 11(4), 598–608. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i4.33933>
- Slamet, R., Purnama, D., dan Negara, B. F. S. 2021. Identifikasi Jenis Dan Kelimpahan Gastropoda Di Pantai Teluk Sepang Kota Bengkulu. *Jurnal Perikanan Unram*, 11(1), 26–34. <https://doi.org/10.29303/jp.v11i1.216>
- Sousa, R. 2024. A brief global agenda for advancing the study of molluscs. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 12(May), 1–6. <https://doi.org/10.3389/fevo.2024.1176380>
- Suganda, M. T. A., Karnan, K., dan Ilhamdi, M. L. 2024. The Community Structure of Gastropods (Mollusca Phylum) in The Intertidal Zone of Saung Beach, Wakan Village, Jerowaru District, East Lombok Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 515–525. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i1.6515>
- Sukiman, A. 2023. Studi Keanekaragaman Gastropoda Di Pantai Kondang Merak Desa Sumberbening Kecamatan Bantur Kabupaten Malang. *Skripsi*, Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Suluwi, H., Afu, L. O. A., dan Rrahmadani. 2024. Community Structure of Mollusca (Gastropoda and Bivalvia) at Toronipa Beach. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 1005–1012.
- Supratman, O., Farhaby, A. M., dan Ferizal, J. 2018. Kelimpahan dan keanekaragaman gastropoda di Pulau Bangka Bagian Timur. *Jurnal Enggano*, 3(1), 10–21.
- Syahreza, T. I. 2024. Keanekaragaman Jenis Gastropoda Di Kawasan Mangrove Taman Kota Bni Banda Aceh Sebagai Referensi Matakuliah Ekologi Hewan. *Skripsi, Banda Aceh*, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Tongkeles, S., Manginsela, F. B., dan Rangan, J. K. 2023. Kepadatan Dan Keanekaragaman Jenis Gastropoda Di Daerah Intertidal Pantai Malalayang Manado. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 10(3), 17–23.
- Tri, Y., Rukmana, A., Purnomo, T., Biologi, J., Matematika, F., Pengetahuan, I., Universitas, A., dan Surabaya, N. 2019. Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda di Pantai Barung Toraja Sumenep, Madura Diversity and Abundance of Gastropods in Barung Toraja Beach Sumenep, Madura. *Lentera Bio*, 8(3), 213–218. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio>

- Viana, D. S., Keil, P., and Jeliaskov, A. 2022. Disentangling spatial and environmental effects: Flexible methods for community ecology and macroecology. *Ecosphere*, 13(4), 1–16. <https://doi.org/10.1002/ecs2.4028>
- Wahida, N. S., Rahman, I., dan Buhari, N. 2024. Biodiversitas Gastropoda dan Pengaruh Parameter Lingkungan terhadap Kelimpahan Gastropoda di Lahan Mangrove Silvofishery Desa Eyat Mayang, Lombok Barat. *Journal of Marine Research*, 13(3), 555–567. <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i3.46219>
- Wilson, J. B., Agnew, A. D. Q., and Roxburgh, S. H. 2019. The nature of plant communities. *The Nature of Plant Communities*, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/9781108612265>
- Wu, Y., Zhang, Z., Hipsey, M., and Zhang, M. 2023. Tides as a key factor driving effective seed dispersal in coastal wetlands. *Ecological Indicators*, 148(March), 110110. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110110>
- Yu, X., Zhu, W., Wei, J., Jia, S., Wang, A., Huang, Y., and Zhao, Y. 2021. Estimation of ecological water supplement for typical bird protection in the Yellow River Delta wetland. *Ecological Indicators*, 127, 107783. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107783>
- Zarzuelo, C., López-Ruiz, A., and Ortega-Sánchez, M. 2020. Beyond human interventions on complex bays: Effects on water and wave dynamics (study case Cádiz Bay, Spain). *Water (Switzerland)*, 12(7), 1–23. <https://doi.org/10.3390/w12071907>
- Zulfa, M. 2022. Studi Keanekaragaman Gastropoda Di Air Terjun Lorotan Semar Kecamatan Kayen Kabupaten Pati. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Walisongo.