

**ASOSIASI GASTROPODA DENGAN LAMUN DI PERAIRAN PANTAI
ABDUL MANAN, DESA SUKAJAYA LEMPASING, KABUPATEN
PESAWARAN**

(Skripsi)

Oleh

**RELA AMANDITA
NPM 2014201006**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

ASOSIASI GASTROPODA DENGAN LAMUN DI PERAIRAN PANTAI ABDUL MANAN, DESA SUKAJAYA LEMPASING, KABUPATEN PESAWARAN

Oleh

RELA AMANDITA

Pantai Abdul Manan merupakan daerah yang memiliki kegiatan antropogenik yang terdiri dari kegiatan wisata, dermaga, dan permukiman. Kegiatan-kegiatan tersebut dapat memengaruhi kualitas perairan dan kepadatan lamun serta biota yang mendiaminya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan kepadatan gastropoda, mengidentifikasi jenis dan kepadatan lamun, dan menganalisis asosiasi gastropoda dengan lamun. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2024 yang berlokasi di perairan Pantai Abdul Manan, Desa Sukajaya Lempasing, Kabupaten Pesawaran, Lampung. Gastropoda yang didapatkan setelah diidentifikasi di perairan berjumlah 126 individu yang terdiri dari 7 ordo, 7 famili, 8 genus dan 13 spesies. Jenis yang memiliki kepadatan tertinggi yaitu *Nerita japonica*, sebanyak 7 ind/m². Jenis lamun yang didapatkan pada penelitian ini hanya satu jenis yaitu *Enhalus acoroides* dengan nilai kepadatan berkisar antara 30-45 ind/m². Kepadatan lamun dan kepadatan gastropoda memiliki korelasi positif dengan kategori sangat kuat.

Kata kunci: Asosiasi, gastropoda, Lamun, Pantai Abdul Manan.

ABSTRACT

THE ASSOCIATION OF GASTROPODA AND SEAGRASS AT ABDUL MANAN BEACH WATERS, DESA SUKAJAYA LEMPASING, KABUPATEN PESAWARAN

By

RELA AMANDITA

Abdul Manan Beach is an area that has anthropogenic activities which include tourism activities, ship docks, and settlements. These activities can affect water quality and density of seagrass, and the biota that inhabit them. This research aimed to identify the type and density of gastropods, identify the type and density of seagrass and analyzed the association of gastropods with seagrass. The research was carried out in February-March 2024 located in the waters of Abdul Manan Beach, Sukajaya Lempasing Village, Pesawaran Regency, Lampung. The gastropods obtained after being identified in the waters amounted to 126 individuals consisted of 7 orders, 7 families, 8 genera and 13 species. The type that had the highest density was *Nerita japonica*, as much as 7 ind/m². There was only one type of seagrass obtained in this study, namely *Enhalus acoroides* with density ranged from 30-45 ind/m². Seagrass density and gastropod density had a positive correlation, and were classified as a very strong relationship.

Keywords: Abdul Manan Beach, association, gastropods, Seagrass.

**ASOSIASI GASTROPODA DENGAN LAMUN DI PERAIRAN PANTAI
ABDUL MANAN, DESA SUKAJAYA LEMPASING, KABUPATEN
PESAWARAN**

Oleh

RELA AMANDITA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA PERIKANAN

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **ASOSIASI GASTROPODA DENGAN LAMUN DI PERAIRAN PANTAI ABDUL MANAN, DESA SUKA-JAYA LEMPASING, KABUPATEN PESAWARAN**

Nama Mahasiswa : *Refa Amandita*

NPM : 2014201006

Jurusan/Program Studi : Perikanan dan Kelautan/Sumberdaya Akuatik

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


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


Nidya Kartini, S.Pi., M.Si.
NIP. 199004212019032021

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.**



Sekretaris : **Nidya Kartini, S.Pi., M.Si.**



Anggota : **Dr. Qadar Hasani, S.Pi., M.Si**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal lulus ujian skripsi : **07 Agustus 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RelA Amandita

NPM : 2014201006

Judul Skripsi : Asosiasi Gastropoda dengan Lamun di perairan Pantai Abdul Manan, Desa Sukajaya Lempasing, Kabupaten Pesawaran

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah murni hasil karya saya sendiri berdasarkan pengetahuan dan data yang saya dapatkan. Karya ini belum pernah dipublikasikan sebelumnya dan bukan plagiat dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terbukti terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 30 Agustus 2024



RelA Amandita

RIWAYAT HIDUP



Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara yang dilahirkan di Kecamatan Kalirejo, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung pada tanggal 05 April 2002, dari pasangan Bapak Makmun Subkie dan Ibu Arnila. Penulis memulai pendidikan dasar di SD Negeri Wayakrui yang diselesaikan pada tahun 2014, pendidikan menengah pertama di SMPN 1 Kalirejo di SMPN 1 Kalirejo yang diselesaikan pada tahun 2017, dan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Kalirejo yang diselesaikan pada tahun 2020.

Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke strata 1 (S1) di Program Studi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2020 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Manajemen Kualitas Perairan, Plankton dan Tumbuhan Air, Fisiologi Hewan Air dan Ikhtiologi.

Penulis telah mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukadamai, Kecamatan Air Hitam, Kabupaten Lampung Barat selama 40 hari dari bulan Januari hingga Februari 2023, dan pada bulan Juni 2023 penulis melakukan kegiatan Praktik Umum (PU) di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup (DLH), Provinsi Lampung.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan sebagaimana syarat bagi seorang mahasiswa untuk memperoleh gelar sarjana. Skripsi ini saya persembahkan sangat spesial untuk kedua orang tua saya, Bapak Makmun Subkie dan Ibu Arnila, yang dengan sabar dan bangga membesarkan putri keduanya serta telah melangitkan doa-doa demi studi penulis.

Kakaku, Ridho Anta Mulya, seseorang yang selalu menjadi panutan dan adikku, Riga Adhamsyah, yang selalu memberikan semangat serta sahabat dan teman-temanku yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi, dan menemani selamamasa perkuliahan.

MOTO

“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri”

(Hindia)

“Life like there is no tomorrow“

Jangan biarkan hidup ini berlalu begitu saja, hiduplah seakan tak ada hari esok.

(Selena Gomez)

SANWACANA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Asosiasi Gastropoda dengan Lamun di Perairan Pantai Abdul Manan, Desa Sukajaya Lempasing, Kabupaten Pesawaran” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Perikanan (S.Pi) di Program Studi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih 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 sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam penyelesaian skripsi ini;
3. Henni Wijayanti Maharani, S.Pi., M.Si., selaku Ketua Program Studi Sumberdaya Akuatik;
4. Darma Yuliana, S.Kel., M.Si., selaku Pembimbing Akademik;
5. Nidya Kartini, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam penyelesaian skripsi ini;
6. Dr. Qadar Hasani, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran dalam penyelesaian skripsi ini;
7. Dosen-dosen dan para staf administrasi Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu,

motivasi dan bantuannya dalam penyelesaian studi dan skripsi ini;

8. Kedua orang tuaku, Makmun Subkie dan Ibu Arnila, serta seluruh keluarga yang telah senantiasa mendoakan, memotivasi, memberi dukungan baik secara moral maupun finansial;
9. Kakakku Ridho Anta Mulya dan adikku Riga Adhamsyah yang selalu memberikan semangat;
10. Sahabat seperjuangan Nanda Mutiara Zahra, Rahayu Handayani, Sevi Koddara, dan Silke Trias atas waktu kalian untuk saling memberikan dukungan, kerja sama, dan kebersamaannya selama perkuliahan;
11. Teman-teman seperjuangan penelitian Aqil Akmal Alfarosy, Ma'ruf Rizal, Michael Limanto Sastrawana, dan Wahyu Nurul Akbar yang telah memberikan bantuan selama proses penyelesaian skripsi;
12. Teman-teman seperjuangan Program Studi Sumberdaya Akuatik angkatan 2020 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas kebersamaan, keceriaan, kesedihan, bantuan serta dukungan selama menuntut ilmu.

Bandar Lampung, 30 Agustus 2024

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Kerangka Pikir	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gastropoda	5
2.1.1 Morfologi Gastropoda	5
2.1.2 Habitat Gastropoda	6
2.2 Lamun	7
2.3 Asosiasi Gastropoda dengan Lamun	9
2.4 Parameter Fisika dan Kimia Perairan	11
2.4.1 Parameter Fisika	11
2.4.2 Parameter Kimia	12
III. METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Prosedur Penelitian	17
3.3.1 Penentuan Titik Sampling	17
3.3.2 Pengukuran Kerapatan Lamun	18
3.3.3 Pengambilan Sampel Gastropoda	19
3.3.4 Pengukuran Parameter Kualitas Air	19
3.3.4.1 Parameter Fisika	19
3.3.4.2 Parameter Kimia	20
3.4 Analisis Data	21
3.4.1 Kerapatan Jenis Lamun	21
3.4.2 Kepadatan Gastropoda	22
3.4.3 Indeks Keanekaragaman Gastropoda	22

3.4.4 Indeks Keseragaman Gastropoda	23
3.4.5 Indeks Dominansi Gastropoda.....	24
3.4.6 Asosiasi Kerapatan Lamun dengan Kepadatan Gastropoda.....	24
3.4.7 <i>Principal Component Analysis</i> (PCA)	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	26
4.2 Parameter Fisika-Kimia Perairan.....	27
4.3 Struktur Komunitas Lamun	29
4.3.1 <i>Enhalus acoroides</i>	29
4.3.2 Kerapatan Lamun.....	31
4.4 Struktur Komunitas Gastropoda.....	32
4.4.1 Komposisi Jenis Gastropoda	32
4.4.2 Kepadatan Gastropoda	33
4.4.3 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominansi (C) Gastropoda di Perairan Pantai Abdul Manan.....	36
4.5 Asosiasi Kerapatan Lamun dengan Kepadatan Gastropoda.....	37
4.6 Analisis Hubungan Kerapatan Lamun dan Kepadatan Gastropoda dengan Parameter Kualitas Perairan	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian.....	4
2. Struktur morfologi gastropoda	5
3. Morfologi lamun.....	8
4. Peta lokasi penelitian	15
5. Kuadran transek.....	18
6. Ilustrasi titik pengamatan	18
7. Lokasi stasiun pengamatan.....	26
8. Jenis lamun <i>Enhalus acoroides</i>	30
9. Kepadatan gastropoda pada sampling ke-1.....	34
10. Kepadatan gastropoda pada sampling ke-2.....	34
11. Kepadatan gastropoda pada sampling ke-3.....	34
12. <i>Vexillum plicarium</i>	35
13. <i>Nerita japonica</i>	35
14. Biplot hubungan kerapatan lamun dan kepadatan gastropoda dengan parameter kualitas perairan di perairan Pantai Abdul Manan.....	39
15. <i>Assiminea brevicula</i>	51
16. <i>Cassidula nucleus</i>	51
17. <i>Cerithium scabridum</i>	51
18. <i>Cerithium stercusmuscarum</i>	51
19. <i>Cerithium vulgatum</i>	51
20. <i>Columbella strombiformis</i>	51
21. <i>Monodonta labio</i>	51
22. <i>Nassarius fossatus</i>	51
23. <i>Nerita litterata</i>	52

24. <i>Nerita polita</i>	52
25. <i>Rhinoclavis aspera</i>	52
26. Pengamatan lamun.....	51
27. Pengamatan gastropoda.....	51
28. Pengukuran suhu.....	51
29. Pengukuran DO	51
30. Pengukuran salinitas	51
31. Pengukuran pH	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat penelitian	16
2. Bahan penelitian	16
3. Stasiun pengamatan lamun.....	17
4. Skala kondisi padang lamun.....	22
5. Katergori indeks keanekaragaman.....	23
6. Katergori indeks keseragaman	23
7. Katergori indeks dominansi	24
8. Kriteria derajat hubungan.....	25
9. Parameter fisika-kimia perairan	27
10. Kerapatan lamun <i>Enhalus acoroides</i> per stasiun pengamatan	31
11. Spesies gastropoda yang didapatkan pada penelitian di perairan Pantai Abdul Manan.....	32
12. Kepadatan total gastropoda per stasiun pengamatan	33
13. Indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominasi gastropoda per stasiun sampling	36
14. Hasil analisis korelasi kerapatan lamun dengan kepadatan gastropoda di perairan Pantai Abdul Manan.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jenis gastropoda yang ditemukan di perairan Pantai Abdul Manan	51
2. Dokumentasi kegiatan.....	53
3. Data output analisis PCA	54
4. Hasil uji BOT di air sampling ke-1	55
5. Hasil uji BOT di air sampling ke-2.....	56
6. Hasil uji BOT di air sampling ke-3.....	57
7. Hasil uji BOT di sedimen.....	58

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teluk Lampung merupakan daerah perairan yang berhadapan dengan Selat Sunda dan memiliki panjang lebih kurang 1.105 km. Kawasan tersebut memiliki berbagai ekosistem seperti, hutan mangrove, padang lamun, dan terumbu karang yang menjadi habitat berbagai biota laut (Pratiwi, 2010). Beberapa pantai di kawasan tersebut sudah dikembangkan menjadi wisata pantai, salah satunya adalah Pantai Abdul Manan yang terletak di Desa Sukajaya Lempasing, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran. Pantai tersebut memiliki ekosistem padang lamun dan berbagai jenis biota laut yang berasosiasi di dalamnya.

Lamun merupakan tumbuhan berbunga (angiospermae) berbiji satu yang hidup di perairan dangkal dan dapat beradaptasi secara penuh dengan salinitas yang tinggi. Ekosistem lamun memiliki tutupan vegetasi yang cukup tinggi sehingga biota laut menjadikannya sebagai tempat hidup, mencari makan, memijah, dan sebagai tempat berlindung dari predator (Hitalessy *et al.*, 2015). Selain memiliki peran ekologi, ekosistem lamun juga memiliki peran fisik di perairan yaitu sebagai stabilisator sedimen dan pelindung pantai dari gempuran ombak dan arus. Hal tersebut dapat memperlambat arus dan gelombang air laut yang mengarah ke yang dapat menyebabkan erosi pantai (Dewi *et al.*, 2022). Salah satu biota laut yang memanfaatkan ekosistem lamun adalah makrozoobentos. Hewan makrozoobentos yang umumnya banyak dijumpai pada habitat padang lamun adalah gastropoda (Maulana *et al.*, 2022).

Gastropoda merupakan salah satu komunitas biota laut yang memiliki asosiasi dengan ekosistem lamun. Komunitas gastropoda merupakan komponen yang penting dalam rantai makanan di padang lamun, dimana gastropoda merupakan hewan dasar pemakan detritus (*detritus feeder*) dan serasah dari daun lamun yang jatuh dan menyirkulasi zat-zat yang tersuspensi di dalam air guna mendapatkan makanan (Sianu *et al.*, 2014). Oleh karena itu, kehadiran gastropoda sangat dipengaruhi oleh adanya vegetasi lamun di daerah pesisir. Menurut Yulinda dan Efriyeldi (2018), kerapatan lamun dan kepadatan gastropoda memiliki hubungan yang kuat. Tingginya kerapatan lamun berpengaruh terhadap kepadatan gastropoda. Hal ini diperkuat oleh Prasetya dan Widyorini (2015) yang menyatakan bahwa hubungan antara kelimpahan gastropoda dengan kerapatan lamun memiliki nilai positif yang artinya pada peningkatan jumlah kerapatan lamun akan diikuti dengan peningkatan jumlah gastropoda. Namun, berbagai kegiatan antropogenik di sekitar pantai seperti wisata, alur kapal, dan permukiman yang menghasilkan limbah, serta pemanfaatan gastropoda sebagai nilai ekonomis dapat mengancam keberadaan gastropoda dan lamun yang dapat menurunkan perannya di perairan.

Aktivitas antropogenik di Pantai Abdul Manan yang merupakan habitat dan daerah penyebaran lamun yang diduga berpotensi mengurangi kerapatan dan keanekaragaman gastropoda yang berasosiasi di ekosistem tersebut. Mengingat pentingnya manfaat gastropoda dan asosiasinya dengan lamun bagi ekologi, sumber daya hayati perairan dan fisik pantai dalam menunjang ekosistem pesisir secara umum (Sari *et al.*, 2019) maka diperlukan adanya penelitian tentang kerapatan lamun dan kepadatan gastropoda di Pantai Abdul Manan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana jenis dan tingkat kepadatan gastropoda di perairan Pantai Abdul Manan, Desa Sukajaya Lempasing, Kabupaten Pesawaran ?
2. Bagaimana jenis dan tingkat kerapatan lamun di perairan Pantai Abdul Manan, Desa Sukajaya Lempasing, Kabupaten Pesawaran ?

3. Bagaimana asosiasi gastropoda dengan lamun di perairan Pantai Abdul Manan, Desa Sukajaya Lempasing, Kabupaten Pesawaran ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi jenis dan kepadatan gastropoda di perairan Pantai Abdul Manan, Desa Sukajaya Lempasing, Kabupaten Pesawaran.
2. Mengidentifikasi jenis dan kerapatan lamun di perairan Pantai Abdul Manan, Desa Sukajaya Lempasing, Kabupaten Pesawaran.
3. Menganalisis asosiasi gastropoda dengan lamun di perairan Pantai Abdul Manan, Desa Sukajaya Lempasing, Kabupaten Pesawaran.

1.4 Manfaat Penelitian

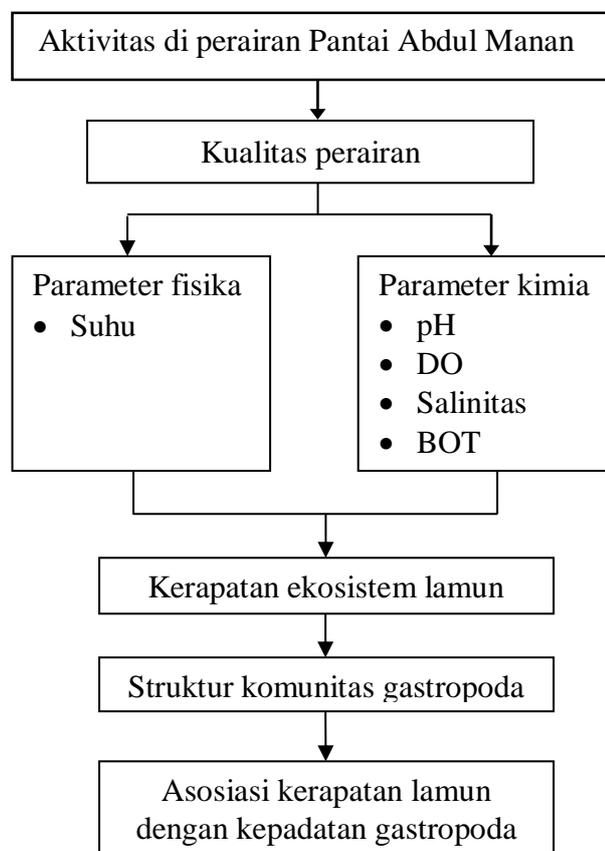
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

1. Memberi informasi dasar mengenai kondisi gastropoda yang berasosiasi dengan lamun di perairan Pantai Abdul Manan, Desa Sukajaya Lempasing, Kabupaten Pesawaran.
2. Memberikan informasi kepada lembaga pengelola ekosistem pesisir di Pantai Abdul Manan maupun pemangku kepentingan lainnya yang berkaitan dengan pengelolaan ekosistem pesisir.

1.5 Kerangka Pikir

Kegiatan antropogenik di perairan Pantai Abdul Manan yang meliputi kegiatan wisata, dermaga penyeberangan, dan permukiman memengaruhi kualitas perairan, baik parameter fisika maupun kimia. Perubahan kualitas perairan akan memengaruhi ekosistem lamun. Ekosistem lamun merupakan ekosistem di wilayah pesisir yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dan berperan sebagai penyumbang produktivitas primer bagi perairan sekitarnya. Produktivitas ekosistem lamun dipengaruhi oleh cahaya matahari dan faktor lingkungan yang

lainnya. Ekosistem lamun dimanfaatkan oleh gastropoda mencari makan, tempat hidup, memijah, dan tempat berlindung untuk menghindari predator. Pada kondisi kerapatan lamun yang berbeda, akan memengaruhi kelangsungan hidup terhadap kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominasi gastropoda. Kelangsungan hidup dari gastropoda dengan kerapatan yang berbeda dapat digunakan sebagai dasar penentu struktur ekosistem gastropoda pada ekosistem lamun di perairan Pantai Abdul Manan, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran, Lampung. Skema kerangka pemikiran penelitian lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

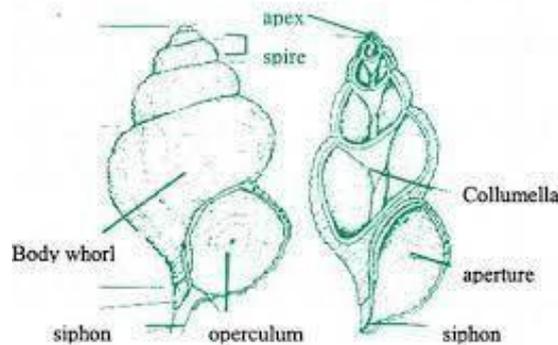
2.1 Gastropoda

2.1.1 Morfologi Gastropoda

Gastropoda merupakan salah satu kelas dari filum moluska yang banyak hidup di zona intertidal pantai. Sebagian gastropoda hidup di terestrial dan sebagian yang lain memiliki habitat di laut atau air tawar. Keberadaan gastropoda juga erat berkaitan dengan kualitas perairan di wilayah karena keberadaan gastropoda dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti ketersediaan makanan, predator, serta adanya kompetisi. Moluska memiliki peranan penting bagi lingkungan perairan yaitu sebagai bioindikator kualitas lingkungan dan kualitas perairan. Selain itu, adanya aktivitas wisata dan masyarakat yang mengambil organisme untuk dikonsumsi tentunya dapat mengancam keberadaan gastropoda. Gastropoda memiliki anggota paling besar dan sangat bervariasi. Banyak gastropoda yang memiliki cangkang, namun sebagian gastropoda juga tanpa cangkang (Lestari *et al.*, 2021).

Secara tipikal cangkang gastropoda mempunyai bentuk umum spiral piramid. Struktur piramid tersebut mempunyai badan utama yang dikenal sebagai *body whorl* dan spiral lanjutan menuju apeks (*apex*), dikenal sebagai *whorl unit*. Garis spiral menuju apeks dikenal sebagai *spire*. Pada cangkang terdapat ruang berisi individu yang bermuara melalui *aperture*. *Aperture* tersebut pada beberapa jenis tertentu tertutup oleh pelindung *operculum*. Pada *aperture* terdapat struktur saluran yang dikenal sebagai *siphonal canal*. Pada irisan membujur cangkang, terlihat sumbu utama yang dikenal sebagai *collumella*, struktur tersebut berfungsi sebagai

tempat tubuh lunak memilin (Karyanto, 2004). Secara skematis struktur tipikal gastropoda dan karakternya disajikan Gambar 2.



Gambar 2. Struktur morfologi gastropoda
Sumber: Pechenik (1991)

Beberapa jenis gastropoda mempunyai lempeng keras dan bundar berzat kapur atau berzat tanduk di bagian belakang kakinya. Hal tersebut berdasarkan Nontji (1987) yang menyatakan bahwa lempeng keras dan bundar yang terdapat pada bagian belakang kakinya disebut operculum dapat menjadi sumbat penutup lubang cangkang yang amat ampuh untuk melindungi tubuhnya yang lunak yang tersembunyi di dalam cangkang.

2.1.2 Habitat Gastropoda

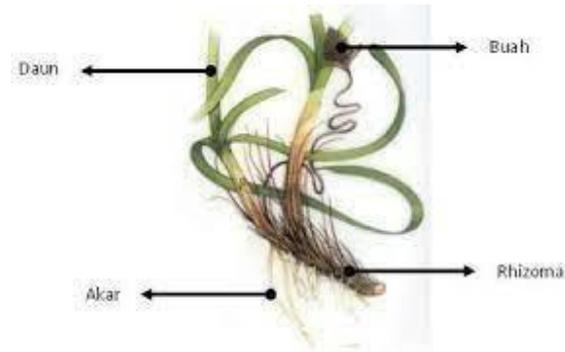
Gastropoda merupakan anggota moluska, dimana sebagian besar memiliki tubuh yang dilindungi oleh cangkang (Saripantung dan Tamanampo, 2013). Gastropoda banyak ditemukan pada daerah terumbu karang, namun sebagian besar gastropoda membenamkan tubuhnya di dalam sedimen dan sering dijumpai menempel pada tumbuhan laut seperti mangrove dan lamun (Rizkya, 2012). Keberadaan komunitas gastropoda berperan penting dalam rantai makanan di padang lamun, dalam hal ini gastropoda merupakan moluska dasar perairan pemakan detritus dan juga dapat dijadikan sebagai indikator pencemaran pada suatu ekosistem. Hitalessy *et al.* (2015) menyatakan bahwa lamun mempunyai produktivitas primer yang tinggi sebagai sumber makanan penting bagi banyak organisme dan umumnya hidup di perairan dangkal sampai dengan kedalaman sekitar 4 (empat) meter. Ekosistem

lamun memiliki fungsi sebagai produsen primer, mencari makan, perangkap sedimen, serta sebagai tempat berlindung bagi biota laut.

2.2 Lamun (*Seagrass*)

Lamun (*seagrass*) adalah tumbuhan berbunga (*angiospermae*) yang dapat tumbuh dengan baik pada lingkungan laut dangkal. Semua lamun adalah tumbuhan berbiyi satu (monokotil) yang mempunyai akar, rimpang (*rhizoma*), daun, bunga dan buah. Lamun senantiasa membentuk hamparan permadani di laut yang dapat terdiri dari satu spesies (monospesifik; banyak terdapat di daerah iklim sedang) atau lebih dari satu spesies (multispesifik; banyak terdapat di daerah tropis) yang selanjutnya disebut padang lamun (Tangke, 2010). Ekosistem padang lamun merupakan suatu ekosistem yang kompleks dan mempunyai fungsi serta manfaat yang sangat penting bagi perairan wilayah pesisir. Secara taksonomi lamun (*seagrass*) termasuk dalam kelompok *angiospermae* yang hidupnya terbatas di lingkungan laut yang umumnya hidup di perairan dangkal wilayah pesisir.

Di wilayah pesisir, habitat lamun dapat dilihat sebagai suatu komunitas yang merupakan kerangka struktur dengan tumbuhan dan hewan yang saling berhubungan. Habitat lamun dapat juga dilihat sebagai suatu ekosistem, dalam hal ini hubungan hewan dan tumbuhan dilihat sebagai suatu proses yang dikendalikan oleh pengaruh-pengaruh interaktif dari faktor-faktor biologis, fisika, dan kimiawi (Tangke, 2010). Menurut Rahmawati *et al.* (2014), di perairan Indonesia tersebar ekosistem lamun dengan 13 jenis lamun yang hampir ada di seluruh perairan Indonesia. Secara umum, lamun memiliki bentuk luar yang sama dan yang membedakan antar spesies adalah keanekaragaman bentuk organ vegetatif. Berbeda dengan rumput laut (*marine alga/seaweeds*), lamun memiliki akar sejati, daun, pembuluh internal yang merupakan sistem yang menyalurkan nutrisi, air, dan gas. Morfologi lamun disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Morfologi lamun
Sumber : Bestari (2019)

1) Akar

Akar tumbuhan lamun memiliki fungsi yaitu sebagai penyerap nutrisi dan sebagai tempat penyimpanan oksigen (O_2) hasil proses fotosintesis dan karbondioksida (CO_2) yang digunakan dalam proses fotosintesis. Akar tumbuhan lamun memiliki pusat stele yang mengandung floem (jaringan transport nutrisi) dan xilem (jaringan yang menyalurkan air) serta dikelilingi oleh endodermis (Nurzahraeni, 2014).

2) Rhizoma

Rhizoma merupakan batang tumbuhan lamun yang terbenam dalam substrat sedimen dan merayap secara mendatar dan berbuku-buku. Buku-buku pada tumbuhan lamun tersebut akan tumbuh batang lamun yang pendek dan tegak ke atas. Struktur rhizoma dan batang tumbuhan lamun memiliki variasi yang sangat tinggi bergantung pada susunan di dalam stele pada masing-masing spesies lamunnya. Rhizoma tumbuhan lamun dapat menyebar luas dalam substrat dan memiliki peran utama dalam proses reproduksi secara vegetatif serta mampu menahan hempasan arus perairan laut (Nurzahraeni, 2014).

3) Daun

Daun tumbuhan lamun dapat tumbuh dan berkembang dari meristem basal yang terletak pada rizoma dan percabangannya. Secara umum, bentuk daun tumbuhan lamun memiliki karakteristik bentuk daun yang hampir sama antara satu spesies dengan spesies lainnya (Sjafrie *et al.*, 2018). Kesamaan tersebut dapat dilihat dari

bentuk daunnya, dimana sebagian besar tumbuhan lamun memiliki bentuk daun yang memanjang, kecuali lamun genus *Halophila* yang memiliki bentuk daun oval/ lonjong. Daun tumbuhan lamun mudah dikenali dari bentuk daun, ujung daun dan ada tidaknya ligula (lidah daun). Daun lamun memiliki dua bagian yang berbeda yaitu pelepah dan daun. Secara anatomi, daun lamun memiliki ciri khas dengan tidak memiliki stomata dan memiliki kutikel yang tipis (Nurzahraeni, 2014).

2.3 Asosiasi Gastropoda dengan Lamun

Asosiasi merupakan ukuran kemampuan atau keamatan antara spesies (Batuwael dan Rumahlatu, 2018). Secara umum, hubungan antara dua spesies terjadi karena kedua spesies memilih atau menghindari habitat yang sama, kedua spesies secara umum memiliki kebutuhan biotik dan abiotik yang sama, dan salah satu atau kedua spesies memiliki kesamaan satu sama lain, baik itu berupa suatu ketertarikan ataupun penolakan (Wakano dan Tetelepta, 2015). Salah satu kelompok fauna yang umumnya ditemukan di perairan pesisir, khususnya di daerah padang lamun, dan hidup berasosiasi adalah gastropoda, baik yang hidup sebagai epifauna (merayap di permukaan) maupun infauna (membenamkan diri di dalam sedimen). Dalam rantai makanan, gastropoda epifauna merupakan komponen yang memanfaatkan biomassa epifit di daun lamun, sedangkan gastropoda infauna menjadi komponen yang memanfaatkan serasah di permukaan sedimen.

Kehadiran gastropoda bergantung pada tinggi rendahnya kerapatan lamun di daerah pesisir (Gea dan Hariono, 2022). Hitalessy *et al.* (2015) menyatakan bahwa kehadiran gastropoda sangat ditentukan oleh adanya vegetasi lamun di daerah pesisir. Tingginya tutupan vegetasi lamun di perairan memungkinkan kehadiran gastropoda yang berasosiasi dengan ekosistem padang lamun untuk mencari makan, tempat hidup, memijah, dan tempat berlindung untuk menghindari predator. Latuconsina *et al.* (2013) menyatakan bahwa tingginya penutupan vegetasi lamun dapat menghasilkan serasah yang tinggi dan berpengaruh pada siklus nutrien yang tinggi pada ekosistem padang lamun. Selain itu, berpotensi menyediakan tempat

yang luas bagi organisme penempel (epifit) maupun organisme lain yang menjadikan padang lamun sebagai daerah asuhan, mencari makan, pemijahan dan sebagainya. Hal tersebut karena gastropoda dan lamun memiliki karakteristik tipe substrat yang sama untuk dijadikan sebagai habitatnya yaitu substrat pasir atau sedikit berlumpur (Yulinda dan Efriyeldi, 2018).

Hubungan antara gastropoda dengan lamun akan berbeda kondisinya pada setiap kerapatan yang berbeda. Kepadatan lamun yang tinggi memungkinkan gastropoda untuk mendapatkan tempat perlindungan dan mampu memberikan ketersediaan berbagai sumber makanan dan stabilitas lingkungan yang tersebut dapat menenangkan arus dan gelombang menyebabkan perairan sekitar menjadi lebih tenang sehingga partikel mineral maupun organik yang tersisa di perairan dengan mudah mengendap di daerah padang lamun dan menjadikan padang lamun sangat baik untuk kehidupan gastropoda. Jumlah individu yang kecil dapat ditemukan di kerapatan lamun yang jarang atau sedikit karena kepadatan lamun yang kecil kurang memberikan perlindungan yang baik bagi gastropoda. Hal ini disebabkan kerapatan lamun yang jarang tidak memiliki kemampuan untuk menenangkan perairan dari arus dan gelombang. Oleh karena itu, kerapatan lamun yang jarang mengakibatkan gastropoda tidak terlindungi dari bahaya predator dan sengatan sinar matahari serta tidak memberikan ketersediaan makanan yang cukup (Setyawati, 2014). Kerapatan lamun dengan kelimpahan gastropoda memiliki korelasi yang kuat, sehingga semakin tinggi kerapatan lamun akan diikuti dengan meningkatnya kelimpahan gastropoda. Hal ini diperkuat oleh Prasetya *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa hubungan antara kelimpahan gastropoda dengan kerapatan lamun yang berbeda memiliki nilai positif yang artinya pada peningkatan jumlah kerapatan lamun akan diikuti dengan peningkatan jumlah gastropoda.

Asosiasi spesies dalam suatu komunitas dapat menunjukkan tingkat keragaman dalam komunitas tersebut. Tingkat asosiasi spesies yang tinggi akan menunjukkan keragaman spesies yang tinggi pula. Keberadaan spesies di suatu habitat dipengaruhi oleh kualitas air di habitat tersebut. Oleh karena itu, hampir semua spesies dapat dijadikan sebagai bioindikator kualitas perairan. Gastropoda juga dapat

digunakan sebagai salah satu indikator untuk mengetahui kondisi status lingkungan perairan (Maulana *et al.*, 2022). Hal tersebut berdasarkan Lestari *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa keberadaan gastropoda erat berkaitan dengan kualitas perairan di wilayah, karena keberadaan gastropoda dipengaruhi oleh faktor kondisi lingkungan, seperti ketersediaan makanan, predator, serta adanya kompetisi. Hal ini diperkuat oleh Triwiyanto (2015) yang menyatakan bahwa moluska memiliki peranan penting bagi lingkungan perairan, yaitu sebagai bioindikator kualitas lingkungan dan kualitas perairan. Selain itu, adanya aktivitas wisata, dermaga penyeberangan, dan permukiman dapat mengancam keberadaan gastropoda di habitatnya, seperti terumbu karang, mangrove, dan lamun.

2.4 Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Pertumbuhan lamun dan kelimpahan gastropoda sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Menurut Sianu *et al.*, (2014), hewan moluska kelas gastropoda membutuhkan lingkungan tertentu untuk bertahan hidup, karena ketidakstabilan kondisi lingkungan dapat memengaruhi kehidupannya. Faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan lamun dan kelimpahan gastropoda yaitu suhu, pH, DO, salinitas, tipe substrat, dan BOT (bahan organik total).

2.4.1 Parameter Fisika

1) Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter yang penting bagi kehidupan gastropoda dan tumbuhan lamun. Suhu akan menyebabkan kenaikan metabolisme organisme perairan, sehingga kebutuhan oksigen terlarut menjadi meningkat (Nyabakken, 1988 *dalam* Taqwa 2010). Beberapa peneliti menyatakan bahwa suhu perairan merupakan faktor penting bagi organisme laut, suhu perairan dapat memengaruhi aktivitas metabolisme serta perkembangbiakan dari organisme tersebut. Kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan lamun dan kehidupan gastropoda berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Air Laut adalah berkisar antara 28 – 30 °C. Fajeri *et al.*, (2020) menyatakan bahwa kisaran suhu

yang melebihi batas toleransi dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan lamun dan aktivitas metabolisme serta dapat mengakibatkan kematian pada gastropoda.

2.4.2 Parameter Kimia

1) pH

pH merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup di suatu perairan. Perairan dengan pH yang terlalu tinggi atau rendah akan memengaruhi ketahanan hidup organisme yang hidup di dalamnya (Taqwa, 2010). Nilai pH yang rendah menyebabkan menurunnya jumlah oksigen terlarut pada suatu perairan, sehingga menyebabkan aktivitas pernafasan gastropoda meningkat dan selera makan menurun. Hal sebaliknya terjadi pada perairan yang memiliki nilai pH yang tinggi dapat menyebabkan kadar amonia meningkat, sehingga secara tidak langsung telah membahayakan organisme yang berada pada perairan tersebut (Kepmen LH No. 200, Tahun 2004). Selain itu, ukuran pH di suatu perairan dijadikan sebagai indikator keseimbangan unsur-unsur kimia dan dapat berpengaruh terhadap ketersediaan unsur-unsur kimia dan hara yang bermanfaat bagi kehidupan vegetasi lamun. Kisaran pH optimum bagi pertumbuhan lamun dan kehidupan gastropoda berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Air Laut adalah berkisar antara 7 – 8,5.

2) Oksigen Terlarut (DO)

Kelarutan oksigen dalam air laut dipengaruhi oleh tekanan gas parsial yang terdapat dalam air dan udara, suhu, pH, dan turbulensi. Kandungan oksigen dalam air dapat berasal dari difusi udara dan hasil fotosintesis organisme berklorofil (termasuk lamun) yang hidup di perairan. Perairan yang hangat memiliki kandungan oksigen terlarut yang rendah dibandingkan dengan perairan yang dingin, konsentrasi kejenuhan oksigen terlarut menurun antara 0,2 dan 0,3 mg/L untuk setiap kenaikan temperatur 3 °C (Sakaruddin, 2011). Kadar DO optimum bagi pertumbuhan lamun dan kehidupan gastropoda berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Air Laut adalah > 5 mg/L. Novinta dan Adharini

(2022) menyatakan bahwa sebagian gastropoda kurang dapat beradaptasi dengan kandungan oksigen perairan, sehingga jika suatu perairan memiliki kadar DO di bawah baku mutu akan mengakibatkan rendahnya kelimpahan spesies gastropoda. Hal tersebut diperkuat oleh Tasabaramo *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa semakin besar kadungan oksigen terlarut dalam suatu ekosistem maka semakin baik pula kehidupan biota yang mendiaminya.

3) Salinitas

Toleransi lamun terhadap perubahan salinitas berbeda dari jenis dan umur, lamun akan mengalami kerusakan fungsional jaringan hingga mengalami kematian apabila berada di luar batas toleransinya. Perubahan salinitas dapat menurunkan kemampuan tumbuhan lamun dalam proses fotosintesis dan memengaruhi proses pertumbuhan bagi beberapa jenis gastropoda sejak larva hingga dewasa (Sakaruddin, 2011). Secara umum, salinitas optimal untuk pertumbuhan lamun 24 - 35‰ dan kisaran optimal salinitas bagi pertumbuhan gastropoda adalah 15 – 45‰ (Wagey, 2013).

4) Bahan Organik Total (BOT)

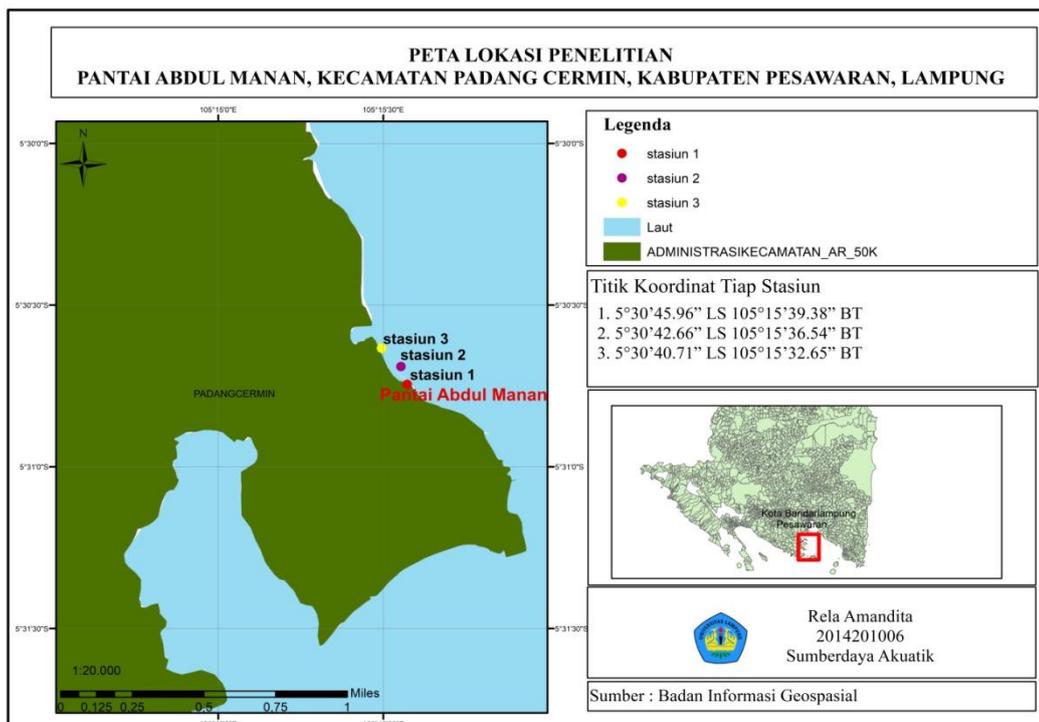
Bahan organik total (BOT) merupakan bahan organik total secara alamiah berasal dari perairan melalui proses-proses penguraian pelapukan ataupun dekomposisi pada tumbuhan, sisa-sisa organisme mati, dan buangan limbah baik limbah darat-an, seperti domestik, industri, pertanian, dan limbah peternakan ataupun sisa pakan yang dengan adanya bakteri terurai menjadi zat hara di suatu perairan yang terdiri dari organik terlarut, tersuspensi (partikulat) dan koloid (Ulqodry *et al.*, 2010). Ekaningrum (2012) menyatakan bahwa bahan organik cenderung melimpah pada sedimen lumpur dan sedimen lunak. Bahan organik yang mengendap dalam dasar perairan merupakan salah satu sumber makanan yang dimanfaatkan oleh gastropoda. Riniatsih *et al.* (2021) menyatakan bahwa kondisi padang lamun terkait dengan penutupan lamun serta kandungan bahan organik dapat memberikan habitat dan sumber makanan bagi biota yang berasosiasi di dalamnya. Roem *et al.* (2022) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kepadatan tutupan lamun akan memengaruhi jumlah bahan organik yang ada di suatu perairan dan akan

berpengaruh terhadap struktur komunitas gastropoda. Hal tersebut diperkuat oleh Sholihah *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa total bahan organik dan kepadatan tutupan lamun dapat memengaruhi keberadaan struktur makrozoobentos. Kepadatan tutupan lamun yang tinggi memiliki kelimpahan makrozoobentos yang tinggi dibandingkan dengan kepadatan tutupan lamun yang rendah.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2024 dengan frekuensi pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali dalam rentang waktu 2 minggu. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di perairan Pantai Abdul Manan, Desa Sukajaya Lempasing, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung (Gambar 4). Analisis bahan organik total (BOT) air dilakukan di Laboratorium analisis Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung dan analisis BOT sedimen dilakukan di Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung.



Gambar 4. Peta lokasi penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Alat penelitian

No	Alat	Kegunaan
1.	Termometer	Mengukur suhu.
2.	Refraktometer	Mengukur salinitas.
3.	DO meter	Mengukur kandungan oksigen terlarut.
4.	pH meter	Mengukur derajat keasaman.
5.	Transek kuadran	Mengukur kerapatan lamun.
6.	<i>Roll meter</i>	Mengukur luasan pengamatan.
7.	GPS	Menentukan titik koordinat.
8.	Sekop	Mengambil substrat.
9.	<i>Cool box</i>	Tempat menyimpan sampel gastropoda.
10.	Kamera	Mendokumentasikan penelitian.
11.	Alat tulis	Mencatat data penelitian.
12.	Buku identifikasi	Mengidentifikasi jenis gastropoda.

Tabel 2. Bahan peneltian

No	Bahan	Kegunaan
1.	Sampel gastropoda dan lamun	Objek penelitian.
2.	Sampel sedimen	Pengamatan BOT pada sedimen.
3.	Sampel air	Pengamatan BOT pada air.
4.	Akuades	Menstrerilkan alat.
5.	Formalin 4%	Mengawetkan sampel.
6.	Botol 600 mL	Wadah air.
7.	Plastik <i>zip</i>	Wadah sampel.
8.	Kertas tisu	Mengeringkan sampel.
9.	Kertas label	Menandai sampel.

3. Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif yaitu metode dengan susunan kegiatan mengumpulkan data, menganalisis data, dan mengkorelasikan antara keanekaragaman gastropoda terhadap kerapatan lamun. Pengumpulan data menggunakan metode observasi dan dokumentasi. Metode observasi yaitu pengambilan sampel secara langsung dan metode dokumentasi yaitu memotret sampel-sampel penelitian di lapangan (Sholihah *et al.*, 2020).

3.3.1 Penentuan Titik Pengamatan

Penentuan lokasi (stasiun) dan titik pengamatan dalam penelitian ini dilakukan dengan melakukan survei langsung untuk mengetahui kondisi atau keberadaan padang lamun pada lokasi penelitian yang mendukung dalam kegiatan penelitian dan juga menerapkan metode *purposive sampling*. Metode *purposive sampling* merupakan metode pengambilan sampel yang dilakukan secara sengaja dengan persyaratan sampel yang diperlukan dapat mewakili populasi dari lokasi penelitian.

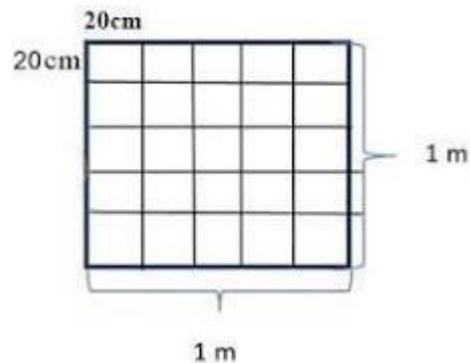
Penentuan titik lokasi pengamatan dibagi menjadi 3 (tiga) stasiun berdasarkan perbedaan karakteristik setiap stasiun dengan harapan dapat mewakili wilayah penelitian. Stasiun pengamatan lamun yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Stasiun pengamatan lamun

No	Stasiun	Lokasi	Titik koordinat
1.	Stasiun 1	Lokasi wisata	5°30'45,96" LS 105°15'39,38" BT
2.	Stasiun 2	Dermaga	5°30'42,66" LS 105°15'36,54" BT
3.	Stasiun 3	Permukiman	5°30'40,71" LS 105°15'32,65" BT

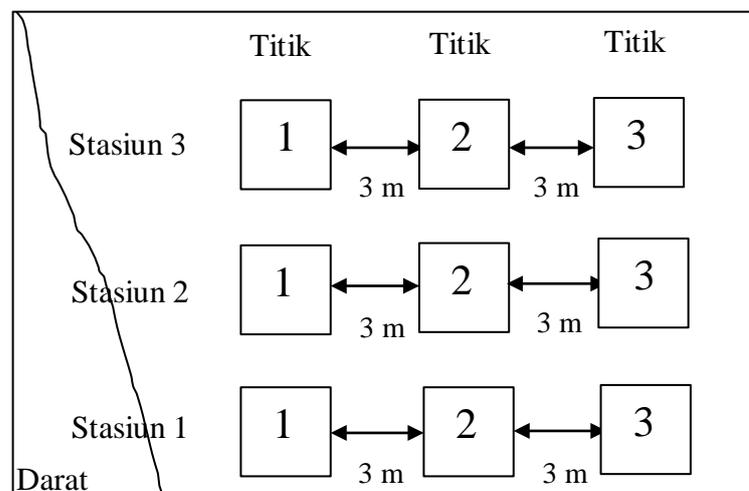
3.3.2 Pengukuran Kerapatan Lamun

Pengukuran kerapatan lamun dilakukan ketika air laut sedang surut dengan menggunakan transek kuadran berukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ yang terbagi menjadi 25 subplot berukuran $20 \times 20 \text{ cm}^2$ seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Kuadran transek
Sumber : Septian (2016)

Pengambilan data setiap stasiun terdiri dari tiga transek dengan jarak interval antar titik yaitu 3 m. Data lamun yang diambil dari setiap plot meliputi jenis lamun dan jumlah tegakan dari setiap jenis pada tiap subplot. Lamun di dalam plot tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label sesuai dengan titik pengamatannya, kemudian diidentifikasi menggunakan buku identifikasi lamun. Ilustrasi titik pengamatan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Ilustrasi titik pengamatan

3.3.3 Pengambilan Sampel Gastropoda

Pengambilan sampel gastropoda dilakukan menggunakan transek kuadran berukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ pada stasiun pengamatan lamun dalam masing-masing plot transek. Pengambilan data setiap stasiun terdiri dari tiga transek dengan jarak interval antar titik yaitu 10 m. Sampel gastropoda yang diambil adalah gastropoda dalam keadaan hidup yang menempel pada tumbuhan lamun dan di dasar perairan. Sampel gastropoda yang ditemukan tersebut dimasukkan ke dalam plastik *zip* dan diawetkan menggunakan formalin 4% serta diberi label sesuai dengan titik pengamatannya. Sampel gastropoda tersebut diamati dan diidentifikasi jenisnya menggunakan buku identifikasi.

3.3.4 Pengukuran Parameter Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air ini dilakukan sebagai data penunjang. Data parameter kualitas air memiliki keterkaitan dalam proses pertumbuhan ekosistem laut seperti ekosistem lamun (*seagrass*). Pengukuran kualitas air dilakukan di setiap stasiun pengamatan dengan tiga kali pengulangan agar mendapatkan hasil yang lebih akurat. Parameter kualitas perairan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.3.4.1 Parameter Fisika

1. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer air raksa berskala $0-100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ pada setiap substasiun. Pengukuran suhu dilakukan dengan cara memasukkan termometer ke dalam kolom perairan selama kurang lebih 3 menit atau sampai menunjukkan skala konstan.

3.3.4.2 Parameter Kimia

1. Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH pada penelitian ini menggunakan alat pH meter. Cara penggunaannya adalah dengan memasukkan *probe* pada pH meter ke dalam air, setelah itu nilai hasil pengukuran muncul pada layar monitor.

2. DO (Oksigen Terlarut)

DO (*dissolved oxygen*) pada perairan diukur menggunakan alat DO meter. Penggunaan alat ini dilakukan dengan mencelupkan sensor DO meter ke dalam permukaan air laut dan ditunggu selama kurang lebih 10 menit. Hasil pengukuran dapat dilihat pada layar DO meter dan dicatat hasilnya.

3. Salinitas

Pengukuran kadar salinitas pada perairan menggunakan alat refraktometer. Prisma pada refraktometer dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan akuades sehingga refraktometer menjadi standar. Sampel air laut diambil sebanyak 1 tetes, lalu diteteskan pada permukaan prisma refraktometer dan dilihat nilai salinitasnya dengan cara mengarahkan refraktometer ke cahaya matahari.

4. Bahan Organik Total (TOM) di Air

Pengambilan sampel air untuk bahan organik total menggunakan botol berukuran 600 mL. Pada saat pengambilan sampel air, tidak boleh terdapat gelembung udara yang masuk di dalam botol. Sampel air yang sudah diambil kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis kandungan BOT. Metode pengukuran konsentrasi bahan organik menggunakan metode titrimetri (SNI 06-6989.22- 2004) yaitu sebanyak 50 mL sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL kemudian ditambahkan 10 mL larutan H_2SO_4 4N. Larutan yang telah tercampur kemudian dipanaskan menggunakan *hotplate* sampai mendidih, lalu ditambahkan 10 mL larutan KMnO_4 0,01 N. Larutan selanjutnya dididihkan tepat sepuluh menit, lalu ditambahkan 10 mL larutan

asam oksalat $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,01 N dan dididihkan kembali sampai warna merah hilang. Larutan kemudian dititrasi dengan larutan KMnO_4 0,01 N dalam keadaan panas sampai terbentuk warna merah muda.

5. Bahan Organik Total (BOT) di Sedimen

Pengambilan sampel sedimen untuk bahan organik total menggunakan sekop yang dimasukkan ke dalam kantong plastik sampel. Sampel sedimen yang sudah diambil kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis kandungan BOT. Analisis BOT sedimen menggunakan metode *loss on ignition* (LOI).

3.4 Analisis Data

3.4.1 Kerapatan Jenis Lamun

Kerapatan lamun merupakan jumlah total individu suatu spesies lamun per satuan luas yang dinyatakan dalam meter persegi (m^2). Kerapatan jenis lamun dapat dihitung menggunakan perhitungan menurut Snedecor dan Cochran (2015) dalam Agustina *et al.* (2016):

$$K_i = \frac{\sum n_i}{A}$$

Keterangan :

K_i = kerapatan jenis ke-i (tegakan/ m^2)

$\sum n_i$ = jumlah total tegakan dari jenis ke-i (tegakan)

A = luas total pengambilan sampel 1 x 1 m^2

Skala kondisi padang lamun berdasarkan kerapatannya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skala kondisi padang lamun berdasarkan kerapatan

Skala	Kerapatan (tegakan/m ²)	Kondisi
5	>175	Sangat rapat
4	125 – 175	Rapat
3	75 – 125	Agak rapat
2	25 -75	Jarang
1	<25	Sangat jarang

Sumber : Gosari dan Harris (2012)

3.4.2 Kepadatan Gastropoda

Kepadatan adalah jumlah individu persatuan luas. Kepadatan masing-masing spesies gastropoda dari semua plot pada setiap titik dihitung menggunakan persamaan (Fachrul, 2007) :

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

Keterangan :

- D_i = kepadatan gastropoda jenis ke-i (ind./m²)
 $\sum n_i$ = jumlah total gastropoda dari jenis ke-i (individu)
 A = luas area total pengambilan sampel 1 x 1 m²

3.4.3 Indeks Keanekaragaman Gastropoda

Perairan yang berkualitas baik biasanya memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi dan sebaliknya pada perairan buruk atau tercemar dapat memengaruhi tingginya keanekaragaman jenis gastropoda (Sukmana *et al.*, 2023). Berdasarkan Odum (1996) indeks keanekaragaman dapat dihitung menggunakan indeks Shannon -Wiener dengan persamaan sebagai berikut :

$$H' = -\sum (p_i) \ln (p_i) \rightarrow p_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

- H' = indeks keanekaragaman
 N = jumlah seluruh individu dari seluruh spesies (ind.)
 n_i = jumlah individu spesies ke-i (ind.)

Kategori nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kategori indeks keanekaragaman

No	Indeks keanekaragaman jenis	Kriteria
1	$H' > 3,0$	Tinggi
2	$1 \leq H' \leq 3,0$	Sedang
3	$H' < 1$	Rendah

Sumber : Odum (1993)

3.4.4 Indeks Keseragaman Gastropoda

Nilai indeks keseragaman umumnya menunjukkan nilai yang berlawanan dengan nilai indeks dominansi. Jika indeks keseragaman tinggi akan menunjukkan nilai dominansi yang rendah, begitu juga sebaliknya (Sukmana *et al.*, 2023). Berdasarkan Odum (1996) nilai keseragaman dapat dihitung menggunakan indeks keseragaman sebagai berikut :

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

Keterangan:

E = indeks keseragaman jenis

H' = indeks keanekaragaman

S = jumlah total spesies (ind.)

Kategori nilai indeks keseragaman dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kategori indeks keseragaman

No	Indeks keseragaman jenis	Kriteria
1	$0 < E < 0,5$	Rendah
2	$0,5 < E \leq 0,75$	Sedang
3	$0,75 < E \leq 1$	Tinggi

Sumber : Odum (1971)

3.4.5 Indeks Dominansi Gastropoda

Semakin besar nilai indeks semakin besar kecenderungan salah satu spesies mendominasi populasi. Tinggi atau rendahnya nilai dominansi dipengaruhi oleh indeks keseragaman atau meratanya suatu komunitas individu dalam setiap jenis (Sukmana *et al.*, 2023). Berdasarkan Krebs (1989) indeks dominansi dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C = indeks dominansi

N = total spesies (ind.)

n_i = jumlah spesies ke-i (ind.)

Kategori nilai indeks dominansi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kategori indeks dominansi

No	Indeks dominansi	Kriteria
1	$0 < C < 0,5$	Rendah
2	$0,5 < C \leq 0,75$	Sedang
3	$0,75 < C \leq 1$	Tinggi

Sumber : Odum (1993)

3.4.6 Hubungan Kerapatan Lamun dengan Kepadatan Gastropoda

Asosiasi antara jenis lamun dengan gastropoda dilakukan untuk menentukan ke-eratan hubungan antara tingkat kerapatan lamun dengan tingkat kepadatan gastropoda. Persamaan yang digunakan untuk mengetahui asosiasinya adalah dengan menggunakan uji Pearson *product moment* (Spiegel *et al.*, 1984).

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r = nilai koefisien korelasi Y = kepadatan gastropoda tiap plot

N = jumlah sampling/plot X = kerapatan lamun tiap plot

Besarnya koefisien korelasi Pearson (r) menunjukkan kekuatan hubungan linear antara gastropoda dengan lamun. Nilai positif menunjukkan hubungan searah antara gastropoda dengan lamun, sebaliknya jika negatif maka gastropoda dengan lamun memiliki hubungan terbalik. Kriteria derajat hubungan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria derajat hubungan berdasarkan nilai koefisien korelasi

No	Interval koefisien	Keeratan korelasi
1	0 - 0,20	Hubungan sangat lemah
2	0,21 - 0,40	Hubungan lemah
3	0,41 - 0,70	Hubungan sedang
4	0,71-0,80	Hubungan kuat
5	0,81-1,00	Hubungan sangat kuat

Sumber: Spiegel *et al.* (1984).

3.4.7 Principal Component Analysis (PCA)

Korelasi antara kualitas perairan berdasarkan parameter fisika dan kimia dengan pertumbuhan lamun dan gastropoda dapat diketahui dengan metode PCA. Analisis komponen utama atau disebut PCA (*principal component analysis*) adalah metode deskriptif yang bertujuan mempresentasikan dalam bentuk grafik dan informasi mana yang terdapat dalam suatu matrik data. Matriks data yang dimaksud adalah terdiri dari stasiun pengamatan sebagai individu statistik deskriptif yang menggambarkan keterkaitan parameter lingkungan dengan stasiun pengamatan. Parameter yang digunakan dalam analisis adalah suhu, pH, salinitas, DO, dan BOT yang kemudian diolah menggunakan aplikasi statistika.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan data penelitian yang telah dilakukan di perairan Pantai Abdul Manan didapatkan bahwa :

1. Gastropoda di perairan Pantai Abdul Manan berjumlah 126 individu yang terdiri dari 7 ordo, 7 famili, 8 genus dan 13 spesies. Jenis yang memiliki kepadatan tertinggi yaitu *Nerita japonica*.
2. Lamun yang terdapat di perairan Pantai Abdul Manan hanya satu jenis yaitu *Enhalus acoroides* dengan kepadatan lamun tergolong sedang.
3. Kepadatan lamun dan kepadatan gastropoda di perairan Pantai Abdul Manan berkolerasi positif dengan kategori sangat kuat.

5.2 Saran

Perlu adanya upaya dalam menjaga ekosistem lamun karena ekosistem tersebut merupakan habitat gastropoda dan biota laut lainnya yang memiliki peran sebagai bioindikator baik buruknya kualitas perairan. Oleh karena itu, perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat untuk mengurangi dampak yang dapat merusak lamun untuk mempertahankan komunitas gastropoda yang berasosiasi.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A., Zulkifli dan Samiaji J. 2016. Kerapatan dan biomassa pada lamun (*Thalassia hemprichii*) di perairan Pantai Nirwana Sumatera Barat. *Jurnal Perikanan*. 2(1): 1-9
- Angelia, D., Adi, W., dan Adibrata, S. 2019. Keanekaragaman dan kelimpahan makrozoobenthos di Pantai Batu Belubang Bangka Tengah. *Jurnal Sumberdaya Perairan*. 13(1):68-78.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. *Cara Uji Nilai Permanganat secara Titrimetri*. SNI 06-6989.22.2004. Jakarta.
- Bai'un, N.H., Riyantini, I., Mulyani, Y., dan Zallesa, S. 2021. Keanekaragaman makrozoobenthos sebagai indikator kondisi perairan di ekosistem mangrove Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 5(2):227-238.
- Batuwael, A. W., dan Rumahlatu, D. 2018. Asosiasi gastropoda dengan tumbuhan lamun di perairan Pantai Negeri Tiouw Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Tengah. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*. 4(2): 109-116.
- Bestari, T, P. 2019. *Hubungan Kerapatan Lamun (Seagrass) dengan Kelimpahan Makrozoobenthos di Perairan Pantai Hijau Daun Kecamatan Sangkapura Kabupaten Gresik*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya. 79 hlm.
- Dewi, C. S. U., Yamindago, A., Capriati, A., dan Sukandar. 2022. *Bioekologi Lamun*. Media Nusa Creative (MNC Publishing). Malang. 129 hlm.
- Dewi, T.S., Ruswahyuni., dan Widyorini, N. 2014. Kelimpahan hewan makrozoobenthos pada daerah yang terkena reklamasi dan tidak terkena reklamasi di Pantai Marina, Semarang. Diponegoro. *Journal of Maquares*. 3(2):50-57.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 258 hlm.

- Ekaningrum, N. 2012. Kelimpahan hewan makrobentos yang berasosiasi pada habitat lamun dengan jarak berbeda di perairan Pulau Pramuka Kepulauan Seribu. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*. 1(1): 13-18.
- Fajeri, F., Lestari, F., dan Susiana, S. 2020. Asosiasi gastropoda di ekosistem padang lamun perairan Senggarang Besar, Kepulauan Riau, Indonesia. *Akuatikisile: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. 4(2): 53-58.
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta. 208 hlm.
- Gea, L., dan Hariono, M. 2016. Hubungan kerapatan lamun dengan kepadatan gastropoda di perairan Pantai Desa Tayando Yamtel. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua*. 5(2): 68-72.
- Gosari, B. A. J., dan Harris, A. 2012. Studi kerapatan dan penutupan jenis lamun di Kepulauan Spermonde Torani. *Jurnal Kelautan dan Perikanan*. 22(3): 156-162.
- Herkul, K. 2009. Effects of eelgrass (*Zostera marina*) canopy removal and sediment addition on sediment characteristics and benthic communities in the Northern Baltic Sea. *Marine Ecology*. 30(1): 23-29.
- Hitalessy, R. B., Leksono, A. S., dan Herawati, E. Y. 2015. Struktur komunitas dan asosiasi gastropoda dengan tumbuhan lamun di perairan Pesisir Lamongan Jawa Timur. *Indonesian Journal of Environment and Sustainable Development*. 6(1): 64-73.
- Hutabarat, S., dan Evans, S.M. 2014. *Pengantar Oseanografi*. UI Press. Jakarta. 159 hlm.
- Ikhsan, N., Zamani N.P., dan Soedharma, D. 2019. Struktur komunitas lamun di Pulau Wanci, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Teknologi Kelautan*. 10(1): 27-38.
- Indrawan, G. S., Yusup, D. S., dan Ulinuha, D. 2016. Asosiasi makrozoobentos pada padang lamun di Pantai Merta Segara Sanur, Bali. *Jurnal Biologi*, 20(1). 11-16.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara, Jakarta. 211 hlm.
- Islami, M.M. 2013. Pengaruh suhu dan salinitas terhadap bivalvia. *Oseana*. 38(2): 1-10.
- Januaria, R.P., dan Felicia, Z. 2018. Keanekaragaman dan kelimpahan gastropoda di Pantai Seger, Lombok Tengah. *Jurnal Biota*. 3(2):79-86.

- Karyanto. 2004. Variasi cangkang gastropoda ekosistem mangrove Cilacap sebagai alternatif sumber pembelajaran moluska; gastropoda. *Bioedukasi*. 1(1): 1-6.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI No. 200. 2004. *Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status pada Lamun*. 15 hlm.
- Kordi, M.G.H., dan Tancung, A. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta. Jakarta. 208 hlm.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Publisher, Inc. New York. 654 hlm.
- Latuconsina, H., Sangadji, M., dan Dawar, L. 2013. Asosiasi gastropoda pada habitat lamun berbeda di perairan Pulau Osi Teluk Kotania Kabupaten Seram Barat. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 23(2): 67-68.
- Lestari, D. F., Fatimatuzzahra, F., dan Syukriah, S. 2021. Jenis-jenis gastropoda di zona intertidal Pantai Indrayanti Yogyakarta. *Journal of Science and Applicative Technology*. 5(1): 187-193.
- Marpaung, A.A.F., Inayah, Y., marzuki, U., 2014. Keanekaragaman makrozoobenthos di ekosistem mangrove alami di kawasan ekowisata Pantai Boe, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan, *Bonorowo Wetlands*, 4(1):1-11.
- Maulana, A. R., Widianingsih, W., dan Widowati, I. 2022. Asosiasi gastropoda dengan lamun di perairan Teluk Awur dan Pulau Panjang, Jepara. *Journal of Marine Research*. 11(1): 71-76.
- Meisaroh, Y., Wayan, R., dan Dewa, A.P. 2019. Struktur komunitas makrozoobenthos sebagai indikator kualitas perairan di Pantai Serangan Provinsi Bali. *Jurnal Perikanan dan kelautan*. 5(1):36-43.
- Nontji, A. 1987. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta. 372 hlm.
- Novinta, H., dan Adharini, R. I. 2022. Struktur komunitas dan asosiasi gastropoda pada ekosistem lamun di Pulau Harapan, Kepulauan Seribu. *Jurnal Kelautan Nasional*. 17(3): 175-188.
- Nurrachmi, I, dan Marwan. 2012. *Kandungan Bahan Organik Sedimen dan Ke-limpahan Makrozoobenthos sebagai Indikator Pencemaran Perairan Pantai tanjung Uban Kepulauan riau*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Nurzahraeni. 2014. *Keragaman Jenis dan Kondisi Padang Lamun di Perairan Pulau Panjang Kepulauan Derawan Kalimantan Timur*. (Skripsi). Universitas Hasanuddin. Makassar. 68 hlm.

- Odum, E.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi Terjemahan Tjahjono Samingan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 574 hlm.
- Odum P.E. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hlm.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. W.B. Saunders Company. Philadelphia. 574 hlm.
- Pechenik, J.A. 1991. *Biology of the Invertebrate*. WCB Publisher. USA. 592 hlm.
- Peraturan Pemerintah No. 22. 2021. *Baku Mutu Air Laut*. 4 hlm
- Permana, A. 2016. Pola distribusi dan kelimpahan populasi kelomang laut di Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 10(1):87-98.
- Prasetya, D. K., dan Widyorini, N. 2015. Hubungan antara kelimpahan hewan makrobenthos dengan kerapatan lamun yang berbeda di Pulau Panjang dan Teluk Awur Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*. 4(4): 155-163.
- Pratiwi, R. 2010. Asosiasi krustasea di ekosistem padang lamun perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 15(2): 66-76.
- Rahman, A.A., Nur, A.I., dan ramli, M., 2016. Studi laju pertumbuhan lamun (*Enhalus acoroides*) di perairan pantai Desa Tanjung Tiram Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Sapa Laut Pebruari*. 1(1):10-16.
- Rahmawati. 2014. *Analisis Tingkat Pencemaran Berdasarkan Indeks Keragaman Populasi Gatropoda di Bagian Tengah Sungai Tambak Bayan Yogyakarta*. (Skripsi). Program Studi Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta. 74 hlm.
- Ridho, M.G., S. Supriharyono, dan A. Rahman. 2018. Analisis hubungan jarak dan kedalaman dengan struktur komunitas lamun di Pantai Pancuran, Kepulauan Karimunjawa. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*. 7(4) : 352-360.
- Riniatsih, I., Ambariyanto, A., dan Yudiati, E. 2021. Keterkaitan megabentos yang berasosiasi dengan padang lamun terhadap karakteristik lingkungan di perairan Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*. 24(2): 237-246.
- Rizkya, S. 2012. Studi kelimpahan gastropoda (*Lambis spp.*) pada daerah makroalga di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*. 1(1): 26-32.

- Roem, M., Niar, A., dan Rachmawani, D. 2022. Asosiasi komunitas makrozoobentos pada padang lamun di perairan Pulau Panjang Kepulauan Derawan. *Journal of Aquatropica Asia*. 7(1): 1-11.
- Sakaruddin, M. I. 2011. *Komposisi Jenis, Kerapatan, Persen Penutupan dan Luas Penutupan Lamun di Perairan Pulau Panjang Tahun 1990-2010*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 71 hlm.
- Sari, P. D., Ulqodry, T. Z., Aryawati, R., dan Isnaini, I. 2019. Asosiasi gastropoda dengan lamun (*Seagrass*) di Perairan Pulau Tangkil Lampung. *Jurnal Penelitian Sains*. 21(3): 131-139.
- Saripantung, G. L., Tamanampo, J. F., G. 2013. Struktur komunitas gastropoda di hamparan lamun daerah intertidal Kelurahan Tongkeina Kota Manado. *Ilmiah Platax*. 1(3): 102-108.
- Septian, E. A., Azizah. 2016. *Tingkat Kerapatan dan Penutupan Lamun di Perairan Desa Sebong Pereh Kabupaten Bintan*. (Skripsi). Universitas Maritim Raja Ali Haji. Riau. 83 hlm.
- Setyawati, Y. (2014). Hubungan antara kelimpahan epifauna dasar dengan tingkat kerapatan lamun yang berbeda di Pulau Panjang dan Teluk Awur Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3(4): 235-242.
- Sholihah, H., Arthana, I. W., dan Ekawaty, R. 2020. Hubungan keanekaragaman makrozoobentos dengan kerapatan lamun di Pantai Semawang Sanur Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. 3(1): 1-7.
- Sianu, N. E., Sahami, F. M., dan Kasim, F. 2014. Keanekaragaman dan asosiasi gastropoda dengan ekosistem lamun di perairan Teluk Tomini. *The Nike Journal*. 2(4). 156-163.
- Sjafrie, N. D. M., Hermawan, U.E., Prayudha, B., Supriyadi, I. H., Iswari, M. Y., Rahmat, Anggraini, K., Rahmawati, S., dan Suyarso. 2018. *Status Padang Lamun Indonesia 2018 Ver. 02*. Jakarta. COREMAP – CTI. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). 50 hlm.
https://www.academia.edu/33364538/Staus_padang_lamun_di_Indonesia_COREMAP_CTI_Pusat_Penelitian_Oceanografi_LIPI
- Spigel, M.R., Susila, I. N., dan Gunawan, E. 1984. *Statistik Versi SI (Metrik)*. Erlangga. Jakarta. 379 hlm.
- Sukmana, H., Susiana, S., dan Aditya Hikmat, N. 2023. Asosiasi makrozoobentos pada ekosistem padang lamun di perairan Desa Pengujan Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*. 6: 151-158.

- Supriharyono. 2007. *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. 470 hlm.
- Supriyadi, I. H., dan Kuriandewa, T.E. 2008. Seagrass distribution at small islands: case study of Derawan Archipelago, East Kalimantan Province, Indonesia. *Oceanologi dan Limnologi Indonesia*. 3(4): 83-99.
- Tangke, U. 2010. Ekosistem padang lamun (manfaat, fungsi dan rehabilitas). *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. 3(1): 9-29.
- Taqwa, A. 2010. *Analisis Produktivitas Primer Fitoplankton dan Struktur Komunitas Fauna Makrobenthos Berdasarkan Kerapatan Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan, Kalimantan Timur*. (Thesis). Universitas Diponegoro. Semarang. 97 hlm.
- Tasabaramo, I. A., Ambo R. R., dan Amran, M. A. 2013. Keberadaan makrozoobentos hubungannya dengan penutupan lamun di perairan Pulau Bonebatang, Makassar. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 23(1): 21-28.
- Triwiyanto, K. 2015. Keanekaragaman moluska di Pantai Serangan, Desa Serangan, Kecamatan Denpasar Selatan, Bali. *Jurnal Biologi*, 9(2): 63-68.
- Ulmaula, Z., Syahrul, P., dan Sarong, M.A. 2016. Keanekaragaman gastropoda dan bivalvia berdasarkan karakteristik sedimen daerah intertidal kawasan Pantai Ujong Pancu Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar. Banda Aceh: *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsiyah*. 1(1):124-134.
- Ulgodry, T.Z., Yulisman., Syahdan, M., dan Santoso. 2010. Karakteristik dari sebaran nitrat, fosfat dan oksigen terlarut di perairan Karimun Jawa Tengah. *Penelitian Sains*. 13(1): 35-41.
- Wagey, B. T. 2013. *Hilamun atau Seagrass*. Unstrat Press. Manado. 104 hlm.
- Wakano, D., dan Tetelepta, L. D. 2015. Asosiasi protoreaster nodosus dengan lamun (seagrass) di perairan Pantai Tanjung Metiella Negeri Liang Kecamatan Salahutu, Kabupaten Maluku Tengah. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*. 2(1): 8-10.
- Yulinda, E., dan Efriyeldi, Y. D. 2018. Korelasi antara kerapatan lamun dengan kepadatan gastropoda di perairan Pulau Poncan Gadang Kota Sibolga Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Kelautan*. 1(1): 131-139.