

**ASOSIASI GASTROPODA DAN LAMUN DI PERAIRAN  
PANTAI KETAPANG, DESA BATU MENYAN,  
KABUPATEN PESAWARAN, LAMPUNG**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**MUHAMMAD ASWIN HABIBULLAH  
NPM 1714221012**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

**ASOSIASI GASTROPODA DAN LAMUN DI PERAIRAN  
PANTAI KETAPANG, DESA BATU MENYAN,  
KABUPATEN PESAWARAN, LAMPUNG**

**Oleh**

**MUHAMMAD ASWIN HABIBULLAH**

**Skripsi**

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

**Pada**

**Jurusan Perikanan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### ASOSIASI GASTROPODA DAN LAMUN DI PERAIRAN PANTAI KETAPANG, DESA BATU MENYAN, KABUPATEN PESAWARAN, LAMPUNG

Oleh

MUHAMMAD ASWIN HABIBULLAH

Lamun memiliki peranan yang cukup penting secara ekologis. Fungsi ekologis lamun yaitu sebagai sumber makanan, habitat, dan tempat berlindung diri bagi biota lain. Lamun memiliki hubungan dengan gastropoda melalui interaksi yang saling memengaruhi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis asosiasi gastropoda dengan komunitas lamun di perairan Pantai Ketapang. Pengamatan lamun dan gastropoda dilakukan di 5 stasiun pengamatan yang terdiri dari 4 stasiun di Pantai Ketapang dan 1 stasiun di Pulau Kelagian. Masing-masing stasiun dibagi menjadi 3 transek garis dengan arah menegak pantai sejauh 50 meter. Pada setiap transek dibagi menjadi 15 plot pengamatan dengan ukuran  $1 \times 1 \text{ m}^2$  yang ditempatkan secara acak. Pengamatan lamun dilakukan untuk melihat jenis dan kerapatan. Pengamatan gastropoda dilakukan untuk mendapatkan data jenis dan kelimpahan. Analisis struktur komunitas pada lamun dan gastropoda meliputi indeks keragaman, keseragaman, dan dominansi. Pengukuran parameter kualitas air meliputi, suhu, salinitas, DO, BOT, dan fraksi sedimen. Asosiasi antara gastropoda dan lamun di analisis berdasarkan nilai Indeks Ochiai, kesamaan habitat dihitung dengan Indeks *Bray-Curtis*, serta hubungan antar parameter dianalisis dengan analisis komponen utama. Kerapatan lamun jenis *E. acoroides* tertinggi yaitu  $158,53 \text{ ind/m}^2$ . Kerapatan lamun jenis *T. hemprichii* tertinggi yaitu  $27,15 \text{ ind/m}^2$ . Indeks keragaman lamun berkisar antara  $0-0,29 \text{ ind/m}^2$ . Indeks keseragaman lamun berkisar antara  $0-0,42 \text{ ind/m}^2$ . Indeks dominansi lamun berkisar antara  $0,52-1 \text{ ind/m}^2$ . Terdapat 27 spesies gastropoda dengan jenis *P. sulcatus*, *M. labio*, dan *S. urceus* yang paling banyak ditemukan. Kepadatan gastropoda tertinggi yaitu pada jenis *P. sulcatus* dengan nilai  $113,85 \text{ ind/m}^2$ . Indeks keragaman gastropoda berkisar antara  $0,26-0,67 \text{ ind/m}^2$ . Indeks keseragaman gastropoda berkisar antara  $0,1-0,3 \text{ ind/m}^2$ . Indeks dominansi gastropoda berkisar antara  $0,03-1,03 \text{ ind/m}^2$ . Jenis lamun *T. hemprichii* yang berasosiasi sangat tinggi terdapat pada stasiun 5 dengan jenis gastropoda *Planaxis sulcatus* dan *Hinia reticulata*. Pengaruh jenis gastropoda dan lamun disebabkan oleh kondisi habitat hidupnya.

**Kata kunci :** Interaksi, asosiasi, gastropoda, lamun, struktur komunitas, *Bray-Curtis*.

## ABSTRACT

### ASSOCIATION OF GASTROPODS AND SEAGRASS IN KETAPANG BEACH, BATU MENYAN VILLAGE, PESAWARAN, PROVINCE OF LAMPUNG

By

MUHAMMAD ASWIN HABIBULLAH

Seagrass have an important role in the environment. The ecological role of seagrass are as a source of food, habitat, and shelter for other organisms. Seagrass is a community that have a relationship with gastropods. This research aimed to analyzing the association between gastropods and seagrass communities in the waters of Ketapang Beach. The observation of seagrass and gastropod were carried out at 5 stations consist of 4 stations at the coast of Ketapang and 1 station at the Kelagian island. Each station was divided into 3 line transects with a perpendicular direction to the coast as far as 50 meters. Each transect was divided into 15 observation plots with a size of  $1 \times 1 \text{ m}^2$  which were placed randomly. The observation of seagrass were carried out to determined the type and density. Gastropods were observed to know the species and abundance. Analysis of community structure on seagrass and gastropod consisted of diversity, uniformity, and dominance index. Measurement of water quality parameters included temperature, salinity, dissolved oxygen, BOT, and sediment fraction. Associations between gastropods and seagrasses was analyzed based on the value of the Ochiai Index. The similarity index was calculated using the *Bray-Curtis* Index, and the relationship between parameters were analyzed using principal component analysis. The result of this research showed that the highest density of *E. acoroides* was  $158.53 \text{ ind/m}^2$ , and *T. hemprichii* was  $27.15 \text{ ind/m}^2$ . The seagrass diversity index was in the range between  $0-0.29 \text{ ind/m}^2$ . The uniformity index of seagrass was in the range between  $0-0.42 \text{ ind/m}^2$ . The seagrass dominance index was in the range between  $0.52-1 \text{ ind/m}^2$ . There were 27 species of gastropods with *P. sulcatus*, *M. labio*, and *S. urceus* dominantly. The highest gastropod density was *P. sulcatus* with  $113.85 \text{ ind/m}^2$ . The gastropod diversity index was in the range between  $0.26-0.67 \text{ ind/m}^2$ . The gastropod uniformity index was in the range between  $0.1-0.3 \text{ ind/m}^2$ . The gastropod dominance index was in the range between  $0.03-1.03 \text{ ind/m}^2$ . Seagrass *T. hemprichii*, was highly associated with the gastropods *P. sulcatus* and *H. reticulata* at stations 5. The relationship of gastropods and seagrasses was caused by the habitat conditions.

**Keywords:** Interaction, association, gastropods, seagrass, community structure, *Bray-Curtis*.

Judul Skripsi : **Asosiasi Gastropoda dan Lamun di Perairan  
Pantai Ketapang, Desa Batu Menyan, Kabu-  
paten Pesawaran, Lampung**

Nama Mahasiswa : **Muhammad Aswin Habibullah**

NPM : **1714221012**

Program Studi : **Ilmu Kelautan**

Jurusan : **Perikanan dan Kelautan**

Fakultas : **Pertanian**



**Eko Efendi, S.T., M.Si.**  
NIP 19780329 200312 1 001

**Dr. Agustin Rustam, S.T., M.Si.**  
NIP 19720804 200502 2 001

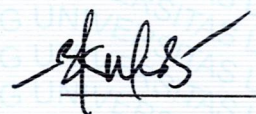
2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

**Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.**  
NIP 19700815 199903 1 001

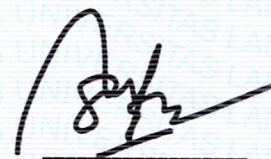
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

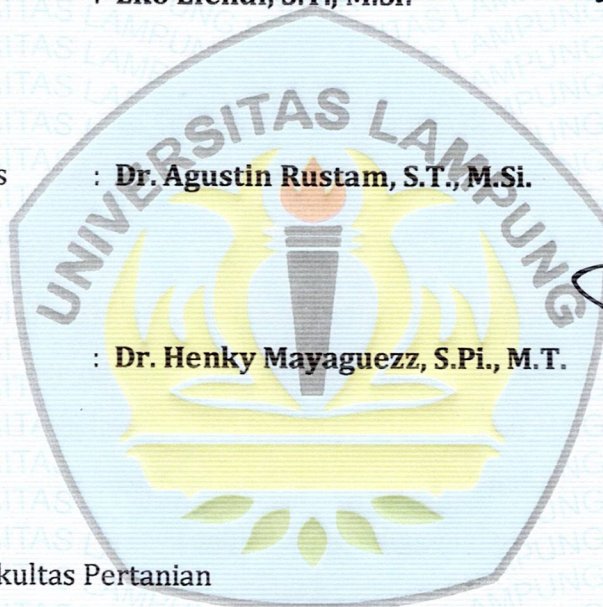
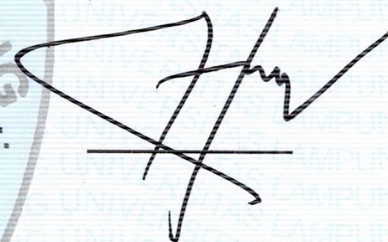
Ketua : **Eko Efendi, S.T., M.Si.**



Sekretaris : **Dr. Agustin Rustam, S.T., M.Si.**



Anggota : **Dr. Henky Mayaguezz, S.Pi., M.T.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **14 April 2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Aswin Habibullah

NPM : 1714221012

Judul Skripsi : Asosiasi Gastropoda dan Lamun di Perairan Pantai Ketapang,  
Desa Batu Menyan, Kabupaten Pesawaran, Lampung

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, 28 Oktober 2022**



**Muhammad Aswin Habibullah**

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kecamatan Ganjar Agung, Kota Metro, pada tanggal 4 September 1999 sebagai anak dari pasangan suami istri Bapak Dwi Sugihardi dan Ibu Asnawati. Penulis menempuh pendidikan di Taman Kanak- Kanak Aisyah Sumber Agung tahun (2003-2005), lalu melanjutkan di SD Negeri 1 Kutoarjo pada tahun 2005-2011, tahun 2011-2014 dilanjutkan ke SMPN 1 Gadingrejo, tahun 2014-2017 dilanjutkan ke SMAN 1 Gadingrejo. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2017.

Penulis pernah aktif pada organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) sebagai anggota pada periode 2018-2019. Penulis pernah mengikuti kuliah kerja nyata (KKN) di Desa Putih Doh, Kecamatan Cukuh Balak, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung selama 40 hari pada tahun 2020. Penulis juga telah melaksanakan kegiatan Praktik Umum di Pantai Teluk Martina, Kecamatan Punduh Pidada, Kabupaten Pesawaran dengan judul “Studi Struktur Komunitas Lamun di Teluk Martina, Desa Pagar Jaya, Pesawaran.”



## **PERSEMBAHAN**

Bismillahirrahmanirrahiim

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah Rabbul ‘alamin yang telah memberikan kemudahan kepadaku.

Orang tua tercinta yakni, Bapak Dwi Sugihardi dan Ibu Asnawati, yang tiada henti selalu mendoakan yang terbaik untuk penulis dan tak bosan untuk selalu memotivasi juga menasehati penulis setiap saat dan memberikan dukungan yang begitu besar kepada penulis hingga dengan lancar dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Lampung serta kakak dan adik tersayang, Fawzia Aswin Hadits dan Muchlisa Aswin Azzahra, yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.

## **MOTTO HIDUP**

“Setiap nikmat yang tidak digunakan untuk mendekatkan diri pada Allah, itu hanyalah musibah.”

(Muhammad bin Ahmad bin Muhammad bin Katsir)

“Jika kalian mau bersyukur, maka Aku sungguh akan menambah nikmat bagi kalian.”

(QS. Ibrahim ayat 7)

“Jadilah engkau di dunia seperti orang asing atau seorang musafir. Jika kamu memasuki sore hari, maka jangan menunggu pagi hari. Jika kamu memasuki pagi hari, maka jangan menunggu sore hari. Manfaatkanlah sehatmu sebelum sakitmu, dan hidupmu sebelum matimu.”

(HR. Bukhari, no. 6416)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. al Insyirah ayat 5-6)

## SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah melimpahkan segala kenikmatan-Nya sehingga penulis mampu menyusun skripsi yang berjudul “Asosiasi Gastropoda dan Lamun di Perairan Pantai Keta-pang, Desa Batu Menyan, Kabupaten Pesawaran, Lampung”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat lulus sebagai Sarjana Sains (S.Si.).

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan.
3. Eko Efendi S.T, M.Si. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberi arahan serta bimbingan dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Agustin Rustam, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing 2 dari Pusat Riset Kelautan BRSDM KP, Kementerian Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan arahan serta bimbingan dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Henky Mayaguezz, S.Pi, M.T. selaku Dosen Pembahas yang telah memberi arahan serta saran dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Bapak, Ibu, Fawzia Aswin Hadits, Muchlisa Aswin Azzahra, keluarga besar yang telah mendoakan dan memberi semangat pantang menyerah.

7. Teman teman Ilmu Kelautan 2017 yang telah menemani dalam suka maupun duka dan memberikan semangat dalam pengerjaan skripsi ini.

Dengan adanya skripsi ini penulis berharap dapat membantu dan memberi informasi kepada mahasiswa lain dan juga masyarakat umum.

Bandar Lampung, 28 Oktober 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| DAFTAR ISI .....                                  | i   |
| DAFTAR TABEL .....                                | iii |
| DAFTAR GAMBAR .....                               | iv  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                             | vi  |
| I. PENDAHULUAN .....                              | 1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                          | 1   |
| 1.2 Tujuan Penelitian .....                       | 2   |
| 1.3 Manfaat Penelitian .....                      | 2   |
| 1.4 Kerangka Pikir .....                          | 3   |
| II. TINJAUAN PUSTAKA .....                        | 4   |
| 2.1 Ekosistem Padang Lamun .....                  | 4   |
| 2.2 Gastropoda .....                              | 7   |
| 2.2.1 Morfologi Gastropoda .....                  | 7   |
| 2.2.2 Jenis Gastropoda .....                      | 8   |
| 2.2.3 Habitat Gastropoda .....                    | 15  |
| 2.3 Struktur Komunitas .....                      | 15  |
| 2.3.1 Analisis Klaster <i>Bray-Curtis</i> .....   | 17  |
| III. METODE PENELITIAN .....                      | 18  |
| 3.1 Waktu dan Tempat .....                        | 18  |
| 3.2 Alat dan Bahan .....                          | 20  |
| 3.3 Tahapan Penelitian .....                      | 20  |
| 3.3.1 Prosedur Sampling .....                     | 21  |
| 3.3.2 Analisis Substrat .....                     | 22  |
| 3.3.3 Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia ..... | 22  |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.4   | Analisis Data .....   | 25 |
| 3.4.1 | Struktur Komunitas .....  | 25 |
| 3.4.2 | Asosiasi Lamun dan Gastropoda .....   | 26 |
| IV.   | HASIL DAN PEMBAHASAN .....  | 28 |
| 4.1   | Komposisi Jenis Lamun .....   | 28 |
| 4.2   | Kepadatan Jenis Lamun .....   | 29 |
| 4.3   | Indeks Keragaman ( $H'$ ), Indeks Keseragaman ( $e$ ) dan Indeks Dominansi ( $C$ ) Lamun .....      | 30 |
| 4.4   | Analisis Klaster Lamun .....  | 32 |
| 4.5   | Komposisi Jenis Gastropoda .....  | 33 |
| 4.6   | Kepadatan Jenis Gastropoda .....  | 34 |
| 4.7   | Indeks Keragaman ( $H'$ ), Indeks Keseragaman ( $e$ ) dan Indeks Dominansi ( $C$ ) Gastropoda ..... | 36 |
| 4.8   | Analisis Klaster Gastropoda .....   | 37 |
| 4.9   | Asosiasi Gastropoda dan Lamun di Hitung dengan Indeks Ochiai .....                                  | 38 |
| V.    | KESIMPULAN DAN SARAN .....  | 42 |
| 5.1   | Kesimpulan .....  | 42 |
| 5.2   | Saran .....   | 42 |
|       | DAFTAR PUSTAKA .....  | 43 |
|       | LAMPIRAN .....  | 50 |

## DAFTAR TABEL

| Tabel  | Halaman |
|--|---------|
| 1. Kategori indeks keragaman ( $H'$ ) .....  | 16      |
| 2. Kategori indeks keseragaman ( $e$ ) .....   | 16      |
| 3. Kategori indeks dominansi ( $C$ ) .....   | 17      |
| 4. Alat yang digunakan dalam penelitian .....  | 20      |
| 5. Bahan yang digunakan dalam penelitian .....   | 20      |
| 6. Klasifikasi ukuran sedimen berdasarkan skala <i>wentworth</i> .....   | 22      |
| 7. Pengukuran parameter fisika-kimia perairan .....  | 23      |
| 8. Kriteria kandungan bahan organik total .....  | 24      |
| 9. Data biner dari spesies A dan spesies B (teladan untuk asosiasi) ...  | 26      |
| 10. Kriteria kehadiran berdasarkan indeks Ochiai .....   | 27      |
| 11. Kepadatan jenis lamun di Pantai Ketapang dan Pulau Kelagian ....   | 30      |
| 12. Struktur komunitas lamun di Pantai Ketapang dan Pulau Kelagian   | 30      |
| 13. Jenis gastropoda yang didapatkan selama penelitian di Pantai<br>Ketapang dan Pulau Kelagian .....                            | 33      |
| 14. Kepadatan jenis gastropoda di Pantai Ketapang dan Pulau<br>Kelagian .....  | 35      |
| 15. Struktur komunitas gastropoda di Pantai Ketapang dan Pulau<br>Kelagian .....   | 36      |
| 16. Tingkat kehadiran gastropoda di ekosistem lamun di Pantai<br>Ketapang dan Pulau Kelagian berdasarkan uji indeks Ochiai ..... | 38      |
| 17. Karakteristik fisika dan kimia di Pantai Ketapang dan Pulau<br>Kelagian .....  | 39      |
| 18. Jenis substrat di lokasi penelitian di Pantai Ketapang dan Pulau<br>Kelagian .....   | 40      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar   | Halaman |
|--|---------|
| 1. Kerangka pikir .....  | 3       |
| 2. Morfologi lamun .....   | 5       |
| 3. Struktur morfologi gastropoda .....                                       | 7       |
| 4. Pola cangkang pada gastropoda .....                                       | 8       |
| 5. Archaeogastropoda .....   | 9       |
| 6. Mesogastropoda .....  | 10      |
| 7. Neogastropoda .....   | 10      |
| 8. Cephalaspidea .....   | 11      |
| 9. Anaspidea .....   | 11      |
| 10. Thecosomata .....  | 12      |
| 11. Gymnosomata .....  | 12      |
| 12. Nataspidea .....   | 12      |
| 13. Acochilidiacea .....   | 13      |
| 14. Sacoglossa .....   | 13      |
| 15. Nudibranchia .....   | 14      |
| 16. Stylommatophora .....  | 14      |
| 17. Basomatophora .....  | 15      |
| 18. Peta lokasi pengambilan sampel .....                                     | 18      |
| 19. Sketsa transek dan plot pengambilan sampel lamun dan<br>gastropoda ..... | 21      |
| 20. Lamun yang ditemukan di Pantai Ketapang .....                            | 28      |
| 21. Dendogram similaritas antara stasiun pengamatan lamun .....              | 32      |
| 22. Dendogram similaritas antara stasiun pengamatan gastropoda .....         | 37      |



| Gambar   | Halaman |
|--|---------|
| 23. Hubungan antara keragaman lamun, keragaman gastropoda dan karakteristik fisika dan kimia ..... | 40      |
| 24. Jenis-jenis gastropoda yang terdapat di Pantai Ketapang dan Pulau Kelagian .....               | 51      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                        | Halaman |
|---------------------------------|---------|
| 1. Dokumentasi penelitian ..... | 52      |

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perairan Teluk Lampung yang memiliki luas 1.105 km<sup>2</sup> merupakan daerah yang berhadapan dengan Selat Sunda dengan beragam jenis habitat. Teluk Lampung merupakan perairan semi tertutup yang menyebabkan memiliki kekhususan tersendiri yang terkait dengan sifat-sifat fisika, kimia dan biota yang terdapat di dalam ekosistem tersebut (Pratiwi, 2010). Perairan Teluk Lampung memiliki beberapa pantai, salah satunya berada di perairan Kabupaten Pesawaran, yaitu pantai Pantai Ketapang, Desa Batu Menyan, Kecamatan Padang Cermin. Pantai tersebut memiliki ekosistem mangrove dan lamun. Pantai Ketapang sudah dikembangkan sebagai wisata pantai (Prayitno *et al*, 2021).

Ekosistem lamun merupakan ekosistem yang berasosiasi dengan ikan, kerang-kerangan, dan gastropoda. Gastropoda sebagai salah satu biota yang berasosiasi secara ekologis merupakan komponen penting dalam rantai makanan. Gastropoda ditemukan hidup di atas substrat (epifauna) maupun menempel pada daun lamun (Kusnadi *et al*, 2009). Keragaman gastropoda yang ditemukan pada daerah lamun lebih tinggi dibandingkan pada daerah yang tidak ditutupi lamun (Kaseger, 2021). Keberadaan gastropoda di ekosistem lamun dapat memengaruhi kehidupan biota lain dalam suatu rantai makanan (Asriyana dan Yuliana, 2012). Menurut Hitalessy *et al* (2015), kehadiran gastropoda dipengaruhi oleh perubahan yang terjadi pada ekosistem padang lamun.

Gastropoda merupakan pemakan detritus (*detritus feeder*) dan serasah dari daun lamun. Asosiasi spesies merupakan hubungan timbal balik antar spesies di dalam

suatu komunitas dan dapat digunakan untuk menduga komposisi komunitas. Ada atau tidaknya asosiasi spesies dalam suatu komunitas dapat menunjukkan tingkat keragaman dalam komunitas tersebut. Tingkat asosiasi spesies yang tinggi akan menunjukkan keragaman spesies yang tinggi pula. Sianu *et al* (2014) menyatakan bahwa gastropoda memiliki peran yang penting dalam rantai trofik suatu perairan. Menurut Sari *et al* (2019), hubungan antara kerapatan lamun dengan kepadatan gastropoda memiliki keterikatan yang positif.

Berdasarkan hal tersebut, Pantai Ketapang merupakan pantai yang memiliki ekosistem lamun dan diduga memiliki asosiasi dengan gastropoda. Oleh karena itu, penelitian tentang asosiasi antara gastropoda dan lamun di daerah tersebut perlu dilakukan. Asosiasi antara lamun dan gastropoda dapat dijadikan acuan informasi untuk mempertahankan keberadaan ekosistem tersebut.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

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

1. Menganalisis struktur komunitas lamun di perairan Pantai Ketapang, Desa Batu Menyan, Kabupaten Pesawaran
2. Menganalisis struktur komunitas gastropoda di perairan Pantai Ketapang, Desa Batu Menyan, Kabupaten Pesawaran
3. Menganalisis asosiasi komunitas gastropoda dengan komunitas lamun di perairan Pantai Ketapang, Desa Batu Menyan, Kabupaten Pesawaran

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

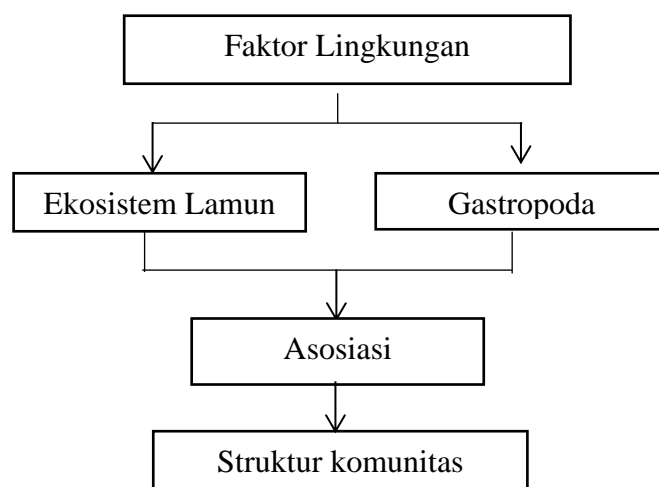
1. Memberi informasi mengenai struktur komunitas lamun dan gastropoda di perairan Pantai Ketapang, Pesawaran.
2. Memberikan informasi kepada lembaga pengelola ekosistem pesisir di Pantai Ketapang maupun pemangku kepentingan lainnya yang terkait dengan pengelolaan ekosistem pesisir.

## 1.4 Kerangka Pikir

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 lain. Perubahan lingkungan akan berdampak terhadap struktur komunitas lamun.

Lamun merupakan salah satu ekosistem yang dimanfaatkan oleh gastropoda untuk habitat hidupnya. Habitat lamun dapat memberikan tempat perlindungan yang aman untuk gastropoda. Lamun juga dijadikan tempat habitat hidup gastropoda sebagai tempat perlindungan dari predator dan kecepatan arus yang kuat. Lamun juga menjadi tempat mencari makan, tempat pengasuhan, dan tempat untuk memijah para gastropoda. Perubahan ekosistem lamun akan memengaruhi keragaman gastropoda yang berasosiasi dengan ekosistem lamun.

Faktor lingkungan lamun juga menjadi pembatas bagi komunitas gastropoda. Struktur komunitas gastropoda akan sangat bergantung dari keberadaan lamun, sehingga asosiasi komunitas akan berbeda pada lingkungan di jenis lamun yang berbeda. Secara ringkas kerangka pikir penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

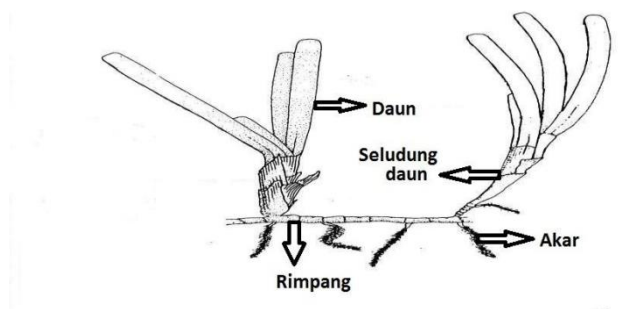
### 2.1 Ekosistem Padang Lamun

Lamun (*seagrass*) adalah tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang tumbuh bergerombol membentuk rumpun mulai dari perairan yang dangkal hingga sampai pada perairan dalam yang masih mendapatkan cahaya matahari yang cukup bagi pertumbuhan lamun. Kumpulan tumbuhan lamun yang membentuk hamparan lamun disebut padang lamun. Padang lamun terdiri dari satu jenis lamun atau lebih yang tumbuh bersama-sama membentuk tumbuhan campuran (Setyobudiandi *et al*, 2009; Asriyana dan Yuliana, 2012).

Lamun merupakan satu-satunya kelompok tanaman berbunga (Magnoliophyta) yang dapat tumbuh di dalam air. Marhayana *et al* (2021) menyatakan bahwa rimpang daun lamun sangat panjang dan setiap interval tertentu akan membentuk rimpang vertikal yang nantinya tumbuh daun dari basal area. Daun lamun memiliki struktur daun pita yang panjang dan sempit, namun terdapat beberapa genus dari lamun yang memiliki bentuk daun bulat dan silindris. Luas dan ketebalan daun tiap spesies dapat bervariasi tergantung fungsi fisiologisnya.

Batang lamun berbentuk silinder dengan dan tumbuh menjalar di bawah permukaan tanah atau substrat yang disebut dengan rhizoma, serta melindungi larva dan biota laut yang berhabitat di lamun dari serangan predator. Batang lamun dapat menghalangi pemangsaan fauna benthik sehingga kepadatan dan keanekaragaman hayati biota (khususnya bentos) pada ekosistem lamun sangat tinggi (Sellang, 2020). Akar pada beberapa spesies lamun seperti *Halophila* dan *Halodule* memiliki bentuk yang tipis (*fragile*), seperti rambut akar dengan diameter kecil. Spesies *Thalassodendron* memiliki akar yang kuat dan berkayu dengan sel epidermal.

Akar lamun berfungsi sebagai penunjang tumbuhan. Morfologi lamun disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi lamun  
(Sumber: Rahmawati *et al*, 2014).

Lamun memiliki perbedaan yang nyata dengan tumbuhan laut lainnya seperti makroalga atau rumput laut. Lamun tumbuh subur di daerah pasang surut dan perairan yang bersubstrat lumpur, pasir, kerikil dan patahan karang mati. Hampir semua jenis substrat dapat ditumbuhi oleh lamun dari substrat berlumpur sampai berbatu, namun tempat yang banyak ditumbuhi lamun membentuk suatu ekosistem ditemukan di substrat lumpur berpasir (Tuwo, 2011).

Ekosistem padang lamun mempunyai fungsi ekologis yang penting bagi wilayah pesisir. Lamun membentuk suatu komunitas yang merupakan habitat bagi berbagai jenis hewan laut. Komunitas lamun dapat memperlambat pergerakan air, memerangkap sedimen, dan menstabilkan sedimen. Ekosistem lamun juga berfungsi sebagai tempat perlindungan, tempat bersembunyi dari predator, dan perlindungan dari kecepatan arus yang tinggi (Asriyana dan Yuliana, 2012).

a. Peranan lamun sebagai produsen primer.

Menurut Borum *et al* (2004), ekosistem lamun merupakan ekosistem yang paling produktif dan memiliki produktivitas primer yang tinggi. Lamun memfiksasi sejumlah karbon organik untuk mempertahankan pertumbuhan padang lamun dan biomassa lamun. Supriadi *et al* (2012) menyatakan bahwa lamun sebagai produsen melakukan fotosintesis untuk menghasilkan bahan organik dari bahan non organik dengan bantuan sinar matahari. Produksi yang dihasilkan disimpan sebagai biomassa.

b. Peranan lamun sebagai habitat biota.

Menurut Asriyana dan Yuliana (2012), lamun memberikan tempat perlindungan dan tempat menempel berbagai jenis hewan dan tumbuh-tumbuhan (alga). Lamun digunakan sebagai tempat pembesaran bagi berbagai jenis ikan, udang, dan organisme lainnya yang bernilai ekonomis tinggi. Beberapa biota menggunakan rhizome lamun sebagai tempat berlindung. Kondisi ini juga ditemukan pada beberapa jenis biota dari Isopoda. Spesimen Isopoda ada yang ditemukan pada bagian dalam dan luar dari rhizoma *Thalassia*.

c. Peranan lamun sebagai tempat mencari makan, memijah, dan pengasuhan.

Lamun merupakan makanan dari fauna *herbivorous* di perairan laut dalam yang berdekatan dengan daerah padang lamun yang padat di daerah laut dangkal. Bahan organik yang ada dalam ekosistem lamun merupakan sumber energi untuk beberapa fauna laut dalam (Tangke, 2010). Assa *et al* (2015) menyatakan selain menjadi tempat mencari makan, lamun juga berperan sebagai tempat melahirkan dan berkembang biak para organisme sekaligus menjadi tempat pengasuhan organisme laut. Beberapa spesies ikan menggunakan daerah lamun sebagai daerah asuhan. Pada daerah ekosistem lamun, biota laut yang tinggal merupakan juvenil-juvenil ikan yang ketika fase dewasa akan berpindah ke tempat lain.

d. Peranan lamun sebagai pemerangkap sedimen.

Tuapattinaya (2014) menyatakan bahwa lamun berperan sebagai pemerangkap sedimen, sehingga mencegah terjadinya kekeruhan. Daun lamun yang lebat memperlambat gerakan air yang disebabkan oleh arus atau ombak sehingga dapat terjadi proses sedimentasi. Rimpang dan akar lamun kemudian akan menahan dan mengikat dan menstabilkan substrat yang lunak.

e. Peranan lamun sebagai pendaur zat hara.

Lamun berperan penting dalam proses daur ulang zat hara dan elemen-elemen yang langka di lingkungan laut. Lamun dapat menghasilkan sekitar 45,7 ton bahan organik kering per hektar setiap tahunnya.



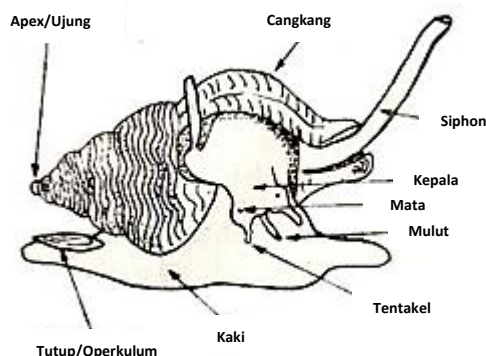
Zat hara yang ada pada daerah ekosistem lamun diubah oleh lamun menjadi bahan organik dan oksigen melalui proses fotosintesis (Tuwo, 2011). Serasah lamun akan diubah menjadi bahan organik melalui proses dekomposisi.

## 2.2 Gastropoda

### 2.2.1 Morfologi Gastropoda

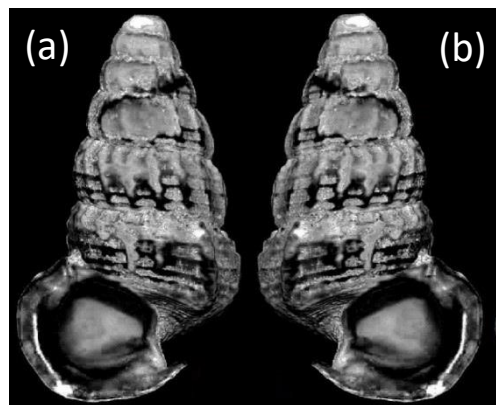
Gastropoda adalah hewan dari filum molluska yang bercangkang tunggal. Kelas gastropoda merupakan kelas terbesar dari molluska (Nontji, 1987). Gastropoda biasanya disebut siput atau keong. Bentuk cangkang siput pada umumnya seperti kerucut dan tabung yang melingkar seperti konde. Cangkang gastropoda terdiri dari 4 lapisan. Lapisan luar cangkang disebut periostrakum, lapisan ini sangat tipis yang terdiri dari bahan protein seperti zat tanduk. Lapisan ke-2 dan ke-3 adalah lapisan yang mengandung kalsium karbonat, bagian terluar disebut *prismatik* atau *palisade* dan lapisan tengah disebut *lamella*, lapisan ke-4 yang paling dalam disebut lapisan *nacre* atau *hypostracum*.

Gastropoda ada yang bernapas dengan insang yang berbentuk primitif dari subkelas Prosobranchia, Opisthobranchia dan Nudibranchia. Gastropoda ada yang bernapas menggunakan paru-paru, seperti *Lymnaea*, *Bulinus* dan *Physa*. Bentuk cangkang gastropoda jika dilihat dari arah depan akan membentuk pola lingkaran yang searah jarum jam. Morfologi gastropoda disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur morfologi gastropoda (Sumber: Carpenter, 1998).

Cangkang gastropoda yang berputar ke arah belakang searah dengan jarum jam disebut dekstral, sebaliknya bila cangkangnya berputar berlawanan arah dengan jarum jam disebut sinistral (Gambar 4). Gastropoda mempunyai badan yang tidak simetri dengan mantelnya terletak di bagian depan, sedangkan cangkang dan isi perutnya terpilin spiral ke arah belakang. Letak mantel di bagian belakang inilah yang mengakibatkan gerakan torsi atau perputaran pada pertumbuhan siput gastropoda. Proses torsi ini dimulai sejak dari perkembangan larvanya. Pada umumnya gerakannya berputar dengan arah berlawanan jarum jam dengan sudut  $180^\circ$  sampai kepala dan kaki kembali ke posisi semula (Dharma, 2005). Siput-siput gastropoda yang hidup di laut umumnya berbentuk dekstral dan sedikit sekali ditemukan dalam bentuk sinistral (Dharma, 1988). Pertumbuhan cangkang yang melilin spiral disebabkan pengendapan bahan cangkang di bagian luar berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan bagian dalam (Nontji, 1987).



Gambar 4. Pola cangkang pada gastropoda  
Keterangan: (a) sinistral, (b) dekstral  
(Sumber: Fajeriadi *et al*, 2019).

### 2.2.2 Jenis Gastropoda

Gastropoda umumnya hidup di laut, mulai dari perairan yang dangkal, hingga di perairan yang dalam. Menurut Dharma (2005) kelas gastropoda dibagi dalam tiga subkelas berdasarkan alat pernapasannya yaitu: Prosobranchia, Opisthobranchia dan Pulmonata. Prosobranchia dan Opisthobranchia menggunakan insang sebagai alat pernapasannya, sedangkan Pulmonata menggunakan mantel yang berfungsi seperti paru-paru.

### A. Prosobranchia

Prosobranchia memiliki dua buah insang yang terletak di anterior. Sistem syarafnya terpilin membentuk angka delapan dan memiliki tentakel yang berjumlah dua buah. Cangkang umumnya tertutup oleh operkulum. Sebagian besar hidup di laut, tetapi ada beberapa yang hidup di daratan antara lain dari famili Cyclophoridae dan Pupinidae yang bernafas dengan paru-paru serta gastropoda yang hidup di air tawar dari famili Thiaridae.

Subkelas ini dibagi lagi ke dalam tiga ordo yaitu:

1. Archaeogastropoda (Gambar 5) memiliki insang primitif berjumlah satu atau dua buah yang tersusun dalam dua baris filamen. Jantungnya memiliki dua ruang serta nefrida berjumlah dua buah. Archaeogastropoda dapat ditemukan di laut dangkal, di daerah pasang surut serta di muara sungai. Contoh ordo Archaeogastropoda yaitu Haliotis, Trochus, dan Acmaea (Hegner dan Engeman, 1969).



Gambar 5. Archaeogastropoda  
(Sumber: Hickman, 1976).

2. Mesogastropoda (Gambar 6) memiliki satu buah insang yang tersusun dalam satu baris filamen, jantung beruang satu, nefridium berjumlah satu buah, mulut dilengkapi dengan radula yang berjumlah tujuh buah dalam satu baris. Habitatnya tersebut mulai dari bakau atau pohon-pohon, daerah intertidal hingga daerah terumbu karang di tepi pantai, laut dangkal hingga laut dalam. Contoh ordo Mesogastropoda yaitu Crepidula, Littorina, Campeloma, Pleurocera, Strombus, Charonia, dan Vermicularia (Hegner dan Engeman, 1969).



Gambar 6. Mesogastropoda  
(Sumber: Fajeriadi *et al*, 2019).

3. Neogastropoda (Gambar 7) memiliki sebuah insang yang tersusun dalam satu baris filamen. Jantung Neogastropoda memiliki satu ruas dengan nefridium berjumlah satu buah. Mulut dilengkapi dengan radula yang berjumlah tiga buah atau kurang dalam satu baris. Hewan ini hidup di daerah tropis pada zona pasang surut hingga lepas pantai. Contoh ordo Neogastropoda yaitu Murex, Conus, Colubraria, dan Hemifusus (Hegner dan Engeman, 1969).



Gambar 7. Neogastropoda  
(Sumber: Fajeriadi *et al*, 2019).

## B. Opisthobranchia

Opisthobranchia memiliki dua buah insang yang terletak di bagian posterior. Cangkang umumnya tereduksi dan terletak di dalam mantel. Nefridia berjumlah satu buah, jantungnya memiliki satu ruang dan organ reproduksinya berjumlah satu.

Subkelas Opisthobranchia dibagi menjadi delapan ordo yaitu:

1. Cephalaspidea (Gambar 8) memiliki ciri cangkang terletak di bagian eksternal, berukuran besar dan tipis, tetapi sebagian mempunyai cangkang

internal. Kepalanya besar dilengkapi dengan *cephalic shield*, dan parapodia yang lebar (Hegner dan Engeman, 1969).



Gambar 8. Cephalaspidea  
(Sumber: Malaquasi dan Cervera, 2006).

2. Anaspidea (Gambar 9) memiliki cangkang tereduksi yang terletak di bagian internal. Kepalanya tanpa *cephalic shield*. Rongga mantel pada sisi kanan menyempit dan tertutup oleh parapodia yang lebar. Contoh ordo Anaspidea yaitu Aplysia (Hegner dan Engeman, 1969).



Gambar 9. Anaspidea  
(Sumber: Yonowi dan Jensen, 2018).

3. Thecosomata (Gambar 10) memiliki cangkang berbentuk kerucut, dengan rongga mantel yang besar. Parapodianya lebar dan merupakan modifikasi dari 16 kaki yang berfungsi sebagai alat renang. Thecosomata merupakan hewan berukuran mikroskopik, contoh ordo Thecosomata yaitu Cavolinia (Hegner dan Engeman, 1969).



Gambar 10. Thecosomata  
(Sumber: Fajeriadi *et al*, 2019).

4. Gymnosomata (Gambar 11) tidak memiliki cangkang dan mantel, parapodinya sempit dan berukuran mikroskopik, Contohnya adalah Clione, Cliopsis, dan Pneumoderma (Hegner dan Engeman, 1969).



Gambar 11. Gymnosomata  
(Sumber: Malaquasi dan Cervera, 2006).

5. Nataspidea (Gambar 12) ada yang mempunyai cangkang bagian internal, ada yang memiliki cangkang eksternal, dan ada yang tidak memiliki cangkang. Nataspidea tidak memiliki rongga mantel dan memiliki *plicate gill* yang berjumlah satu buah terletak di sisi kanan. Contoh ordo Nataspidea adalah Umbraculum (Hegner dan Engeman, 1969).



Gambar 12. Nataspidea  
(Sumber: Hickman, 1976).

6. Acochilidiacea (Gambar 13) tubuhnya berukuran kecil diliputi spikula dan tanpa cangkang. *Visceral mass* berukuran besar dan bentuknya memipih pada bagian batas kaki. Contoh Acochilidiacea yaitu *Hedylopsis* dan *Microhedyle* (Hegner dan Engeman, 1969).



Gambar 13. Acochilidiacea  
(Sumber: Hickman, 1976).

7. Sacoglossa (Gambar 14) merupakan gastropoda yang sebagian memiliki dan sebagian lagi memiliki cangkang. Sacoglossa memiliki radula dan *buccal area* yang termodifikasi menjadi alat penusuk dan pengisap alga. Contoh ordo Sacoglossa adalah *Berthelinia* (Hegner dan Engeman, 1969).



Gambar 14. Sacoglossa  
(Sumber: Yonowi dan Jensen, 2018).

8. Nudibranchia (Gambar 15) cangkangnya tereduksi, tanpa insang sejati tetapi bernapas dengan insang sekunder yang terdapat di sekeliling anus. Mantel tidak memiliki rongga dan permukaan dorsal tubuh dilengkapi cerata berupa tonjolan dari kelenjar pencernaan. Contoh ordo Nudibranchia yaitu *Glossodoris* (Hegner dan Engeman, 1969).



Gambar 15. Nudibranchia  
(Sumber: Malaquasi dan Cervera, 2006).

### C. Pulmonata

Pulmonata merupakan gastropoda yang bernafas dengan mantel yang berfungsi seperti paru-paru. Cangkang pulmonata berbentuk spiral. Bagian kepala dilengkapi dengan satu atau dua pasang tentakel, sepasang di antaranya mempunyai mata. Rongga mantelnya terletak di bagian interior. Organ reproduksi bersifat hermaphrodit atau berumah satu.

Subkelas ini dibagi menjadi dua ordo yaitu:

1. Stylommatophora (Gambar 16) memiliki tentakel berjumlah dua pasang, sepasang di antaranya mempunyai mata yang terletak di ujung tentakelnya. Sebagian besar anggota Stylommatophora merupakan gastropoda terrestrial, misalnya: Achatina, Triodopsin, Limax (Hegner dan Engeman, 1969).



Gambar 16. Stylommatophora  
(Sumber: Bakar, 2013).

2. Basomatophora (Gambar 17) memiliki tentakel berjumlah dua pasang, sepasang di antaranya mempunyai mata di depannya. Basomatophora hidup di air tawar dan bersifat cosmopolitan, contohnya yaitu Physa (Hegner dan Engeman, 1969).





Gambar 17. Basomatophora  
(Sumber: Bakar, 2013).

### 2.2.3 Habitat Gastropoda

Gastropoda dapat hidup di darat, perairan tawar sampai perairan laut. Gastropoda yang hidup di laut ditemukan di zona litoral, daerah pasang surut, hutan bakau, dan laut dangkal. Gastropoda hidup dengan cara menempel dan menguburkan diri pada substrat (Batuwael, 2018). Gastropoda yang hidup di ekosistem padang lamun dapat ditemukan di atas permukaan substrat dan menempel pada daun lamun. Kondisi lingkungan di ekosistem padang lamun tersebut seperti tipe substrat, salinitas dan suhu perairan dapat memberikan variasi yang besar terhadap kehidupan gastropoda (Hasniar *et al*, 2013).

Ruswahyuni (2010) menyatakan bahwa suhu yang baik untuk organisme gastropoda adalah berkisar antara 25°C-30°C. Menurut Sulistiyanto (2012), gastropoda dapat hidup pada kisaran salinitas 15-35‰. Menurut Irmawan *et al* (2010), nilai pH rata-rata yang baik untuk kehidupan gastropoda yaitu antara 7,6-8,0. Kematian gastropoda lebih sering diakibatkan oleh pH yang rendah dibandingkan dengan pH yang tinggi.

### 2.3 Struktur Komunitas

Keragaman ditentukan dengan banyaknya jenis serta pemerataan kelimpahan suatu individu tiap jenis yang didapatkan. Semakin besar nilai suatu keragaman berarti semakin banyak jenis yang didapatkan dan nilai tersebut sangat bergantung pada nilai total dari individu masing-masing jenis atau genera. Keragaman ( $H'$ ) mempunyai nilai terbesar jika semua individu berasal dari genus atau spesies

yang berbeda-beda, sedangkan nilai terkecil didapat jika semua individu berasal dari satu genus atau spesies saja (Odum, 1996). Adapun kategori indeks keragaman jenis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori indeks keragaman ( $H'$ )

| No | Keragaman ( $H'$ ) | Kategori |
|----|--------------------|----------|
| 1  | $H' < 2,0$         | Rendah   |
| 2  | $2,0 < H' < 3,0$   | Sedang   |
| 3  | $H' \geq 3,0$      | Tinggi   |

Sumber: Odum (1996)

Nilai indeks keragaman dengan kriteria sebagai berikut (Odum, 1996):

Jika  $H' < 2,0$ : Keragaman dan penyebaran jumlah individu tiap genera/spesies rendah, kestabilan komunitas rendah dan keadaan perairan mulai tercemar.

Jika  $2,0 < H' < 3,0$ : Keragaman sedang, penyebaran jumlah individu sedang dan kestabilan perairan telah tercemar sedang.

Jika  $H' \geq 3,0$ : Keragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies/genera tinggi, kestabilan komunitas tinggi dan perairannya masih belum tercemar.

Indeks keseragaman merupakan suatu penggambaran mengenai sifat organisme yang mendiami suatu komunitas yang dihuni oleh organisme yang sama. Keseragaman ( $e$ ) menunjukkan keseimbangan dalam suatu pembagian jumlah individu tiap jenis. Kategori indeks keragaman jenis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori indeks keseragaman ( $e$ )

| No | Keseragaman ( $e$ ) | Kategori |
|----|---------------------|----------|
| 1  | $e < 0,50$          | Rendah   |
| 2  | $0,50 < e < 0,75$   | Sedang   |
| 3  | $0,75 < e < 1,00$   | Tinggi   |

Sumber: Odum (1996)

Nilai indeks keseragaman ( $e$ ) menurut Odum (1996) adalah sebagai berikut:

Jika  $e < 0,50$  : Keseragaman rendah

Jika  $0,50 < e < 0,75$  : Keseragaman sedang

Jika  $0,75 < e < 1,00$  : Keseragaman tinggi

Indeks dominansi merupakan penggambaran suatu kondisi dimana komunitas didominasi oleh suatu organisme tertentu. Kategori indeks dominansi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori indeks dominansi (C)

| No | Dominansi (C)     | Kategori |
|----|-------------------|----------|
| 1  | $0 < C < 0,50$    | Rendah   |
| 2  | $0,50 < C < 0,75$ | Sedang   |
| 3  | $0,75 < C < 1,00$ | Tinggi   |

Sumber: Odum (1996)

Kategori indeks dominansi (C) menurut adalah sebagai berikut (Odum, 1996):

Jika  $0 < C < 0,50$  : Dominansi rendah

Jika  $0,50 < C < 0,75$  : Dominansi sedang

Jika  $0,75 < C < 1,00$  : Dominansi tinggi

### 2.3.1 Analisis Kluster *Bray-Curtis*

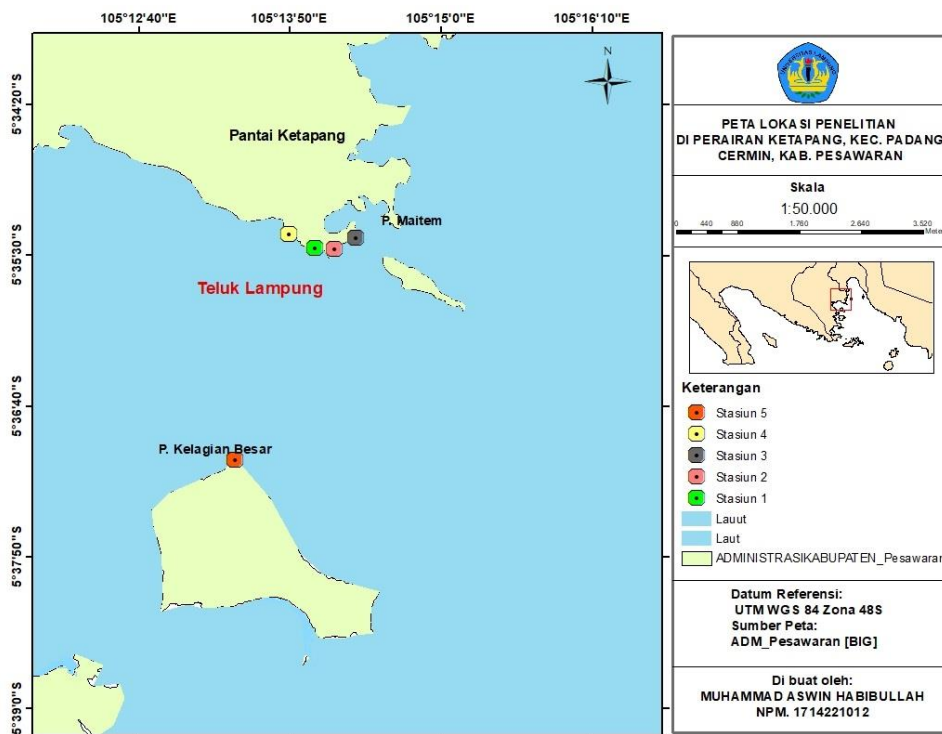
Analisis kluster adalah salah satu dari metode dalam analisis multivariat yang memiliki tujuan utama untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Analisis kluster mengelompokkan individu atau objek penelitian, sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam kelompok yang sama. Kelompok-kelompok yang terbentuk dalam satu kelompok mempunyai ciri yang relatif sama (homogen), sedangkan antar kelompok mempunyai ciri yang berbeda (heterogen). Pengelompokan ini dilakukan berdasarkan variabel-variabel yang diamati (Usman dan Sobari, 2013).

Untuk mendapatkan kelompok yang sehomogen mungkin, maka yang digunakan dasar untuk mengelompokkan adalah kesamaan skor nilai yang dianalisis. Semakin kecil besaran jarak suatu individu terhadap individu lain, maka semakin besar kemiripan individu tersebut. Data mengenai ukuran kesamaan tersebut kemudian dilakukan pengelompokan sehingga dapat ditentukan individu mana yang masuk ke kelompok mana (Gudono, 2014).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2021 di Pantai Ketapang yang terletak Desa Batu Menyan, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran. Pengambilan sampel dilakukan di Pantai Ketapang dan Pantai Pulau Kelagian Besar. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 5 stasiun. Stasiun pengambilan sampel disajikan pada Gambar 18.



Gambar 18. Peta lokasi pengambilan sampel.

Stasiun pengambilan sampel lamun dan gastropoda, terdiri dari:

- a. Stasiun 1, berada pada habitat lamun di daerah utama Pantai Ketapang dengan letak geografis  $05^{\circ}35'29.76''\text{S}$  dan  $105^{\circ}14'41.70''\text{E}$ . Pada lokasi ini, substrat dasar perairan berbentuk pasir dan terpengaruh oleh pasang surut air laut. Lokasi ini adalah lokasi yang ramai dikunjungi oleh wisatawan, sehingga keberadaan ekosistem lamun sangat terpengaruh oleh aktivitas manusia.
- b. Stasiun 2, berada pada habitat lamun di daerah utama Pantai Ketapang di bagian timur dengan letak geografis  $05^{\circ}35'31.34''\text{S}$  dan  $105^{\circ}14'87.59''\text{E}$ . Lokasi ini memiliki substrat berbentuk pasir dan masih sekitar daerah tempat wisata namun lebih minim aktivitas manusianya.
- c. Stasiun 3, berada pada habitat lamun berdekatan dengan tambak, ekosistem mangrove dengan letak geografis  $05^{\circ}35'24.33''\text{S}$  dan  $105^{\circ}14'20.33''\text{E}$ . Pada lokasi ini diperkirakan kandungan nutriennya lebih tinggi daripada stasiun lain, sebab lokasinya berdekatan dengan ekosistem mangrove dan tambak sehingga aliran nutriennya bisa memengaruhi kelangsungan hidup organisme lain.
- d. Stasiun 4, berada pada habitat lamun yang berdekatan dengan pemukiman yang dengan letak geografis  $05^{\circ}35'24.84''\text{S}$  dan  $105^{\circ}13'52.18''\text{E}$ . Lokasi ini dekat dengan pemukiman, sehingga aliran limbah manusia dan nutrisi dari daratan dapat memengaruhi biota perairan di sekitarnya.
- e. Stasiun 5, berada pada habitat lamun yang berdekatan dengan Pulau Kelagian di sebelah selatan Pantai Ketapang dengan letak geografis  $05^{\circ}37'29.85''\text{S}$  dan  $105^{\circ}13'47.67''\text{E}$ . Lokasi ini sepi dari pengunjung wisata, hal ini berarti aktivitas manusia yang terjadi sangat rendah.

### 3.2 Alat dan Bahan

Alat penelitian yang digunakan di dalam penelitian disajikan pada Tabel 4. Sedangkan bahan penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Alat yang digunakan dalam penelitian

| No | Alat   | Fungsi   |
|----|--|--|
| 1  | Termometer   | Mengukur suhu perairan.  |
| 2  | Refraktometer  | Mengukur salinitas.  |
| 3  | <i>Sieve shaker</i>  | Mengklasifikasikan butiran sedimen.                            |
| 4  | pH meter   | Mengukur derajat keasaman.                                     |
| 5  | DO meter   | Mengukur oksigen terlarut.                                     |
| 6  | Transek 1m x 1m  | Digunakan pada pengamatan lamun dan gastropoda.                |
| 7  | Jangka sorong  | Mengukur sampel lamun dan gastropoda.                          |
| 8  | Buku identifikasi gastropoda (Kusnadi <i>et al</i> , 2009) | Mengidentifikasi jenis gastropoda yang didapatkan di lapangan. |
| 9  | Buku identifikasi lamun (Kepmen Lh No. 200 Tahun 2004)     | Mengidentifikasi jenis gastropoda yang didapatkan di lapangan. |
| 10 | GPS  | Menentukan posisi koordinat pada saat sampling.                |
| 11 | Alat tulis   | Mencatat data di lapangan.                                     |
| 12 | Kamera   | Mendokumentasikan sampel dan kegiatan di lapangan.             |
| 13 | <i>Cool box</i>  | Menyimpan sampel.  |
| 14 | <i>Secchi disk</i>   | Mengukur kecerahan di perairan.                                |
| 15 | Roll meter   | Mengukur jarak sampling di lapangan.                           |

Tabel 5. Bahan yang digunakan dalam penelitian

| No | Bahan               | Fungsi                       |
|----|---------------------|------------------------------|
| 1  | Aquadess            | Mencuci alat.                |
| 2  | Tissue              | Mengeringkan sampel.         |
| 3  | Plastik zip         | Wadah sampel.                |
| 4  | Kertas label        | Menandai sampel.             |
| 5  | Botol 100 ml        | Wadah sampel.                |
| 6  | Formalin            | Pengawet gastropoda.         |
| 7  | Kertas label        | Menandai sampel.             |
| 8  | <i>Core sampler</i> | Mengambil sampel gastropoda. |

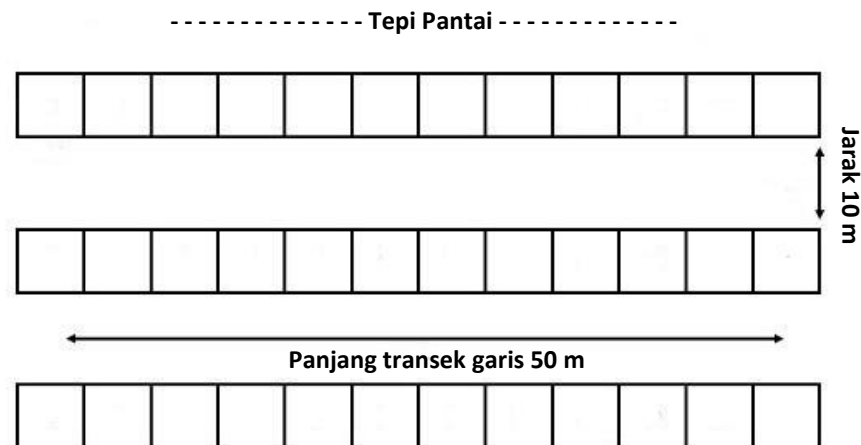
### 3.3 Tahapan Penelitian

Prosedur penelitian meliputi penentuan stasiun pengamatan yang berdasarkan pada kondisi lingkungan di Pantai Ketapang, pengambilan sampel, identifikasi, pengukuran parameter fisika dan kimia, dan analisis data.

### 3.3.1 Prosedur Sampling

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *random sampling*. Menurut Sugiyono (2017), teknik *random sampling* merupakan teknik pengambilan data yang tidak berdasarkan pemilihan dengan kriteria atau ciri-ciri khusus untuk mendapatkan hasil relevan dari suatu tujuan penelitian.

1. Menurut (Fachrul, 2007), pengambilan sampel gastropoda dan pengamatan lamun dilakukan secara acak sebanyak 30% dari total jumlah transek. Stasiun pengamatan dibagi menjadi 3 garis pengamatan dengan masing-masing garis diamati sebanyak 15 kuadran transek kuadran transek berukuran 1x1 m<sup>2</sup>.



Gambar 19. Sketsa transek dan plot pengambilan sampel lamun dan gastropoda.

2. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil gastropoda yang hidup di substrat perairan (pada permukaan dan juga yang terkubur di dalamnya) dan menempel pada serasah lamun dan menghitung jumlah tegakan lamun pada tiap kuadran transek untuk menghitung indeks keragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi.
3. Sampel diambil dan dimasukkan ke dalam kantong sampel dengan diberi pengawet alkohol 70%.

4. Sampel lamun diidentifikasi jenisnya berdasarkan (Kepmen LH No. 200 Tahun 2004) dan (McKenzie, 2003), sedangkan jenis gastropoda diidentifikasi berdasarkan Dharma (2005) dan Carpenter dan Niem (1998).
5. Hasil identifikasi disajikan dalam bentuk tabel yang berisikan foto sampel gastropoda dan lamun beserta keterangan sampel yang ditemukan.

### 3.3.2 Analisis Substrat

Sampel substrat diambil menggunakan sekop. Sampel substrat dimasukkan ke dalam kantong plastik dengan memberi label dan dianalisis di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil, Universitas Lampung. Penentuan tipe substrat menggunakan klasifikasi ukuran sedimen berdasarkan skala *wentworth* ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi ukuran sedimen berdasarkan skala *wentworth*

| Keterangan                                     | Diameter (mm)  |
|--|----------------|
| Kerikil besar ( <i>boulder</i> )               | >256           |
| Kerikil kecil ( <i>gravel</i> )                | 2 – 256        |
| Pasir sangat kasar ( <i>very coarse sand</i> ) | 1 – 2          |
| Pasir kasar ( <i>coarse sand</i> )             | 0,5 – 1        |
| Pasir sedang ( <i>medium sand</i> )            | 0,25 – 0,5     |
| Pasir halus ( <i>fine sand</i> )               | 0,125 – 0,25   |
| Pasir sangat halus ( <i>very fine sand</i> )   | 0,0625 – 0,125 |
| Lanau/debu ( <i>silt</i> )                     | -2 - 0,0625    |
| Lempung ( <i>clay</i> )                        | -05 – -2       |
| Material terlarut                              | <-05           |

Sumber: Hutabarat dan Evans (1985)

### 3.3.3. Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Pengukuran parameter fisika dan kimia perairan dilakukan pada saat pasang. Alat dan metode pengukuran terhadap parameter fisika dan kimia. Parameter kualitas air yang diukur kemudian nilainya dibandingkan dengan standar baku mutu air untuk biota laut berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004.



Pengamatan kualitas air dilakukan di setiap stasiun pengamatan dengan tiga kali pengulangan agar mendapatkan hasil yang lebih akurat. Pengamatan kualitas air dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengukuran parameter fisika-kimia perairan

| Parameter | Satuan | Alat             | Tempat analisis |
|-----------|--------|------------------|-----------------|
| Suhu      | °C     | Termometer       | <i>in situ</i>  |
| Salinitas | ppm    | Refraktometer    | <i>in situ</i>  |
| pH        | -      | pH meter         | <i>in situ</i>  |
| DO        | mg/l   | DO meter         | <i>in situ</i>  |
| Substrat  | -      | Uji laboratorium | <i>ex situ</i>  |
| BOT       | %      | Uji laboratorium | <i>ex situ</i>  |

#### a. Suhu

Pengukuran suhu di perairan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan termometer. Termometer diikat dengan tali di bagian ujung dari termometer tersebut. Termometer dimasukkan ke dalam air hingga tercelup ke dalam permukaan air dan ditunggu hingga angka pada termometer tersebut stabil. Selanjutnya skala yang terdapat pada termometer tersebut dicatat dalam keadaan di permukaan air.

#### b. Salinitas

Pengukuran salinitas menggunakan prisma refraktometer. Prisma refraktometer tersebut dikalibrasi menggunakan akuades sehingga refraktometer menjadi standar. Sampel air laut ditetaskan pada lensa refraktometer. Nilai skala yang terdapat pada penopang bagian ujung refraktometer merupakan nilai salinitas yang dihasilkan pada prisma refraktometer.

#### c. pH

Pengukuran pH pada penelitian ini menggunakan pH meter. *Probe* pada pH meter dimasukkan ke dalam air hingga batas yang tersedia. Nilai pH meter diperoleh ketika angka yang tertera berhenti bergerak dan tidak berubah.

#### d. Oksigen terlarut

Pengukuran oksigen terlarut pada penelitian ini menggunakan DO meter. *Probe* pada DO meter dimasukkan ke dalam air hingga batas yang tersedia. Nilai DO meter diperoleh ketika angka yang tertera berhenti bergerak dan tidak berubah.

#### e. Bahan Organik Total (BOT)

Bahan organik total sedimen diukur dengan metode *loss on ignition*. Pengukuran bahan organik dilakukan dengan mengambil sampel sedimen sebanyak 5 g. Sampel sedimen tersebut dimasukkan ke dalam *oven* dengan suhu 50°C selama 24 jam dan selanjutnya didinginkan. Setelah didinginkan, kemudian sampel ditimbang untuk mengetahui berat sampel tersebut. Kriteria nilai optimum kandungan bahan organik total ditunjukkan pada Tabel 8. Kandungan BOT dapat dihitung menggunakan persamaan (1) yang ditetapkan oleh Allen (1974),

$$\% Li = \frac{wo - wt}{wo} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

% *Li* : Persentase bahan organik sedimen (%)

*wo* : Berat sedimen awal (g)

*wt* : Berat sedimen yang tersisa setelah pemanasan 50°C

Tabel 8. Kriteria kandungan bahan organik total

| No | Kandungan BOT % | Kriteria      |
|----|-----------------|---------------|
| 1  | >35             | Sangat tinggi |
| 2  | 17 – 35         | Tinggi        |
| 3  | 7 – 17          | Sedang        |
| 4  | 3,5 – 7         | Rendah        |
| 5  | <3,5            | Sangat rendah |

Sumber: Reynolds (1971)

### 3.4 Analisis Data

#### 3.4.1 Struktur Komunitas

Pada penelitian, dihitung kerapatan lamun jenis *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* berdasarkan jumlah tegakan lamun yang ditemukan pada masing-masing transek di tiap stasiun. Selain itu, dihitung jumlah gastropoda yang ditemukan pada lokasi penelitian.

Kepadatan masing-masing spesies gastropoda dan lamun dari semua kuadran transek pada setiap titik dihitung dengan persamaan (2) menurut Fachrul (2007),

$$K_i = \frac{n_i}{A} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

$K_i$  = Kepadatan jenis gastropoda (individu/m<sup>2</sup>)

$n_i$  = Jumlah total gastropoda dan jenis ke- $i$

$A$  = Luas area total pengambilan sampel 1 x 1 m<sup>2</sup>

Indeks keragaman lamun dan gastropoda dapat dihitung dengan persamaan (3) Shannon Wiener, dalam Fachrul (2007),

$$H' = - \sum P_i \ln P_i = - \sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

$n_i$  = Jumlah individu dalam setiap spesies

$N$  = Nilai total individu

$P_i$  = Jumlah individu dalam setiap jenis dibagi Jumlah total individu ( $n_i/N$ )

Indeks keseragaman lamun dan gastropoda dihitung dari persamaan (4) berdasarkan Fachrul (2007),

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\ln(s)} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

- E : Indeks keseragaman (*Evennes*)  
 H' : Indeks keragaman  
 H' maks : Indeks keanekaan (S)  
 S : Jumlah spesies

Indeks dominansi lamun dan gastropoda dihitung menggunakan dari persamaan (5) berdasarkan indeks dominansi (Odum, dalam Fachrul, 2007) sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^s (p_i)^2 \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

- C : Indeks dominansi  
 pi : (ni/N)  
 ni : Jumlah spesies suatu jenis  
 n : Jumlah seluruh spesies

### 3.4.2 Asosiasi Lamun dengan Gastropoda

Asosiasi lamun dengan gastropoda dihitung menggunakan indeks Ochiai dengan tabel kontingensi 2x2 (Bengen, 2000). Perhitungan dilakukan berdasarkan kehadiran dari setiap spesies dengan kategori kriteria kehadiran pada Tabel 9.

Tabel 9. Data biner dari spesies A dan spesies B

| Spesies A | Spesies B |           | Total     |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
|           | Ada       | Tidak ada |           |
| Ada       | a         | b         | a+b=m     |
| Tidak ada | c         | d         | c+d=n     |
| Total     | a+c       | b+d       | a+b+c+d=N |

Keterangan:

- a : Jumlah contoh dimana terdapat kedua spesies  
 b : Jumlah dimana terdapat spesies A tetapi spesies B tidak  
 c : Jumlah dimana terdapat spesies B tetapi spesies A tidak

- d : Jumlah dimana tidak terdapat kedua spesies  
 N : Jumlah total contoh

Hasil tabulasi data pada Tabel 9 kemudian dihitung dengan persamaan (6) menurut Bengen (2000) sebagai berikut:

$$OI = \frac{a}{\sqrt{a+b}\sqrt{a+c}} \dots\dots\dots(6)$$

Untuk mengetahui tingkat asosiasi, indeks Ochiai dikategorikan menjadi 4 kategori seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria kehadiran berdasarkan indeks Ochiai

| No | Nilai       | Keterangan    |
|----|-------------|---------------|
| 1  | 1 – 0,75    | Sangat tinggi |
| 2  | 0,74 – 0,49 | Tinggi        |
| 3  | 0,48 – 0,23 | Rendah        |
| 4  | <0,22       | Sangat rendah |

(Indriyanto, 2006)

Analisis kelompok dihitung berdasarkan indeks *Bray-Curtis* dengan persamaan (7) (Bray dan Curtis, 1975 dalam Somerfield, 2008) yaitu:

$$S_{jk} = 100 \left( 1 - \frac{\sum |F_{ij} - F_{ik}|}{\sum F_{ij} - F_{ik}} \right) \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

- $S_{jk}$  : indeks kesamaan antara contoh j dan k dalam persen  
 $Y_{ij}$  : jumlah spesies ke I dalam kolom j  
 $Y_{ik}$  : Jumlah spesies ke I dalam kolom k

Analisis kelompok disajikan dalam bentuk dendogram untuk melihat kesamaan antar stasiun pengamatan berdasarkan kepadatan gastropoda dan lamun. Nilai pengamatan yang mendekati 100% memiliki tingkat kesamaan yang tinggi dan nilai yang mendekati 0 berarti memiliki tingkat kesamaan yang lebih rendah (Wulandari *et al*, 2016).

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Struktur komunitas lamun menunjukkan tingkat keragaman yang rendah dan adanya dominansi yang disebabkan oleh faktor lingkungan habitat hidupnya.
2. Gastropoda yang ditemukan pada daerah lamun menunjukkan keragaman, keseragaman dan dominansi yang rendah yang disebabkan adanya perbedaan habitat.
3. Asosiasi antara lamun dan gastropoda bernilai positif, yaitu saling memengaruhi satu sama lain.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil yang diperoleh, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Memperbaiki ekosistem lamun untuk meningkatkan keragaman, keseragaman, dan dominansi gastropoda dan biota laut lainnya.
2. Mengurangi dampak yang dapat merusak lamun untuk mempertahankan komunitas gastropoda yang berasosiasi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, D. M. 1974. The relationship between variable selection and data augmentation and a method for prediction. *Technometrics*. 16(1): 125-127.
- Arfianti, D., Endang, Y. H., dan Nanik, R. B. 2019. Struktur komunitas makrozoobentos pada ekosistem lamun di Pacitanan Kabupaten Lamongan Jawa Timur. *Fisheries and Marine Research*. 3(1): 1-7.
- Arifah, M. D., Adriman, A., dan El Fajri, N. 2017. *Diversity of Gastropod in the Seagrass Ecosystem on the Coastal Area of Nirwana Beach, Padang, Sumatera Barat Province*. (Disertasi). Riau University. Riau. 12 hlm.
- Ario, R., dan Handoyo, G. 2002. Kajian struktur komunitas makrozoobenthos sebagai bioindikator di perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal. *Indonesian Journal of Marine Sciences*. 7(1): 17-22.
- Assa, J. D., Wagey, B. T., dan Boneka, F. B. 2015. Jenis-jenis ikan di padang lamun Pantai Tongkaina. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2(1): 53-61.
- Asriyana dan Yuliana, A. 2012. *Produktivitas Perairan*. PT. Bumi Aksara. Jakarta. 82 hlm.
- Bakar, S. B. A. 2013. *Biodiversity and Phylogenetic Studies of Land Snails (Pulmonata: Stylommatophora) in Peninsular Malaysia*. (Disertasi). Universitas Sains Malaysia. 27 hlm.
- Batuwael, A.W. dan Rumahlatu, D. 2018. Asosiasi gastropoda dengan tumbuhan lamun di perairan Negeri Tiouw Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Biopendix*. 4(2): 109-116.
- Borum, J.C.M., Duarte, M., Jensen, D.K., Greve, T.M.G. 2004. *European Seagrasses: an Introduction to Monitoring and Management*. The M&MS Project. 96 hlm.
- Carpenter, K. E., dan Niem, V. H. 1998. *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific (Volume 1: Seeweds, Corals, Bivalvia and Gastropods)*. Food and Agriculture Organization of The United National. 600 hlm.



- Chusing, D. H dan Walsh, R. 1976. *Field Biology and Ecology*. McGrew Hill Publishing Company Ltd. New Delhi. 53 hlm.
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Berkelanjutan Pembangunan Indonesia*. PT Gramedia Pustaka, Jakarta. 305 hlm.
- Dharma, B. 2005. *Siput dan Kerang Indonesia I (Indonesian Shells)*. PT. Sarana Graha. Jakarta. 107 hlm.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Akasara. Jakarta. 208 hlm.
- Fajeriadi, H., Zaini, M., dan Dharmono, D. 2019. Validity of the gastropods popular scientific book in the Pulau Sembilan Kotabaru coastal area for high school students. *Journal of Biology Education*. 8(2): 142-149.
- Gudono. 2014. *Analisis Data Multivariat Edisi Keempat*. BPFE. Yogyakarta. 472 hlm.
- Hasniar, M. L., dan Priosambodo, D. 2013. Biodiversitas gastropoda di padang lamun perairan Mara'bombang Kabupaten Pinrang Provinsi Sulawesi Selatan. *Torani Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 23(3): 127–136.
- Hegner, R. W. dan Engemann, J. G. 1969. *Invertebrate Zoology Bioscience*. MacMillan, New York, NY, USA. 619 hlm.
- Hickman, S. C. 1976. Pleutomoria (Archaeogastropoda) in the eocene of the Northeastern Pacific: a review of cenozoic biogeography and ecology of the genus. *Journal of Paleontology*. 50(6): 1.090-1.102.
- Hitalessy, R. B., Leksono, A. S., 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.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara: Jakarta. 211 hlm.
- Kaseger, C., Lalita, J. D., Tilaar, F. F., Tombokan, J. L., Mandagi, S. V., dan Ngangi, E. L. (2021). Gastropod community on seagrass ecosystem in Makalisung coast. *Jurnal Ilmiah Platax*. 9(2): 314-320.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta. 15 hlm.

- Keough, M.J. dan Jenkins, G.P. 1995. *Seagrass Meadows and Their Inhabitants. in: Coastal Marine Ecology of Temperate Australia*. Underwood, A.J Chapman, M.G. University of New South Wales Press LTD. Sydney. 239 hlm.
- Kusnadi, A., Hernawan, U.E., Triandiza, T. 2009. Moluska padang lamun di Pantai Cermin Sumatera Utara. *Jurnal Aquacoastmarine*. 2(1): 150-162.
- Malaquasi, M. A. E dan Cervera, J. L. 2006. The genus haminoea (gastropoda: cephalaspidea) in Portugal, with a review of the European species. *Journal of Molluscan Studies*. 72(1): 89-103.
- Marbun, F. 2017. *Asosiasi Gastropoda dengan Lamun di Perairan Kampung Bugis Kabupaten Bintan*. (Skripsi). Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjung Pinang. 69 hlm.
- Marhayana, S., Halid, I., dan Bhakti, F. K. 2021. *Pengelolaan dan Pola Pemanfaatan Ekosistem Lamun untuk Perikanan Baronang Lingkis Berkelanjutan*. Deepublish. Yogyakarta. 120 hlm.
- McKenzie, L.J., Campbell, S.J. 2003. *Manual for Community (Citizen) Monitoring of Seagrass Habitat Western Pasific Edition*. Seagrass-Wach. Department of Primary Industries Queensland. 40 hlm.
- Mentungun, J., Juliana dan M. Y. Beruatjaan. 2011. *Kelimpahan Gastropoda Pada Habitat Lamun di Perairan Teluk Un Maluku Tenggara*. (Skripsi). Universitas Halu Leo. Palu. 231 hlm.
- Noor, N. 2015. Analisis kesesuaian perairan Pantai Ketapang, Lampung Selatan sebagai lahan budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *Maspari Journal*. 7(2): 91-100.
- Nontji, A. 1987. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta. 368 hlm.
- Nugraha, A. H., Tasabaramo, I. A., Hernawan, U. E., Rahmawati, S., Putra, R. D., dan Idris, F. 2020. Estimasi stok karbon pada ekosistem lamun di perairan utara Papua (Studi Kasus: Pulau Liki, Pulau Befondi dan Pulau Meossu). *Jurnal Kelautan Tropis*. 23(3): 291-298.
- Nurjannah, M., dan Irawan, H. 2013. *Keanekaragaman Gastropoda di Padang Lamun Perairan Kelurahan Senggarang Kota Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau*. (Skripsi). Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjung Pinang 178 hlm.
- Odum P.E. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hlm.

- Petta, C., Sudiarta I. K., dan Sudiarta, I. G. 2021. Struktur komunitas dan pola sebaran jenis lamun di Pantai Batu Jimbar Sanur Bali. *Journal Warmadewa*. 26(2): 144-157.
- Pratiwi, R. 2010. Asosiasi krustasea di ekosistem padang lamun perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 15(2): 66-76.
- Prayitno, A. A., Wianarno, G. D., dan Harianto S.P. 2021. Persepsi wisatawan terhadap objek daya tarik wisata di Pantai Ketapang, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. *Journal of Tropical Marine Science*. 4(2): 65-72.
- Putri, A. R., Lefaan, P. T., dan Moge, R. A. 2021. Komunitas gastropoda pada padang lamun perairan Pantai Manokwari. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 5(1): 65-76.
- Rahmawati, S., Supriyadi, I. H., Azkab, M. H., dan Kiswara, W. 2014. *Panduan Monitoring Padang Lamun*. Coremap CTI LIPI. Jakarta. 47 hlm.
- Rawung, S., Tilaar, F., dan Rondonuwu, A. 2018. Inventarisasi lamun di Perairan *Marine Field Station* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsrat kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Pla-tax*. 6(2): 38-45.
- Reynolds, F. D., dan Darden, W. R. 1971. Mutually adaptive effects of interpersonal communication. *Journal of Marketing Research*. 8(4): 449-454.
- Rosichon., U. 2013. *Biota Perairan Terancam Punah di Indonesia Prioritas Perlindungan*. Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan Ditjen Kelautan, Pesisir, dan Pulau-Pulau Kecil. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 198 hlm.
- Ruswahyuni, R. 2010. Populasi dan keragaman hewan makrobenthos pada perairan tertutup dan terbuka di Teluk Awur, Jepara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2(1): 11-20.
- Samson, E. K. dan Wakono, D. 2020. Kajian lamun pada perairan Pantai Walemulang Kabupaten Buru Selatan. *Journal Biology Science and Education* 2020. 9(1): 11-25.
- 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.
- Sellang, H. 2020. *Biologi Perairan*. Penerbit Lakeisha. Klaten. 183 hlm.
- Setyobudiandi, I., Sulistiono., Yulianda, F., Kusmana, C., Haryadi, S., Damar, A., Sembiring, dan A., Bahtiar. 2009. *Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan*. Makaira-FPIK. Bogor. 313 hlm.

- Somerfield, P. J. 2008. Identification of the Bray-Curtis similarity index: Comment on Yoshioka. *Marine Ecology Progress Series*. 37(2): 303-306.
- Sianu, N. E., Sahami, F. M., dan Faizal Kasim. 2014. Keragaman dan asosiasi gastropoda dengan ekosistem lamun di perairan Teluk Tomini. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2(4): 156-163.
- Siregar, R. A., Djayus, Y., dan Suryanti, A. 2014. Komunitas bivalvia dan gastropoda di Pantai Cermin Sumatera Utara. *Aquacoastmarine*. 2(1): 93 hlm.
- Sugiyono, P. D. 2017. *Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, dan R&D*. Penerbit CV. Alfabeta: Bandung. 225 hlm.
- Sulistiyanto, Y. A., Endrawati, H., dan Zainuri, M. 2012. Struktur komunitas makrozoobentos di Perairan Morosari, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*. 1(2): 235-242.
- Supriadi, Kaswadji, R. F., Bengen, D. G., dan Hutomo, M. 2012. Produktivitas komunitas lamun di Pulau Barranglompo Makassar. *Jurnal Akuatika*. 3(2): 159-168.
- Susetiono. 2005. *Krustasea dan Moluska Delta Mahakam*. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta. 72 hlm.
- Syari, I. A. 2005. *Asosiasi Gastropoda di Ekosistem Padang Lamun Perairan Pulau Lepar Provinsi Kepulauan Bangka Belitung*. (Disertasi). Institut Pertanian Bogor. 43 hlm.
- Tan, S. K. dan Clements, R. 2008. Taxonomy and distribution of the neritidae (mollusca: gastropoda) in Singapore. *Zoological Studies*. 47(4): 481-494.
- Tangke, U. 2010. Ekosistem padang lamun (manfaat, fungsi dan rehabilitasi). Agrikan: *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 3(1): 9-29.
- Tuapattinaya, P. M. J. 2014. Hubungan faktor fisika dan kimia lingkungan dengan keragaman lamun (*seagrass*) di perairan Pantai Desa Suli. *Biologi Science dan Education*. 3(1): 1-14.
- Tuwo, A. 2011. *Pengelolaan Ekowisata Pesisir dan Laut. Pendekatan Ekologis, Sosial-Ekonomi, Kelembagaan, dan Sarana Wilayah*. Brilian Internasional. Surabaya. 412 hlm.
- Usman, H., dan Sobari, N. 2013. *Aplikasi Teknik Multivariate untuk Riset Pemasaran*. Rajawali Pers. Jakarta. 243 hlm.

- Wangkanusa, M. S., Khristin, I. F., Ari, B. R. 2017. Identifikasi kerapatan dan karakter metafometrik lamun *Enhalus acoroides* pada substrat yang berbeda di Pantai Tongkeina Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Platax*. 5(2): 210-220.
- Wulandari, T. H., Wahyuni., dan Muhtadi. 2016. Struktur komunitas makrozoobenthos di kawasan mangrove Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan. *Jurnal Aquacoastmarine*. 14(4): 1-12.
- Yonowi, N. dan Kathe R. J. 2018. Results of the Rumphius Biohistorical Expedition to Ambon 1990. Part 17. The cephalaspidea, anaspidea, pleurobranchida, and sacoglossa (mollusca: gastropoda: heterobranchia). *Archiv für Molluskenkunde*. 147(1): 1-48.
- Yusuf, M., Kaniyo, dan Panigoro, C. 2013. Keragaman lamun di perairan sekitar Pulau Dudepo Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(1): 18-25.