

**KEANEKARAGAMAN KERANG (BIVALVIA) DI SEPANJANG PANTAI
MUTIARA BARU, DESA MUARA GADING MAS, KECAMATAN
LABUHAN MARINGGAI, LAMPUNG TIMUR**

(Skripsi)

Oleh

Tedy Sanjaya



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

KEANEKARAGAMAN KERANG (BIVALVIA) DI SEPANJANG PANTAI MUTIARA BARU, DESA MUARA GADING MAS, KECAMATAN LABUHAN MARINGGAI, LAMPUNG TIMUR

By

Tedy Sanjaya

Kabupaten Lampung Timur memiliki wilayah pesisir terluas di Provinsi Lampung yang dilalui oleh garis pantai timur dengan luas 270.000 ha. Kabupaten Lampung Timur memiliki luas wilayah kurang lebih 5.325,03 km² atau sekitar 15% dari total wilayah Provinsi Lampung dengan berbagai macam keanekaragaman sumber daya hayati, salah satunya bivalvia. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis keanekaragaman jenis bivalvia, dan menganalisis hubungan antara parameter lingkungan dengan kelimpahan bivalvia di Pantai Mutiara Baru, Desa Muara Gading Mas, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur. Waktu pelaksanaan mulai dari bulan September-November 2022. Bahan yang digunakan yaitu akuades dan formalin 4%. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah korelasi pearson. Jenis bivalvia yang ditemukan di Pantai Mutiara Baru adalah *Meretrix meretrix*, *Meretrix casta*, *Anadara antiquate*, *Tellina distorta*, *Donax columbella*, dan *Donax trunculus*. Nilai keanekaragaman berkisar antara 0,572-1,191 yang termasuk dalam kategori rendah hingga sedang. Hubungan antara kelimpahan bivalvia dengan parameter fisika dan kimia perairan di Pantai Mutiara Baru menunjukkan keterkaitan satu sama lain. Korelasi positif antara kelimpahan dengan kualitas perairan DO, kedalaman, pH, salinitas dan TSS menunjukkan bahwa keduanya memiliki hubungan yang berbanding lurus. Antara kelimpahan dengan kualitas perairan suhu dan BOT berkorelasi negatif yang menunjukkan bahwa keduanya memiliki hubungan yang berbanding terbalik.

Kata kunci: Bivalvia, jenis, keanekaragaman

ABSTRACT

THE BIVALVIA DIVERSITY AT MUTIARA BARU BEACH, MUARA GADING MAS VILLAGE, LABUHAN MARINGGAI SUBDISTRICT, LAMPUNG TIMUR

By

Tedy Sanjaya

East Lampung Regency has the largest coastal area in Lampung Province because it is traversed by the eastern coastline with an area of 270,000 ha. East Lampung Regency has an area of approximately 5,325.03 km² about 15% of the total area of Lampung Province with various kinds of diversity of biological resources, one of which is bivalves. The purposes of this study were to analyze the diversity of bivalves, and to analyze the relationship between environmental parameters and the abundance of bivalves at Mutiara Baru Beach, Muara Gading Mas Village, Labuhan Maringgai District, East Lampung Regency. The research started from September-November 2022. The materials used were aquadest and 4% formalin. The method used in this research are Pearson correlation. The species of bivalves found in Mutiara Baru Beach were *Meretrix meretrix*, *Meretrix casta*, *Anadara antiquate*, *Tellina distorta*, *Donax columbella*, and *Donax trunculus*. Diversity values range from 0.572-1.191 which were included in the low to moderate category. The results of the relationship between abundance of bivalves and the physical and chemical parameters of the waters at Mutiara Baru Beach showed that they are related to one another. The positive correlation between abundance and water quality DO, depth, pH, salinity and TSS showed that the two have a directly proportional relationship. Meanwhile, the negative correlation between abundance and water quality, temperature and BOT indicated that the two have inverse relationship.

Keywords: Bivalve, species, diversity

**KEANEKARAGAMAN KERANG (BIVALVIA) DI SEPANJANG PANTAI
MUTIARA BARU, DESA MUARA GADING MAS, KECAMATAN
LABUHAN MARINGGAI, LAMPUNG TIMUR**

Oleh

Tedy Sanjaya

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **KEANEKARAGAMAN KERANG (BIVALVIA) DI
SEPANJANG PANTAI MUTIARA BARU, DESA
MUARA GADING MAS, KECAMATAN LABU-
AN MARINGGAI, LAMPUNG TIMUR**

Nama Mahasiswa : **Jedy Sanjaya**

NPM : **1814201031**

Jurusan/Program Studi : **Perikanan dan Kelautan/Sumberdaya Akuatik**

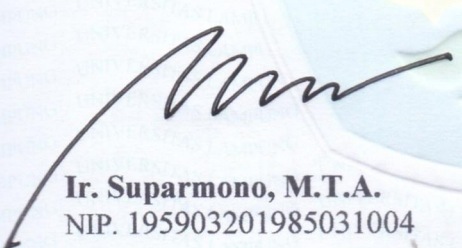
Fakultas : **Pertanian**

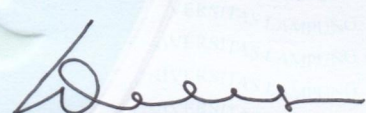


1. **Komisi Pembimbing**

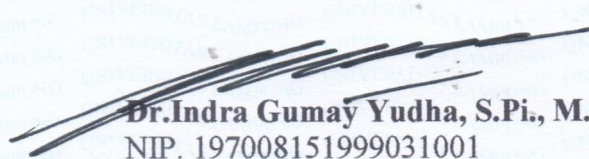
Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Suparmono, M.T.A.
NIP. 195903201985031004


Putu Cinthia Delis, S.Pi., M.Si.
NIP. 199008222019032011

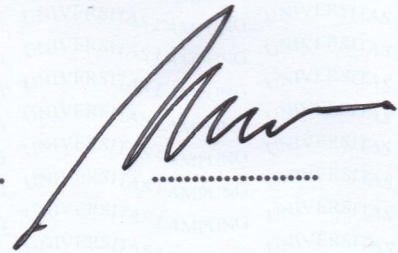
2. **Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan
Universitas Lampung**


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

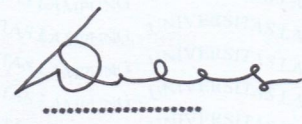
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji:

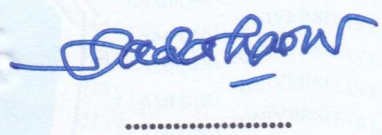
Ketua : **Ir. Suparmono, M.T.A.**



Sekretaris : **Putu Cinthia Delis, S.Pi., M.Si.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Qadar Hasani, S.Pi.,**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **14 Juni 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :Tedy Sanjaya

NPM :1814201031

Judul :Keanekaragaman Kerang (Bivalvia) di Sepanjang
Pantai Mutiara Baru, Desa Muara Gading Mas,
Kecamatan Labuhan Maringgai, Lampung Timur

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

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan dalam karya ini, maka saya siap bertanggung jawab.

Bandar Lampung, 14 September 2023
Penulis,



Tedy Sanjaya
NPM.1814201031

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Bumi Nabung, Kabupaten Lampung Timur, Lampung pada tanggal 12 Agustus 2000. Penulis bernama lengkap Tedy Sanjaya. Penulis merupakan anak kedua dari Bapak Ersan dan Ibu Mazia, serta adik dari Eria Puspita sari. Penulis menempuh pendidikan di TK PKK Bumi Nabung Udik pada tahun 2006, pendidikan dasar di SD Negeri Bumi Nabung Udik pada tahun 2012, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Labuhan Ratu pada tahun 2015, dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Labuhan Ratu pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Prodi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pakuan Aji pada tahun 2021 sebagai bentuk aplikasi bidang ilmu kepada masyarakat. Sebagai bentuk aplikasi bidang ilmu di dunia kerja, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) selama 30 hari di Konservasi Mangrove Baros, Tirtohargo, Kecamatan Kretek, Bantul, Yogyakarta pada Agustus tahun 2021 dengan judul “*Monitoring* Pencemaran Sampah di Konservasi Mangrove Baros, Bantul, Yogyakarta”. Selama menjadi mahasiswa, penulis berkesempatan menjadi asisten praktikum Biologi Akuatik, Oseanografi Umum, dan Renang.

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam yang menciptakan manusia dengan jiwa beserta akal. Tiada terkira nikmat yang telah dilimpahkan-Nya hingga penulis sampai pada titik akhir perjuangan sebagai mahasiswa. Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

Bapak dan Ibu tercinta

Karya sederhana ini saya persembahkan untuk kedua orang tua yang sangat saya sayangi dan hormati. Orang tua yang senantiasa memberi motivasi sehingga saya berada di tahap ini. Terima kasih atas semua pengorbanan yang kalian lakukan dan doa yang tiada henti hingga saya menyelesaikan karya ini.

Kakak dan Keluarga Besar

Saya persembahkan karya sederhana ini untuk ayuk (Eria Puspita Sari) dan keluarga besar yang senantiasa mendoakan dan menyemangati hingga saya menuntaskan skripsi ini.

Dosen Pembimbing dan Pembahas

Terima kasih kepada Dosen Pembimbing dan Pembahas yang sangat berjasa, memberikan arahan, saran, dan ilmu yang sangat bermanfaat.

Almamater Tercinta Universitas Lampung

MOTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(Q.S. Al-Baqarah: 286)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”
(Q.S. Al-Insyirah: 6)

“Memang sangat sulit untuk bersabar, tetapi menyia-nyiakan pahala dari kesabaran itulah yang lebih buruk”
(Abu Bakar)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Kerang (Bivalvia) di Sepanjang Pantai Mutiara Baru, Desa Muara Gading Mas, Kecamatan Labuhan Maringgai, Lampung Timur”. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, dukungan, motivasi, serta saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih 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. Ir. Suparmono, M.T.A., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing, memberikan pengarahan, dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Putu Cinthia Delis, S.Pi., M.Si., selaku Pembimbing Kedua yang memberikan saran, solusi yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Dr. Qadar Hasani, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Penguji skripsi yang telah memberikan evaluasi dan saran bagi perbaikan skripsi penulis.
6. Henni Wijayanti M, S.Pi., M.Si., selaku Ketua Program Studi Sumberdaya Akuatik.
7. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian.
8. Ayah, Bunda, Kakak, serta keluarga besar yang senantiasa mendoakan, memotivasi, memberikan dukungan dan bantuannya selama ini.

9. Vinny Adhania Piliang yang telah menemani serta memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Annas, Adi, Fandi, Gangga, Irvan, I Wayan, Yuda yang selalu memberi dukungan selama penulis duduk di bangku kuliah.
11. Teman-teman Jurusan Perikanan dan Kelautan 2018 serta semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Bandar Lampung, 14 Juni 2023
Penulis,

Tedy Sanjaya

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Kerangka Pemikiran	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bivalvia	4
2.1.1 Klasifikasi Bivalvia.....	5
2.1.2 Jenis-Jenis Bivalvia.....	5
2.2 Karakteristik Morfologi dan Anatomi Bivalvia	7
2.3 Habitat dan Penyebaran Bivalvia	10
2.4 Sistem Reproduksi Bivalvia	11
2.5 Faktor Biotik dan Abiotik yang Berpengaruh terhadap Kehidupan	
Bivalvia	13
2.5.1 Faktor Biotik	13
2.5.2 Faktor Abiotik.....	14
2.5.2.1 Faktor Fisika	14
2.5.2.2 Faktor Kimia	15

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Prosedur Kerja	19
3.3.1 Observasi Lapangan.....	19
3.3.2 Penentuan Titik Sampling.....	20
3.3.3 Pengambilan Sampel di Lokasi Penelitian.....	20
3.3.3.1 Pengambilan Sampel Bivalvia.....	20
3.3.3.2 Pengukuran Faktor Fisika dan Kimia.....	20
3.3.4 Analisis Data	23
3.4 Hubungan Antara Keanekaragaman Bivalvia dengan Parameter Lingkungan	25
3.4.1 Korelasi Pearson	25
3.4.2 Regresi Linear	25

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi	27
4.2 Parameter Fisika dan Kimia Air	28
4.3 Tipe Sedimen	30
4.4 Analisis Data	31
4.4.1 Komposisi Jenis Bivalvia di Pantai Mutiara Baru	31
4.4.2 Kelimpahan Jenis Bivalvia di Pantai Mutiara Baru	34
4.4.3 Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi	36
4.5 Hasil Antara Kelimpahan Jenis Bivalvia dengan Parameter Lingkungan.....	38
4.5.1 Analisis Korelasi Pearson	38
4.5.2 Pengaruh Parameter Kualitas Air Terhadap Kelimpahan Bivalvia	39

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria indeks keanekaragaman	24
2. Kriteria indeks keseragaman	24
3. Kriteria indeks dominansi	25
4. Koefisien korelasi dan interpretasi	25
5. Parameter fisika dan kimia air	28
6. Persentase pasir, liat, dan debu pada sedimen di Pantai Mutiara Baru	30
7. Jenis bivalvia di Pantai Mutiara Baru	33
8. Kelimpahan jenis bivalvia di Pantai Mutiara Baru	34
9. Indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan dominansi	36
10. Korelasi pearson.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran	3
2. Jenis-Jenis bivalvia.....	5
3. Morfologi bivalvia	8
4. Struktur tubuh bivalvia.....	9
5. Anatomi bivalvia.....	10
6. Daur hidup bivalvia.....	12
7. Peta lokasi penelitian.....	18
8. Stasiun penelitian di Pantai Mutiara Baru.....	27
9. Jenis bivalvia yang ditemukan	33
10. Kelomang/umang-umang yang ditemukan di Stasiun 3	35

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kabupaten Lampung Timur memiliki wilayah pesisir terluas di Provinsi Lampung karena dilalui oleh garis pantai timur dengan luas 270.000 ha. Kabupaten Lampung Timur memiliki luas wilayah kurang lebih 5.325,03 km² atau sekitar 15% dari total wilayah Provinsi Lampung (total wilayah Lampung seluas 35.376 km²). Wilayah pesisir yang dilalui oleh garis pantai timur meliputi Kecamatan Sukadana, Way Kambas, Pasir Sakti, Way Bungur, Way Jepara, dan Labuhan Maringgai. Desa Muara Gading Mas yang merupakan bagian dari Kecamatan Labuhan Maringgai. Desa Muara Gading Mas memiliki perairan laut yang luas dan di dalamnya terdapat keanekaragaman sumber daya hayati, salah satunya bivalvia.

Bivalvia merupakan salah satu dari anggota filum moluska, yang mempunyai dua cangkang setangkup, pada umumnya berbentuk simetri bilateral, dan memfungsikan otot aduktor dan reduktornya (Susetya *et al.*, 2017). Bivalvia hidup menetap di dalam sedimen dasar perairan (biotik bentik) yang relatif lama sehingga bivalvia bisa digunakan sebagai bioindikator untuk menduga kualitas perairan dan merupakan salah satu komunitas yang memiliki keanekaragaman yang tinggi. Keanekaragaman yang tinggi di dalam komunitas menggambarkan beragamnya komunitas tersebut (Insafitri, 2010). Menurut Susiana (2011), kelimpahan bivalvia sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi lingkungan, ketersediaan makanan, pemangsaan, dan kompetisi.

Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang dilakukan, di Pantai Mutiara Baru banyak ditemukan aktivitas masyarakat seperti: pariwisata, pertambakan, dan masyarakat lokal yang mencari kerang (bivalvia) untuk dikonsumsi atau dijual.

Namun, selama ini belum ada informasi ataupun penelitian tentang jenis-jenis bivalvia serta pengaruh parameter lingkungan terhadap kelimpahan bivalvia dan juga keanekaragaman bivalvia yang terdapat di Pantai Mutiara Baru. Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk menganalisis keanekaragaman bivalvia dan hubungan antara parameter lingkungan terhadap kelimpahan bivalvia di kawasan Pantai Mutiara Baru, Desa Muara Gading Mas, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

Apakah kelimpahan bivalvia dipengaruhi kualitas perairan, serta keanekaragaman jenis bivalvia apa saja yang terdapat di Pantai Mutiara Baru, Desa Muara Gading Mas, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

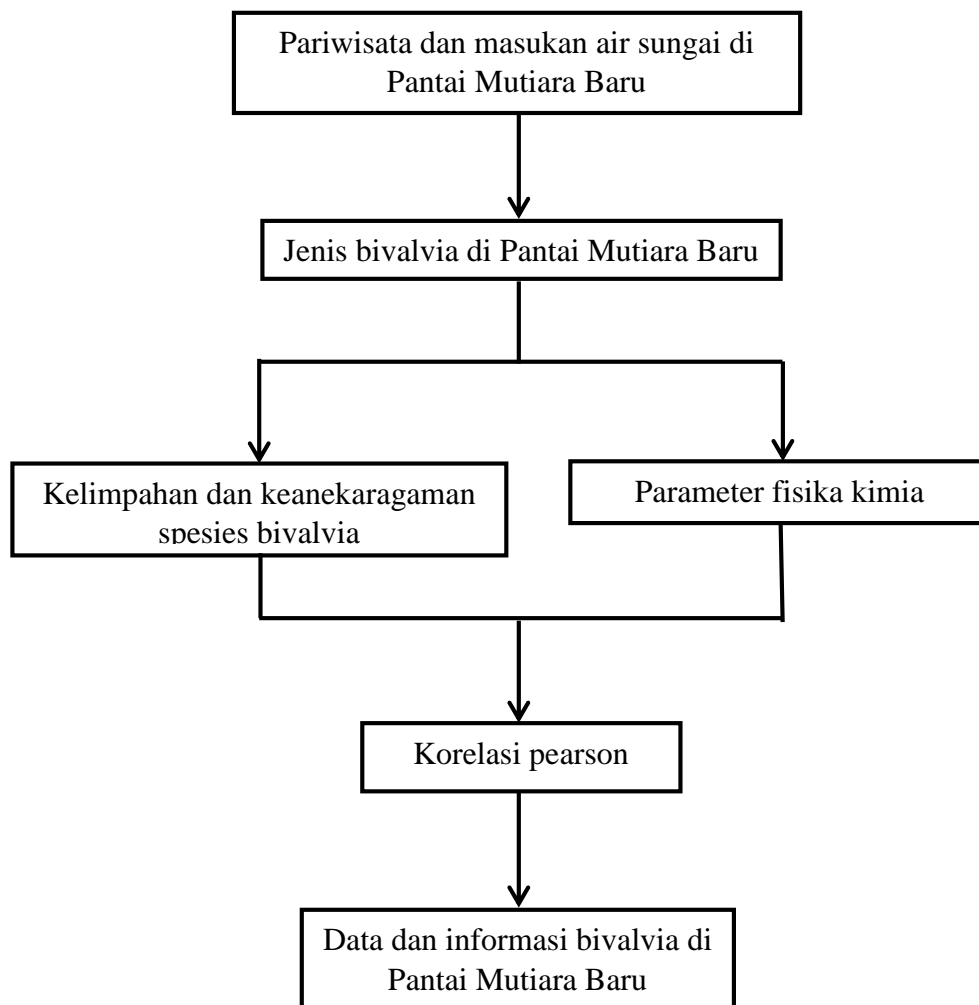
- (1) Menganalisis keanekaragaman jenis bivalvia di kawasan Pantai Mutiara Baru, Desa Muara Gading Mas, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur
- (2) Menganalisis hubungan antara parameter lingkungan dengan kelimpahan bivalvia di Pantai Mutiara Baru, Desa Muara Gading Mas, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan informasi tentang keanekaragaman jenis bivalvia di kawasan Pantai Mutiara Baru, Desa Muara Gading Mas, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur, bagi penduduk, pengelola, instansi, serta penelitian selanjutnya.

1.5 Kerangka Pemikiran

Pantai Mutiara Baru adalah salah satu pariwisata pantai yang terdapat di daerah Labuhan Maringgai. Pada Pantai Mutiara Baru ini terdapat masukan air sungai dan banyak masyarakat berpariwisata serta nelayan yang mencari bivalvia untuk dikonsumsi atau dijual. Aktivitas masyarakat tersebut dapat memengaruhi parameter lingkungan yang menyebabkan kelimpahan dan keanekaragaman bivalvia yang ada menjadi terganggu. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisis keanekaragaman bivalvia serta pengaruh aktivitas tersebut di Pantai Mutiara Baru. Untuk lebih jelasnya kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bivalvia

Bivalvia merupakan salah satu kelas dari filum moluska yang hidup di perairan tawar dan air laut. Nama lain dari bivalvia adalah pelecypoda dan lamellibranchiata (Brusca & Brusca, 2002). Hewan ini memiliki cangkang yang terbagi menjadi dua belahan, kedua belahan pada cangkang ini dihubungkan oleh engsel di bagian dorsal, dan otot aduktor yang kuat mengatupkan kedua cangkang rapat-rapat. Fungsi dari cangkang pada bivalvia adalah sebagai pelindung tubuh dan bentuknya. Bivalvia menangkap partikel-partikel makanan yang halus di dalam mukus yang menyelubungi insang dan silianya, kemudian mengantarkan partikel itu ke mulut.

Bivalvia merupakan salah satu keanekaragaman yang terdapat dalam ekosistem perairan yang berperan dalam rantai makanan dan memengaruhi siklus energi (Lafferty dan Suchanek, 2016). Selain itu, bivalvia juga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap hasil tangkapan produk perikanan, namun hingga saat ini belum banyak masyarakat yang memahami tentang jenis-jenis bivalvia. Terdapat kurang lebih 80% atau sekitar 8.000 spesies bivalvia yang hidup di berbagai kedalaman di laut dan sisanya di air tawar.

Menurut Suwanjart (2009), keanekaragaman bivalvia tidak hanya menunjukkan keanekaragaman jumlah spesies, tetapi menunjukkan keanekaragaman bentuk, ukuran, struktur tingkatan tropik, dan keanekaragaman makro-mikro suatu komunitas. Umumnya bivalvia hidup dengan membenamkan diri dalam lumpur atau pasir, namun terdapat beberapa spesies yang hidup merayap atau melekat pada batu, kayu, bakau, dan sedimen lainnya.

2.1.1 Klasifikasi Bivalvia

Menurut Franc (1960), klasifikasi bivalvia sebagai berikut:

Subkingdom : Eukaryota

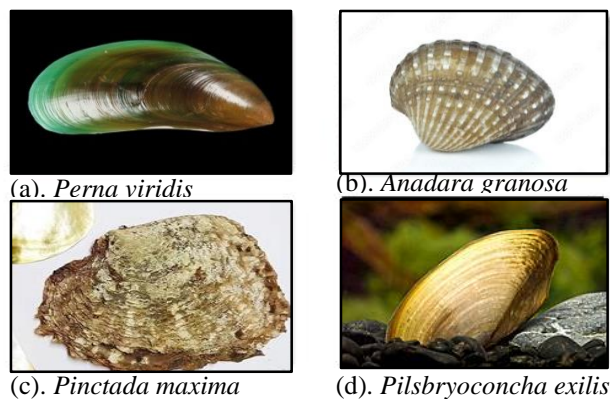
Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Bivalvia

2.1.2 Jenis-Jenis Bivalvia

Terdapat 2 jenis bivalvia yaitu kerang air tawar dan kerang air laut. Kerang yang terdapat di air tawar yaitu kijing (*Pilsbryoconcha exilis*), kerang mutiara air tawar (*Margaritifera margaritifera*), kupang air tawar (*Unionoidoa*), remis, lakon, kima, kepah, pesi, tiram air tawar, dan kerang-kerangan (bivalvia). Kerang yang terdapat di air laut yaitu kerang hijau (*perna viridis*), kerang darah (*anadara granosa*), kerang mutiara (*Pinctada maxima*), abalone (*haliotis assinina*), dan lain-lain. Adapun jenis-jenis bivalvia dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jenis-Jenis bivalvia

Sumber : Setyono (2006).

Bivalvia terbagi menjadi 3 subkelas yaitu subkelas protobranchia, subkelas lamelibranchia, subkelas septibranchia (Suwignyo *et al.*, 2005).

(1) Subkelas Protobranchia

Pada umumnya primitif dengan engsel taxodont (terdiri dari banyak gigi kecil yang serupa), filamen insang pendek dan tidak melipat, permukaan kaki datar dan menghadap ke ventral.

Terdapat beberapa ordo dalam subkelas protobranchia sebagai berikut:

- (a) Ordo nuculanida: ordo ini adalah ordo kerang air asin yang sangat kecil yang hidup di hampir semua laut terutama di daerah beriklim sedang. Bivalvia yang termasuk dalam ordo ini tidak memiliki sifon yang berperan sebagai *deposit feeder* menggunakan *proboscides* untuk mendapatkan makanan.
 - (b) Ordo solenomyacea: mempunyai sifon, menyaring makanan menggunakan insang, cangkang mempunyai semacam tirai, solemya cangkangnya sangat rapuh.
- (2) Subkelas lamellibranchia: filamen insang memanjang dan melipat, seperti huruf W, antara filamen dihubungkan oleh cilia (*fibranchia*) atau jaringan (*eulamellibranchia*).
- (a) Ordo taxodonta: gigi pada hinge banyak dan sama, kedua otot aduktor berukuran kurang lebih sama, pertautan antara filamen insang tidak ada. Penyebarannya luas, umumnya di pantai laut. Contoh ordo ini adalah *Barbatia*, dan *Anadara*.
 - (b) Ordo anisomyaria: otot aduktor anterior kecil atau tidak ada posterior yang ukurannya besar, sifon tidak ada, terdapat pertautan antara filamen dengan cilia, biasanya sessile, kaki kecil dan memiliki *byssus*. Contoh ordo ini adalah *Mitylus*, *Ostrea*, *Crassostrea*, *Pecten*, *Atrina* dan *Pinctada*.
 - (c) Ordo heterodonta: gigi pada hinge terdiri atas beberapa gigi kardinal dengan atau tanpa gigi lateral; insang tipe eulamellibranchia, kedua otot aduktor sama besar, tepi mantel menyatu pada beberapa tempat, biasanya mempunyai sifon.
 - (d) Ordo schizodonta: gigi dan hinge memiliki ukuran dan bentuk yang bervariasi, tipe insang eulamellibranchia. Contoh ordo ini adalah kerang air tawar *Pseudodon*, dan *Anodonta*.
 - (e) Ordo adapedonta: cangkang selalu terbuka, ligamen lemah atau tidak ada, gigi pada hinge kecil atau tidak ada, tipe insang eulamellibranchia, tepi mantel menutup kecuali pada bukaan kaki, sifon besar, panjang dan

menjadi satu, hidup sebagai pengebor pada substrat keras. Pengebor tanah liat dan batu karang, pholas, mya, panope mempunyai sifon 4 kali panjang cangkang, kedalaman lubang lebih dari 1 cm. Contoh ordo ini adalah cacing kapal, *Teredo* dan *Bankia*. Umumnya terdapat di laut seluruh dunia.

- (f) Ordo anomalodesmata: tipe insang eulamellibranchia, tetapi lembaran insang terluar mengecil dan melengkung ke arah dorsal, tidak ada gigi pada hinge, bersifat hermaphrodit. Lyonsia, cangkang kecil dan rapuh, terdapat di laut dangkal Atlantik dan Pasifik. Pandora, cangkang kecil, terdapat di semua samudera, terutama pada sedimen batu.

- (3) Subkelas septibranchia: insang termodifikasi menjadi sekat antara rongga inhalat rongga suprabranchia, yang berfungsi seperti pompa. Umumnya hidup di laut dalam seperti *Cuspidaria* dan *Poronya*.

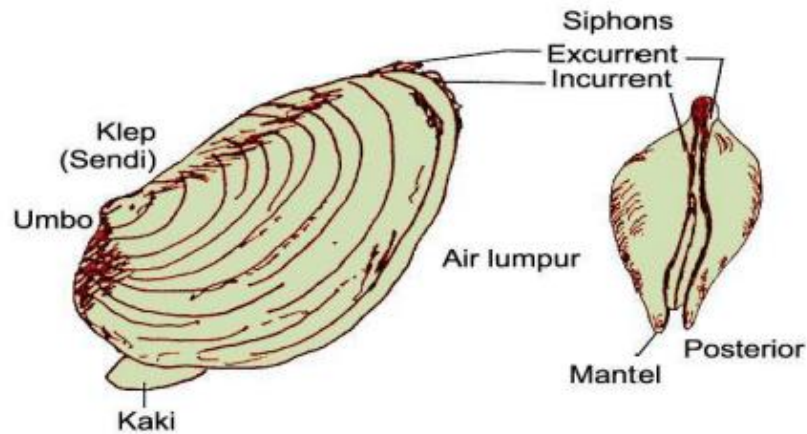
2.2 Karakteristik Morfologi dan Anatomi Bivalvia

Menurut Dharma (1992), ciri-ciri umum bivalvia yaitu hewan lunak, menetap pada sedimen, umumnya hidup di laut meskipun terdapat bivalvia yang hidup di perairan air tawar, pipih di bagian yang lateral dan mempunyai tonjolan di bagian dorsal, tidak memiliki tentakel, kaki otot berbentuk seperti lidah, terdapat lembaran berbentuk seperti bibir di bagian mulut, tidak memiliki gigi, insang dilengkapi dengan siris yang berguna sebagai penyaring makanan, kelamin terpisah atau ada yang hermaphrodit. Perkembangan lewat trocophora, dan veliger pada perairan laut serta tawar glochidia pada bivalvia perairan tawar.

Cangkang bivalvia terbagi dalam dua belahan yang diikat oleh ligamen sebagai pengikat yang kuat dan elastis. Ligamen ini biasanya selalu terbuka, dan akan tertutup apabila diganggu. Jadi, membuka dan menutupnya cangkang diatur oleh ligamen yang dibantu oleh 2 macam otot, yaitu otot pada bagian anterior dan posterior. Pada bagian posterior cangkang terdapat dua macam celah yang disebut sifon yang berfungsi untuk keluar masuknya air dan zat-zat sisa. Sebaliknya sifon masuk terletak di bagian sebelah bawah sifon keluar yang berfungsi untuk masuk-

nya oksigen, air, dan makanan. Pada bagian dorsal tubuh terdapat bagian yang menonjol yaitu umbo dan merupakan bagian tertua (Indun, 2009).

Untuk lebih jelasnya karakteristik morfologi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Karakteristik morfologi bivalvia.
Sumber: Rusyana (2014).

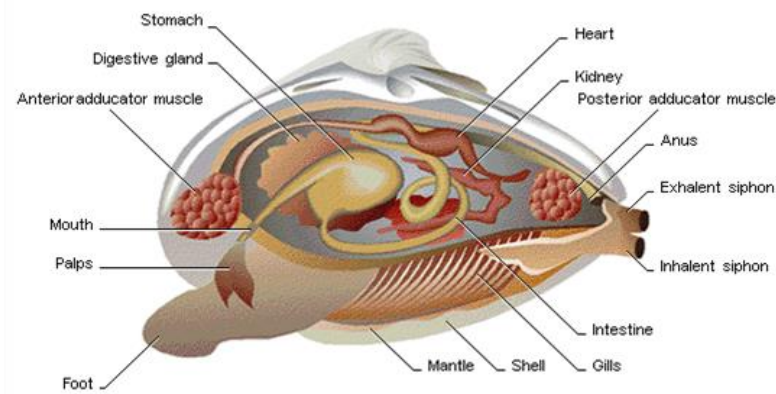
Komponen utama yang membentuk cangkang adalah kalsium karbonat yang dibentuk oleh pengendapan kristal garam dalam sebuah matriks organik dari protein conchiolin. Zat kapur dan terdiri dari 3 (tiga) lapisan yang membentuk cangkang yaitu:

- (1) *Periostrakum*, merupakan lapisan terluar, tipis, gelap dan tersusun atas zat tanduk yang dapat berkurang akibat pelepasan mekanis, di antaranya oleh organisme fouling, parasit atau penyakit.
- (2) *Prismatik*, merupakan lapisan tengah yang tebal, tersusun atas kristal-kristal CaCO_3 berbentuk prisma.
- (3) *Nakreas*, merupakan bagian terdalam yang disebut juga lapisan mutiara tersusun atas kerystal CaCO_3 yang halus dan berbeda dengan kristal-kristal pada lapisan prismatik, bertekstur kusam, atau warna-warni yang bergantung pada spesies (Gosling, 2003).

Bivalvia mempunyai bentuk dan ukuran cangkang yang bervariasi dan beragam. Variasi bentuk cangkang ini sangat penting dalam menentukan jenis bivalvia. Bivalvia tidak mempunyai kepala, radula, dan rahang. Bivalvia mempunyai dua buah mantel simetris yang bersatu di bagian dorsal dan berfungsi menyekresikan

bahan pembentuk cangkang. Oleh karena itu bagian-bagian tubuh yang dimiliki oleh bivalvia berfungsi untuk kehidupan bivalvia tersebut.

Bagian tubuh bivalvia memiliki fungsi masing-masing bagi keberlangsungan kehidupan bivalvia tersebut. Fungsi dari bagian tubuh bivalvia berbeda-beda seperti pada bagian ventral terdapat sebuah ruangan kosong yang disebut rongga mantel (*mantle cavity*). Pada tepi mantel terdapat tiga buah lipatan. Lipatan terluar memiliki fungsi menyekresikan bahan pembentuk cangkang. Pada bagian tengah lipatan adalah tempat tentakel atau organ-organ indera lainnya. Lipatan terdalam terdiri atas otot-otot pial (*pallial muscles*) yang akan melekat pada bagian dalam cangkang sehingga menimbulkan bekas yang dinamakan dengan garis pial (*pallial line*) (Twenhofel dan Shrock, 1953). Adapun informasi mengenai struktur tubuh bivalvia dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Tubuh *Bivalvia*

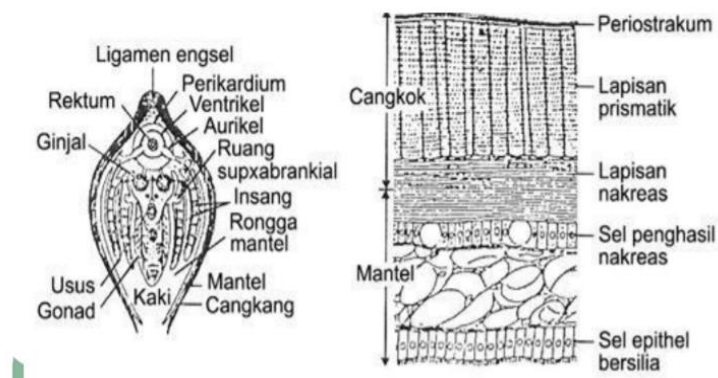
Sumber: Twenhofel dan Shrock (1953).

Bivalvia memiliki organ indera yang terletak di tepi mantel, mulut dan anus terletak pada sisi berlawanan. Mulut bivalvia terletak di antara dua pasang struktur bersilia yang bernama labial palps. Bivalvia jenis ini memiliki gigi engsel yang pada umumnya dibagi menjadi 4 tipe yaitu: gigi taksodon, gigi skizodon, gigi isodon dan gigi heterodon.

- (1) Bivalvia dengan tipe gigi taksodon mempunyai gigi engsel yang pendek dan berderet di tepi cangkang, seperti pada suku Nuculidae.
- (2) Bivalvia dengan tipe gigi heterodon mempunyai gigi kardinal dengan atau tanpa gigi lateral, seperti terdapat pada suku Veneridae.

- (3) Bivalvia dengan tipe gigi skizodon mempunyai gigi engsel yang ukuran dan bentuknya bervariasi, contohnya pada marga Anodonta.

Bivalvia dengan tipe gigi isodon biasanya mempunyai gigi engsel yang berukuran kecil dan bentuk relief yang sama pada setiap cangkangnya, seperti jenis bivalvia pectinidae (Rusyana, 2014). Adapun penjelasan mengenai anatomi bivalvia dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Anatomi bivalvia

Sumber: Rusyana (2014).

2.3 Habitat dan Penyebaran Bivalvia

Bivalvia dapat ditemukan di berbagai lingkungan, seperti daerah estuari dan pesisir pantai, sedangkan menurut Eomarjati dan Wardhana (1990), bivalvia umumnya terpadat pada habitat perairan litoral sampai pada kedalaman kurang lebih 500 meter. Mayoritas bivalvia hidup di dasar perairan, baik hidup di perairan dangkal maupun perairan dalam. Adapun bivalvia yang mendiami habitat berpasir dan berlumpur di kawasan pesisir sebagai penyusun komunitas makrozoobentos perairan. Pada daerah estuarin dan pesisir pantai terdapat tekanan lingkungan yang berbeda sehingga berdampak kepada fisiologi dan perilaku bivalvia. Perbedaan proses pertumbuhan pada bivalvia sering berhubungan dengan suhu. Namun, terdapat faktor lain seperti kualitas dan kuantitas makanan, pasang surut dan jenis sedimen yang memiliki peran lebih penting (Darriba *et al.*, 2004).

Berdasarkan habitatnya bivalvia di laut dapat dikelompokkan ke dalam:

(1) Jenis bivalvia yang hidup di perairan mangrove

Habitat mangrove ditandai oleh besarnya kandungan bahan organik, perubahan salinitas yang besar, kadar oksigen yang minimal dan kandungan H₂S yang tinggi sebagai hasil penguraian sisa bahan organik dalam lingkungan yang kurang oksigen. Jenis bivalvia yang hidup di habitat ini yaitu *Oatrea spesies* dan *Gelonia coxans*.

(2) Jenis bivalvia yang hidup di perairan dangkal

Bivalvia yang hidup di habitat ini dikelompokkan lagi berdasarkan lingkungan tempat dimana mereka hidup yaitu yang hidup di garis pasang tinggi, yang hidup di daerah pasang surut dan yang hidup di bawah garis surut terendah sampai kedalaman 2 meter. Bivalvia yang hidup di habitat ini seperti *Osterea sellaeformis*, *Mactra antiquata*, *Mactra stultorum*, dan lain-lain.

(3) Jenis bivalvia yang hidup di lepas pantai

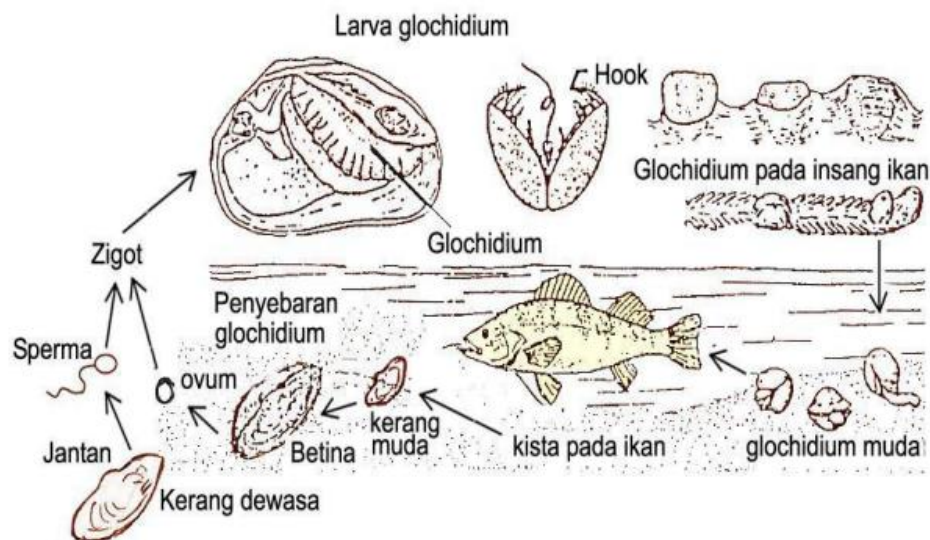
Habitat lepas pantai adalah wilayah perairan sekitar pulau yang kedalaman-nya 20 sampai 40 meter. Jenis bivalvia yang dapat ditemukan di daerah lepas pantai seperti, *Amusium pleuronectes*, *Malleus albus*, *Spondylus hysteria*, *Pinctada maxima*, dan lain-lain.

Menurut Romimohtarto & Juwana (2001), jenis-jenis bivalvia mempunyai habitat yang berlainan, walaupun termasuk dalam satu suku dan hidup dalam satu ekosistem.

2.4 Sistem Reproduksi Bivalvia

Menurut Tompa *et al.* (1984) sistem reproduksi bivalvia berdasarkan organ reproduksi terbagi menjadi dua, yaitu diesis atau gonochorist dan hermaphrodit. Diesis yaitu organ reproduksi jantan dan betina terpisah pada individu yang berbeda, sedangkan hermaphrodit yaitu organ reproduksi jantan dan betina ada pada individu yang sama. Anatomi sistem reproduksi jantan dan betina dari jenis bivalvia diesis sangat mirip, biasanya ada satu pasang gonad yang terletak dekat bagian saluran pencernaan. Saluran reproduksi pada bivalvia diesis berfungsi hanya menghubungkan gamet ke saluran pengeluaran (*exhalant canal*).

Pada bivalvia hermaphrodit, telur dan sperma diproduksi pada bagian gonad yang berbeda, namun memiliki duktus gonad yang sama. Sistem reproduksi bivalvia sangat singkat. Gonad adalah berpasangan, tetapi biasanya sangat dekat sehingga sulit dideteksi. Setiap gonad lebih kecil dari sistem percabangan tubulus, dan gamet bercantuman pada lapisan epitel dari tubulus. Tubulus bersatu lalu membentuk saluran yang mengarah ke saluran yang lebih besar dan akhirnya dalam duktus gonad pendek. Pada bivalvia primitif, saluran gonad terbuka ke arah ginjal, dimana telur dan sperma dilepaskan melalui saluran ginjal ke dalam ruang mantel yang terletak bersepedan dengan nefridiopor. Pemupukan adalah terjadinya di luar tubuh dan melalui pembuluh henbus pada bagian mantel (Gosling, 2003). Adapun daur hidup pada bivalvia dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Daur hidup bivalvia

Sumber : Twenhofel & Shrock (1953).

Pada bivalvia, gonad melalui tahap awal, pembentukan gamet, pembentukan sel kelamin dan berakhir dengan pemijahan. Proses ini pada dasarnya sangat berkaitan dengan tahap pembentukan dan penyimpanan karbohidrat, lemak dimana hasilnya yang akan dimanfaatkan oleh bivalvia selama proses perkembangan gonad (Afiati, 2007). Sel telur yang telah matang akan dikeluarkan dari ovarium kemudian masuk ke dalam ruangan supra branchial, disini terjadi pembuahan oleh sperma yang dilepaskan oleh hewan jantan. Telur yang telah dibuahi berkembang menjadi larva *glochidium*. Larva ini terdapat beberapa jenis, ada yang memiliki alat kait,

dan ada pula yang tidak, selanjutnya larva akan keluar dari induknya dan menempel pada ikan sebagai parasit. Zigot yang melekat dalam pembuluh air dari insang disebut sebagai kamar eram (*marsupial*). Setiap zigot mengalami pembelahan yang tidak sama dan menjadi larva *glokidium* dengan dua cangkang yang mengandung otot aduktor dan sebuah benang panjang yang disebut bisus.

Bivalvia biasanya melepaskan sperma dan telur ke air pada malam hari, pembuahan atau fertilisasi terjadi di luar tubuh atau di kolam air. Kebiasaan memijah pada malam hari dan pada saat air laut pasang, ada kaitannya dengan naluri keamanan, yaitu untuk menghindarkan telur dari ancaman predator dan upaya penyebaran zigot secara luas melalui arus air pasang. Semua tingkat pada fase-fase reproduksi kerang dikontrol oleh sistem hormonal dan peningkatan kadar hormonal di dalam tubuh kerang yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, termasuk lama penyinaran atau fotoperiodisme, suhu air, dan nutrisi (Setyono, 2006).

Kelamin bivalvia dewasa dapat diketahui dengan ukuran panjang cangkang bivalvia tersebut, selanjutnya kelamin bivalvia dewasa apabila terdapat di dalam folikel telah berbentuk sel telur dan spermatozoa dalam jumlah yang kecil namun dalam keadaan yang demikian sangat mudah untuk memijah jika ada rangsangan, pada gonad biasanya terdapat pada bagian yang berkaitan dengan usus di bagian basal dari kaki atau antara lambung, usus, dan kelenjar pencernaan, saluran pencernaan bivalvia tersedia hanya untuk menyalurkan gamet ke saluran *exhalant* dan sistem reproduksi juga berhubungan langsung dengan sistem pencernaan (Putri, 2005).

2.5 Faktor Biotik dan Abiotik yang Berpengaruh Terhadap Kehidupan Bivalvia

Kelompok organisme dalam suatu ekosistem dipengaruhi oleh berbagai faktor yang secara umum dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok, yaitu faktor biotik dan abiotik.

2.5.1 Faktor Biotik

Faktor-faktor biotik yang memengaruhi stabilitas ekosistem perairan adalah interaksi antara berbagai kelompok organisme yang terdapat di suatu perairan. Interaksi tersebut dapat terjadi antara jenis pada setiap tingkatan taksa dalam suatu

kelompok organisme (antar individu), maupun antar populasi dengan populasi yang lain dalam suatu komunitas atau ekosistem yang lebih besar. Selanjutnya pada taraf tertentu akan terjadi interaksi pada level atau tingkatan tropik, dimana ada kelompok organisme yang berperan sebagai produsen, konsumen (I, II, III), maupun sebagai dekomposer. Jika pada suatu saat komunitas atau ekosistem tertentu mengalami kehilangan atau penambahan suatu kelompok organisme yang berfungsi baik sebagai produsen, konsumen ataupun dekomposer melakukan saling makan memakan dengan berlebihan maka akan terjadi ketidakseimbangan dalam ekosistem tersebut. Interaksi antar berbagai kelompok organisme tersebut berhubungan dengan makanan, predator atau pemangsa, kebutuhan untuk kawin dan bereproduksi untuk mendapatkan tempat hidup atau habitat yang cocok, maupun kebutuhan akan oksigen.

Interaksi tersebut juga menghasilkan suatu siklus rantai makanan. Siklus rantai makanan ini terdapat hampir di semua komunitas dan di semua ekosistem, termasuk di perairan pasang surut. Interaksi juga terjadi dengan jenis vegetasi di pantai dalam hal perolehan oksigen atau sebagai salah satu tempat bagi kerangkerangan dan jenis moluska lainnya untuk menempel. Contoh vegetasi tersebut misalnya tumbuhan bakau yang mempunyai banyak akar tunjang yang dapat mengurangi arus pasang surut dan menyebabkan pengendapan lumpur serta memberikan permukaan tempat organisme laut menempel, misalnya tiram atau siput dari marga *Littorina*.

2.5.2 Faktor Abiotik

2.5.2.1 Faktor Fisika

(1) Suhu

Pertumbuhan dan perkembangan suatu organisme sangat dipengaruhi oleh suhu, sehingga berpengaruh bagi kehidupan organisme dasar perairan secara langsung maupun tidak langsung (Romimohtarto & Juwana, 2001). Suhu merupakan faktor pembatas bagi beberapa fungsi biologis hewan air seperti migrasi, pemijahan, efisiensi makanan, kecepatan renang, perkembangan embrio, dan kecepatan metabolisme. Setiap spesies bivalvia mempunyai toleransi yang berbeda-beda terhadap suhu. Suhu optimum perairan bagi bivalvia

berkisar antara 25 -28°C. Pada bivalvia, suhu dan konsentrasi partikel tersuspensi merupakan faktor terpenting yang memengaruhi jumlah filtrasi (Islami, 2013).

(2) Kedalaman perairan

Kedalaman perairan merupakan suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan organisme untuk berinteraksi dengan cahaya, kedalaman antara organisme dengan sedimen penting untuk diketahui karena berkaitan dengan kondisi sedimen perairan, yaitu berkarang, berlumpur, atau berpasir. Kedalaman suatu perairan dapat memengaruhi kehidupan dan pertumbuhan bivalvia (Anwar, 2008).

2.5.2.2 Faktor Kimia

(1) Salinitas

Salinitas merupakan faktor lingkungan yang sangat memengaruhi kehidupan bivalvia. Salinitas diduga memengaruhi struktur dan fungsi organ pada organisme perairan melalui perubahan tekanan osmotik, proporsi relatif bahan pelarut, koefisien absorbsi dan kejenuhan larutan, viskositas, perubahan penyerapan sinar, penghantar suara, dan daya hantar listrik. Hal ini akan mengubah komposisi spesies pada situasi ekologi saat itu. Berdasarkan perbedaan salinitas, dikenal biota yang bersifat stenohalin dan eurihalin. Biota yang dapat hidup pada kisaran yang sempit disebut sebagai biota yang bersifat stenohalin dan sebaliknya biota yang mampu hidup pada kisaran yang luas disebut sebagai biota bersifat eurihalin (Supriharyono, 2000).

Bivalvia dapat hidup pada salinitas di bawah 10 hingga di atas 35 psu, meskipun sangat ekstrim untuk pertumbuhannya terutama pada fase larva. Bivalvia umumnya memiliki batas toleransi terhadap kondisi lingkungan abiotik yang ada. Apabila kondisinya telah melewati ambang batas toleransi maka akan terganggu perkembangannya, bahkan terkadang berefek letal atau kematian (Islami, 2013).

(2) Derajat keasaman (pH)

pH sangat penting sebagai parameter kualitas air karena dapat mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan air. Besar pH berkisar dari 0 (sangat asam) sampai dengan 14 (sangat basa/alkalis). Nilai pH kurang dari 7 menunjukkan lingkungan yang asam, nilai di atas 7 menunjukkan lingkungan yang basa (alkalin), dan pH = 7 disebut sebagai netral. Derajat keasaman suatu perairan yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik umumnya antara 7-8,5. Kondisi perairan yang sangat basa maupun sangat asam akan membahayakan kelangsungan hidup organisme, karena akan menyebabkan terjadinya suatu gangguan pada metabolisme dan respirasi. Bivalvia hidup pada batas kisaran pH 5,8-8,3. Nilai pH 9 menciptakan kondisi yang tidak menguntungkan bagi kebanyakan organisme makrobenthos. (Rukminasari *et al.*, 2014).

(3) *Dissolved oxygen* (DO)

Oksigen terlarut atau yang sering disebut DO (*dissolved oxygen*) adalah salah satu gas yang terlarut pada perairan. Kadar oksigen terlarut di perairan alami bervariasi bergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air, dan tekanan atmosfer. Kelarutan oksigen penting artinya dalam memengaruhi keseimbangan komunitas dan kehidupan organisme perairan. Kandungan oksigen terlarut memengaruhi keanekaragaman bivalvia dalam suatu ekosistem perairan. Perairan dengan kandungan oksigen yang stabil akan memiliki jumlah spesies lebih banyak jika dibandingkan dengan perairan yang kandungannya sedikit. Perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya memiliki kadar oksigen terlarut tidak kurang dari 5 mg/L. Kadar oksigen terlarut yang kurang dari 4 mg/L akan mengakibatkan efek yang kurang menguntungkan bagi hampir semua organisme akuatik.

(4) Sedimen

Sedimen mempunyai peranan yang penting bagi kehidupan bivalvia. Umumnya bivalvia hidup di sedimen untuk menentukan pola hidup, dan tipe organisme. Sedimen merupakan campuran dan fraksi lumpur, pasir dan liat dalam tanah. Karakteristik dasar suatu perairan sangat menentukan keberadaan organisme di suatu perairan. Ukuran sedimen sangat berpengaruh dalam menentukan kemampuan bivalvia menahan sirkulasi air.

Tekstur sedimen atau sedimen dasar merupakan tempat untuk menempel dan merayap atau berjalan, sedangkan bahan organik merupakan sumber makanan bagi bivalvia (Nybakken, 1988).

Kestabilan sedimen dipengaruhi oleh penangkapan kerang secara terus menerus, dikarenakan sedimen teraduk oleh alat tangkap. Kelimpahan dan keanekaragaman jenis epifauna meningkat pada sedimen yang banyak mengandung cangkang organisme yang telah mati. Jenis-jenis gastropoda dan bivalvia dapat tumbuh dan berkembang pada sedimen halus, karena memiliki fisiologi khusus untuk dapat beradaptasi pada lingkungan perairan yang memiliki tipe sedimen berlumpur. Adanya sedimen yang berbeda yaitu pasir, batu, dan lumpur menyebabkan perbedaan fauna dan struktur komunitas dari daerah litoral. Bivalvia umumnya hidup pada sedimen berpasir, lumpur dan sebagian melekat pada benda lain seperti batu karang (Riniatsih, 2009).

(5) Bahan organik total (BOT)

Bahan organik total yaitu kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi, dan koloid. Bahan organik merupakan bahan bersifat kompleks dan dinamis berasal dari sisa tanaman dan hewan yang terdapat di dalam tanah yang mengalami perubahan. Bahan organik terus mengalami perubahan bentuk karena dipengaruhi oleh faktor fisika, kimia, dan biologi. Dekomposisi bahan organik dipengaruhi oleh susunan residu, suhu, pH, ketersediaan zat hara, dan oksigen. Bahan organik total berperan penting dalam pendugaan populasi dan kelimpahan bivalvia, sekaligus memberikan gambaran mengenai kondisi lingkungan perairan. (Rakhman, 1999).

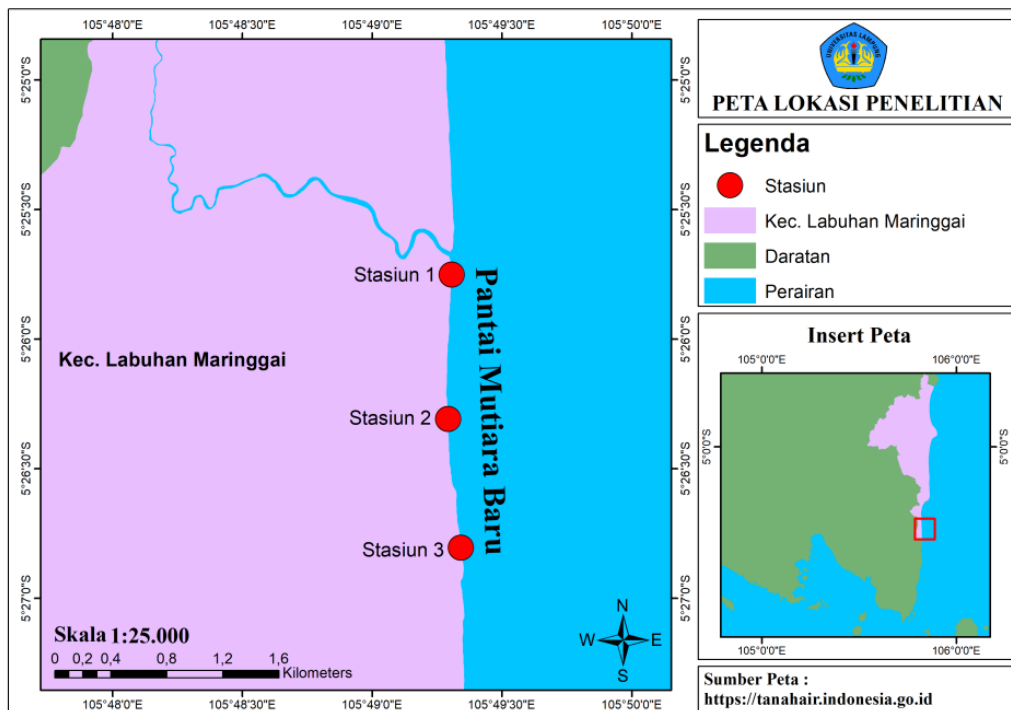
(6) *Total suspended solid* (TSS)

TSS merupakan salah satu faktor yang berperan dalam menentukan kualitas perairan. Keekeruhan dapat berasal dari aktivitas wisatawan yang bisa menghasilkan limbah pencemar yang masuk ke dalam perairan dapat menyebabkan dampak negatif. Meningkatnya tingkat keekeruhan dapat menghambat penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan, dapat mengakibatkan suatu perairan tercemar dan mengganggu kehidupan bivalvia di perairan (Irawati, 2011).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober - Desember tahun 2022, di kawasan wisata Pantai Mutiara Baru, Desa Muara Gading Mas, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur. Stasiun pertama yang dekat dengan muara sungai yang memiliki sedimen lumpur berpasir, stasiun kedua di tengah pantai yang mana sebagai tempat wisata pengunjung dan stasiun ketiga yang jauh dari aktivitas manusia. Peta lokasi penelitian di Pantai Mutiara Baru untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta lokasi penelitian.

3.2 Alat dan Bahan

Pada penelitian ini, terdapat beberapa jenis alat yang digunakan selama penelitian berlangsung. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut.

- (1) Kuadrat transek digunakan sebagai alat luasan pengambilan sampel bivalvia (1 x 1 m²).
- (2) Sekop digunakan untuk menggali sampel bivalvia.
- (3) Saringan digunakan sebagai pengayak bivalvia dengan sedimen.
- (4) Kamera sebagai alat dokumentasi.
- (5) Pisau digunakan untuk memotong.
- (6) Penggaris digunakan untuk mengukur panjang bivalvia.
- (7) Tali rafia digunakan untuk mengikat alat dan bahan.
- (8) *Cool box* sebagai tempat menyimpan sampel yang telah diambil.
- (9) Kertas label digunakan untuk memberi keterangan pada wadah sampel.
- (10) Plastik bening digunakan sebagai wadah sampel.
- (11) Meteran digunakan sebagai alat untuk mengukur panjang.
- (12) Termometer digunakan sebagai alat untuk mengukur suhu air.
- (13) Buku identifikasi digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi jenis-jenis bivalvia.
- (14) Refractometer digunakan sebagai alat untuk mengukur salinitas air.
- (15) DO meter digunakan sebagai alat untuk mengukur kadar DO.
- (16) *Secchi disk* digunakan sebagai alat untuk mengukur kecerahan.
- (17) Roll meter digunakan untuk mengukur panjang antara titik/stasiun.
- (18) Akuades sebagai bahan untuk mencuci alat sebelum digunakan.
- (19) Formalin 4% sebagai bahan yang digunakan untuk mengawetkan sampel.

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Observasi Lapangan

Observasi ini dilakukan untuk melihat keadaan awal tentang kondisi lapangan dan menentukan letak stasiun.

3.3.2 Penentuan Titik Sampling

Penentuan lokasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik pengambilan sampel dengan menentukan kriteria tertentu (*purposive dampling*). Penentuan tata letak stasiun berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan. Stasiun pertama yang dekat dengan muara sungai dengan 3 titik ke arah lautan yang tiap titiknya berjarak 5–10 m, stasiun kedua tepat di tengah pantai yang mana sebagai tempat beraktivitas manusia dengan 3 titik ke arah lautan yang tiap titiknya berjarak 5–10 m, dan stasiun ketiga tepat diujung pantai yang jauh dari aktivitas manusia dengan 3 titik yang sama ke arah lautan yang tiap titiknya berjarak 5–10 m. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali pada bulan Oktober – Desember tahun 2022.

3.3.3 Pengambilan Sampel di Lokasi Penelitian

3.3.3.1 Pengambilan Sampel *Bivalvia*

Sampel *bivalvia* pada setiap titik diambil dengan menggunakan kuadran transek dengan luas 1 x 1 m², dengan kedalaman 30–40 cm menggunakan alat penggali (sekop), yang kemudian sedimen diayak menggunakan saringan. Sampel *bivalvia* yang telah didapat kemudian dibersihkan dan dimasukkan ke dalam kantong plastik, setelah itu difiksasi dengan menggunakan formalin 4% dan diberi label. Sampel yang telah diberi label, kemudian disimpan dalam *cool box*. Agar sampel dapat bertahan sebelum dibawa ke laboratorium sebaiknya mengganti formalin pada sampel *bivalvia* agar tidak rusak. Selanjutnya, dilakukan proses identifikasi.

3.3.3.2 Pengukuran Faktor Fisika dan Kimia

Pengukuran kedua faktor ini dilakukan secara bersamaan pada saat pengambilan sampel. Pengukuran faktor fisika meliputi suhu, kecerahan, dan kedalaman. Pengukuran faktor kimia yaitu pH dan *dissolved oxygen* (DO), *total suspended solid* (TSS), bahan organik total (BOT), salinitas, dan sedimen.

(1) Parameter Fisika

(a) Suhu

Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan termometer, selama kurang lebih 20 detik di dalam air kemudian didiamkan sampai hasil terlihat di

layar *display* termometer, Selanjutnya diamati dan di catat nilai yang terdapat pada termometer (Insafitri, 2010).

(b) Kedalaman

Pengukuran kedalaman dilakukan dengan menggunakan tali yang di ujungnya diikat pemberat, mengamati batas permukaan perairan saat tenang kemudian beri batas pada tali agar mudah saat mengukur. Panjang tali diukur mulai dari pemberat sampai dengan tali yang telah diberi tanda, selanjutnya dicatat kedalaman perairan yang telah diamati.

(2) Parameter Kimia

(a) Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH ini menggunakan pH meter. Sebelum digunakan alat pH meter harus dikalibrasi terlebih dahulu. Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan pH meter ke dalam air yang diukur (kira-kira ke dalam 5 cm), dan secara otomatis akan bekerja mengukur kadar pH air. Hasil akan muncul pada *display*, ditunggu selama $\pm 2 - 3$ menit agar angka digital stabil, dan dicatat hasil pengukuran pH.

(b) *Dissolved oxygen* (DO)

Pengukuran DO menggunakan alat DO meter, sebelum digunakan alat DO meter harus dikalibrasi terlebih dahulu. Pengukuran DO meter dilakukan dengan cara mencelupkan sensor DO ke dalam air yang akan diukur dan secara otomatis akan bekerja mengukur kadar DO air. Hasil akan muncul pada *display*, tunggu selama sampai hasil angka pada digital stabil setelah itu dicatat hasil pengukuran DO.

(c) Salinitas

Pengukuran salinitas menggunakan alat refractometer dengan cara mengukur seberapa banyak cahaya yang dibelokkan atau dipantulkan saat melewati cairan. Sebelum menggunakan alat refraktor dikalibrasi terlebih dahulu untuk didapatkan pembacaan yang lebih akurat. Cara menggunakan alat tersebut dilakukan dengan menuangkan beberapa tetes cairan ke dalam prisma yang telah dibuka, pipet digunakan tetes untuk mengambil sampel air yang

diukur. Air sampel dituangkan ke dalam prisma transparan yang terbuka saat pelat refraktor digeser. Air sampel dituangkan hingga melapisi seluruh permukaan prisma. Kemudian pelat refraktor ditutup dengan hati-hati. Prisma ditutup dengan membalikkan pelat ke posisi awal. Jika sedikit tertahan jangan paksa prisma, namun digoyangkan perlahan ke depan dan belakang agar dapat bergeser kembali. Setelah itu refraktor dilihat untuk mengetahui hasil pembacaan salinitas perairan tersebut (Wibowo, 2013).

(d) *Total suspended solid (TSS)*

Pengambilan sampel dilakukan saat perairan surut. Hal ini disebabkan oleh kadar padatan tersuspensi yang tinggi terjadi saat surut. Pengambilan sampel air menggunakan botol sampel dengan kedalaman ± 1 m dari permukaan air (Solihudin *et al.*, 2011). Volume air yang diambil sebanyak 600 mL dan dimasukkan ke dalam *coolbox*. Kemudian sampel dianalisis di laboratorium dengan menggunakan uji *total suspended solid* secara gravimetri. Analisis sampel menggunakan gravimetri dianalisis dengan acuan metode SNI 06-6989-3-2004.

(e) Ukuran Butir Sedimen

Pengukuran ukuran butir sedimen dilakukan dengan cara mengambil sampel sedimen kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengukuran ukuran butir sedimen dengan metode *dry sieving* (pengayakan). Ukuran butir sedimen adalah muatan dasar dapat dalam tingkatan yang sangat kasar seperti bongkah, kerakal dan kerikil sampai dengan pasir. Ukuran pasir biasanya dipisahkan dari tingkatan pasir sangat kasar, kasar, sedang, halus, dan sangat halus (Wentworth, 1922).

(f) Bahan organik total (BOT)

Analisis bahan organik total (BOT) adalah analisis bahan organik yang terkandung di dalam sedimen atau substrat. Pertama sampel diambil dan kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengawetan sesuai peruntukan pengujian di laboratorium dengan dilakukan pendinginan, penambahan bahan kimia untuk mengikat polutan yang akan dianalisis. Perlakuan pendinginan sampel menggunakan *dry ice* dalam *ice box* pada suhu 2- 4 °C.

3.3.4 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis sebagai berikut:

(1). Kelimpahan Spesies

Kelimpahan spesies adalah kepadatan dari jumlah spesies yang ada. Spesies dikatakan melimpah apabila ditemukan dalam jumlah yang sangat banyak dibandingkan dengan individu spesies yang lain (Silulu *et al.*, 2013). Kelimpahan spesies dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$D = \frac{N_i}{A}$$

Keterangan

D : Kepadatan spesies

N_i : Jumlah individu dalam spesies i

A : Luas total daerah alat pengambilan sampling (m²)

(2). Indeks Keanekaragaman Spesies

Indeks keanekaragaman adalah kelimpahan spesies dalam suatu komunitas yang seimbang. Indeks keanekaragaman ini berdasarkan kaidah yang dikemukakan oleh Shannon-Wiener. Formula untuk menghitung keanekaragaman/kekayaan suatu jenis biota adalah sebagai berikut (Seto *et al.*, 2014):

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Keterangan :

H' : Indeks keanekaragaman

n_i : Jumlah individu genus ke-i

N : Jumlah total individu.

Menurut Odum (1993), kriteria keanekaragaman Shanon-Wiener untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria indeks keanekaragaman

No.	Indeks Keanekaragaman	Kriteria
1	$H' < 1$	Rendah
2	$1 \leq H' \leq 3$	Sedang
3	$H' > 3$	Tinggi

Sumber: Odum (1993)

(3). Indeks Keseragaman Spesies

Untuk mengetahui tingkat keseragaman spesies dari tiap-tiap lokasi penelitian (Odum, 1994), maka digunakan persamaan:

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

Keterangan

E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman

H_{max} = Indeks keanekaragaman maksimum ($\ln S$)

S = Jumlah spesies

Klasifikasi tingkat keseragaman berdasarkan indeks ekuitabilitas (E) menurut Odum (1993) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria indeks keseragaman

No.	Indeks Keseragaman	Kriteria
1	$0 \leq E < 0,4$	Rendah
2	$0,4 \leq E \leq 0,6$	Sedang
3	$0,6 < E \leq 1$	Tinggi

Sumber: Odum (1993)

(4). Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui ada tidaknya spesies yang dominansi pada komunitas. Indeks dominansi Simpson dihitung dengan persamaan berikut:

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

Keterangan :

C : indeks dominansi Simpson

Nilai indeks dominansi berkisar antara 0-1.

Kriteria indeks dominansi untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria indeks dominansi

No.	Indeks Dominansi	Kriteria
1	$0,0 < C \leq 0,50$	Tidak ada jenis yang mendominasi
2	$0,5 < C \leq 1,0$	Terdapat jenis yang mendominasi

Sumber: Odum (1993).

3.4 Hubungan Antara Keanekaragaman Bivalvia dengan Parameter Lingkungan

3.4.1 Korelasi Pearson

Alat analisis yang digunakan dalam mengetahui hubungan antara keanekaragaman bivalvia dengan parameter lingkungan adalah korelasi pearson. Korelasi adalah ukuran kedekatan hubungan antara dua variabel (Kistiana *et al.*, 2020). Koefesien korelasi memperlihatkan besarnya hubungan antara variabel X dan variabel Y dari suatu kurva dan mempunyai nilai -1 atau +1, dan dan dinilai buruk bila nilainya mendekati nol. Hubungan antara keanekaragaman bivalvia dengan parameter lingkungan dapat diketahui dengan mencocokkan nilai korelasi yang didapat dengan nilai korelasi yang ada pada tabel. Untuk lebih jelas dapat dilihat dengan acuan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Koefisian korelasi dan interpretasi

No	Nilai Korelasi	Interpretasi
1	0,00 – 0,199	Hubungan sangat tidak kuat
2	0,20 – 0,399	Hubungan tidak kuat
3	0,40 – 0,599	Hubungan cukup kuat
4	0,60 – 0,799	Hubungan kuat
5	0,80 – 1,000	Hubungan sangat kuat

Sumber: Bengen (2000).

3.4.2 Regresi Linear

Analisis regresi adalah metode statistik untuk membangun model untuk menentukan hubungan kausal antara dua variabel atau lebih (Sembiring, 1995). Analisis regresi dipakai untuk menganalisis hubungan antara variabel dependen (Y) dan variabel independen (X). Variabel bebas adalah variabel yang menyebabkan perubahan atau terbentuknya variabel terikat, dan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau dihasilkan dari variabel bebas. Model regresi memiliki tiga tujuan, yaitu menjelaskan hubungan sebab-akibat yang terdapat antara variabel dependen dan independen, menjelaskan kontribusi masing-masing variabel independen terhadap dependen, memprediksi nilai variabel dependen untuk nilai tertentu dari variabel independen tertentu (Gujarati, 2006).

Rencher & Schaalje (2007) menyatakan bahwa bentuk tautan antara variabel terikat dengan variabel bebas dapat dinyatakan dalam persamaan atau model regresi. Adapun persamaan regresi linear yaitu:

$$Y = \beta X + \varepsilon$$

dengan:

Y = variabel dependen

X = variabel independen

β = koefisien regresi

ε = galat

Persamaan regresi mempunyai koefisien, yang merupakan perkiraan atau kondisi aktual dari parameter. Kekuatan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dapat diukur dengan menggunakan koefisien korelasi, dan besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dapat diukur dengan menggunakan koefisien determinasi. Keragaman variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model disebut koefisien determinasi. Koefisien determinasi (R^2) dari hasil regresi menunjukkan seberapa besar variabel dependen bisa dijelaskan oleh variabel-variabel bebasnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis bivalvia yang ditemukan di Pantai Mutiara Baru adalah *Meretrix meretrix*, *Meretrix casta*, *Anandara antiquate*, *Tellina distorta*, *Donax columbella*, dan *Donax trunculus*. Nilai keanekaragaman berkisar antara 0,572-1,191 yang termasuk dalam kategori rendah hingga sedang.
2. Hubungan antara kelimpahan bivalvia dengan parameter fisika dan kimia perairan di Pantai Mutiara Baru menunjukkan keterkaitan satu sama lain. Korelasi positif antara kelimpahan dengan kualitas perairan DO, kedalaman, pH, salinitas dan TSS menunjukkan bahwa keduanya memiliki hubungan yang berbanding lurus, sedangkan antara kelimpahan dengan kualitas perairan suhu dan BOT berkorelasi negatif yang menunjukkan bahwa keduanya memiliki hubungan yang berbanding terbalik.

5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini sebaiknya perlu adanya penataan zona pemanfaatan kawasan pantai untuk menjaga kualitas perairan supaya ekosistem di Pantai Mutiara Baru tidak tercemar dan tetap terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Afiati, N. 2007. Gonad maturation of two intertidal blood clams (Bivalvia: Arcidae) in Central Java. *Journal of Coastal Development*. 10 (2): 105-113.
- Alvarez, R.L & Garcia, I.H. 2003. Biodiversity Associates with Mangrove in Colombia, *Electronic Journal*. 3(1): 1-2.
- Anwar, N. 2008. *Karakteristik Fisika Kimia Perairan dan Kaitannya dengan Distribusi Serta Kelimpahan Larva Ikan di Teluk Pelabuhan Ratu*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 205 hal.
- Bengen, D.G. 2000. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB. Bogor. 58 hal.
- Brusca, R.C., & Brusca, G.J. 2002. *Invertebrates*. Sinauer Associates, Inc, Massachusetts. USA. 1104 hal.
- Darriba, S., Juan, F. S., & Guerra, A. 2004. Reproductive cycle of razor clam *Ensis arcuatus* (Jeffreys, 1865) in Northwest Spain and its relation to environmental conditions. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 311 : 101- 115.
- Dharma, B. 1992. *Siput dan Kerang Indonesia (Indonesia Shell II)*. Verlag Christa Hemmen. Wiesbaden. 135 hal.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 258 hal.
- Franc, A. (1960): Classe de Bivalves. In: Grassé, Pierre-Paul: *Traite de Zoologie* 5/II
- Gifari, A. 2011. *Karakteristik Asam Lemak Daging Keong Macan (Babyloniaspirata), Kerang Tahu (Meretrix Meretrix), dan Kerang Salju (Pholasdactylus)*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 67 hal.
- Gosling, E. 2003. *Bivalve Molluscs: Biology, Ecology, and Culture*. Blackwell Publishing. Oxford. 456 hal.
- Gujarati, D. 2006. *Dasar-dasar Ekonometrika*. Erlangga. Jakarta. 210 hal.
- Hartoko, A. 2010. *Oseanografi dan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan Indonesia*. UNDIP Press. Semarang. ISBN: 978979- 704-892-1.
- Holme, N.A. 1961. Notes on the mode of life of Tellinidae (Lamellibranchia). *Jmar. bio. Ass. U.K.* (41). 699 – 703.

- Hutabarat, S & S.M. Evans. 2008. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 159 hlm.
- Irawati, N. 2011. *Hubungan Produktivitas Primer Fitoplankton dengan Ketersediaan Unsur Hara pada Berbagai Tingkat Kecerahan di Perairan Teluk Kendari, Sulawesi Tenggara*. (Skripsi) Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 40 hlm.
- Indraswari, A. G. M., Litaay, M, & Soekendarsi, E. 2014. Morfometri kerang tahu *Meretrix meretrix* Linnaeus 1758 di Pasar Rakyat Makassar. *Jurnal Berita Biologi*. 13(2): 137 – 142.
- Insafitri, 2010. Keanekaragaman, keseragaman, dan dominasi bivalvia di area buangan lumpur lapindo muara sungai porong dan pengaruh kompetensi dan independensi auditor terhadap kualitas audit. *Jurnal Kelautan*. 3(1): 1907-9931.
- Islami, M. M. 2013. Pengaruh suhu dan salinitas terhadap bivalvia. *Oseana*. 38(2): 1-10.
- Isman, M. 2016. *Hubungan Makrozoobentos dengan Bahan Organik Total (BOT) pada Ekosistem Mangrove di Kelurahan Ampalas Kec. Mamuju Kab. Mamuju Sulawesi Barat*. (Skripsi). Universitas Hasanuddin Makasar. 61 hlm.
- Jompa, E. S. (2012). Studi fisika, kimia, dan biologi kualitas air media pemeliharaan krablet kepiting bakau (*Scylla olivacea*) melalui percobaan dengan penambahan serasah daun mangrove (*Rhizophora mucronata*). *Prosiding Seminar Nasional Limnologi VI*. 18 hlm.
- Kastawi, & Yusuf. 2003, *Zoologi Avertebrata*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Malang. Malang. 84 hal.
- Kira, T. 1975. *Shells of the Western Pacific in Color. Volume II*. Hoikusha Publishing Co. Ltd. Japan. 233 hal.
- Lafferty, K.D., and Suchanek, T.H. 2016. Revisiting Paine`s 1966 sea star removal experiment, the mostcited empirical article in the American Naturalist. *The American Naturalist*. 188(4): 366-378.
- Novita, M. 2018. *Keanekaragaman Mollusca di Ekosistem Mangrove Kecamatan Baituassalam Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Pendukung Materi Keanekaragaman Hayati di SMAN 1 Baitussalam*. (Skripsi). Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh. 138 hlm.
- Nybakken, J.W., & Bertness, M.D. 2005. *Marine Biology an Ecological Approach, 6th edition*. Pearson Education, Inc. San Francisco. 579 hal.
- Nybakken, J.W. 1988. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Terjemahan M. Ediman, Koesoebiono, D.G Bengen, M. Hutomo, & S. Sukardjo*. PT. Gramedia, Jakarta. 480 hal.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 697 hal.

- Permana, A., Toharudin, U., & Suhara. 2018. pola distribusi dan kelimpahan populasi kelomang laut di pantai sindagkerta, kecamatan cipatujah, kabupaten tasikmalaya. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 10(1):87-99.
- Pratiwi, N.T.M., A. Rahman, S. Hariyadi, I.P., & A. Iswantari. 2017. Relationship between trophic states and nutrients load in waters surrounding Samosir Island, Lake Toba, North Sumatera. *Lake Ecosystem Health and Its Resilience: Diversity and Risks of Extinction*. PROCEEDINGS of the 16th World Lake Conference. Research Center for Limnology, Indonesian Institute of Sciences. 469-475.
- Putri, R.E. 2005. *Analisis Populasi dan Habitat Sebaran Ukuran dan Kematangan Gonad Kerang Lokan (Batisa Violancae) di Muara Sungai Anai Padang, Sumatera Barat*. (Tesis). Sekolah Pasca Sarjana Intitut Pertanian Bogor. Bogor. 136 hal.
- Rakhman, A. 1999. *Studi Penyebaran Bahan Organik pada Berbagai Ekosistem di Perairan Pantai Pulau Bonebatang*. Universitas Hasanuddin. Makassar. 78 hal.
- Rakmawati. 2020. Komunitas Bivalvia yang Berasosiasi dengan Kerang Lentera (Brachiopoda:Lingulata) di Zona Intertidal Selat Madura. *J. Riset Biologi dan Aplikasinya*. 2(1): 36-42.
- Riani, A. M., Suparmono, Yuliana, D., Wijayanti, H. 2021. *Keanekaragaman Kerang Bivalvia Di Sepanjang pasir Pantai Wisata Kerang Mas, Desa Muara Gading Mas, Kecamatan Labuan Maringgai, Lampung*. (Skripsi). Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. 88 hlm.
- Rencher, A.C., dan Schaalje, G.B. 2007. *Linear Model in Statistics. 2nd Edition*. John Willey and Sons, Inc. New Jersey
- Riniatsih. 2009. Sedimen dasar dan parameter oseanografi sebagai penentu keberadaan gastropoda dan bivalvia di penentu keberadaan gastropoda dan bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu Kelautan Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Kampus Tembalang Semarang*. 14(1): 50-59.
- Romimohtarto, K., & Juwana, S. 2001. *Biologi Laut : Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Djambatan, Jakarta. 540 hal.
- Rukanah., & Siti. 2019. Keanekaragaman Kerang (Bivalvia) di Sepanjang Perairan Pantai Pancur Punduh Pidada Kabupaten Pesawaran. (Skripsi). UIN Raden Intan Lampung. Bandarlampung. 106 hlm.
- Rukminasari, N., Nadiarti & Awaluddin, K. 2014. Pengaruh derajat keasaman (pH) air laut terhadap konsentrasi kalsium dan laju pertumbuhan *Halimeda sp.* Torani . *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 24 (1): 28-34.
- Rusyana, A. 2014. *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*. Alfabeta. Bandung. 282 hal.

- Safar, D., 2011. Potensi dan pemanfaatan sumberdaya kerang dan siput di Kepulauan Bangka Belitung. *Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. Jakarta. Prosiding Seminar Nasional*. 28 hlm.
- Sari, T.A.A., & Zuraida, W. R. 2014. Studi bahan organik total (BOT) sedimen dasar laut di Perairan Nabire, Teluk Cendrawasih, Papua. *Journal of Oceanography*. 3(1): 81-86.
- Seto, D.S., Djumanto, Probosunu, N. 2014. Kondisi terumbu karang di Kawasan Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu DKI Jakarta. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*. 19(1): 43-51.
- Setyono, D. E. D. 2006. Karakteristik biologi dan produk kekerangan aut. *Jurnal Oseana*. 31(1): 1-7.
- Setyobudiandi I, E., Soekandarsi, Y., Vitner., & Setiawati, K. 2004. Bioekologi Kerang Lamis (*Meretrix meretrix*) di Perairan Marunda. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 11(1): 61-66.
- Silulu, P.F., Farnis, B.B., & Gustaf, F.M. 2013. Biodiversitas kerang oyster (mollusca, bivalvia) di Daerah Intertidal Halmahera Barat, Maluku Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 1(2):67-73.
- Solihudin. Sari, M. E. & Kusumah, G. 2011. Prediksi laju sedimentasi di perairan Pemangkat Sambas Kalimantan Barat menggunakan metode permodelan. *Buletin Geologi Tata Lingkungan. Jakarta*. 21(3):117-126.
- Supriharyono. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. Gramedia. Jakarta. 246 hal.
- Susanti, Fajri, Nur L, Putra, Ridwan. Manda. 2013. Community of bivalves In Mangrove Area Mesjid Lama Village, Talawi Sub-District Batubara Regency, Sumatera Utara Province. *Jurnal Online Mahasiswa*. 1(1):1-16.
- Susetya, I. E., Ginting, E.D.D., Patana, P., Desrita, D. 2017. Identifikasi jenis-jenis bivalvia di Perairan Tanjung Balai, Provinsi Sumatera Utara. *Acta Aquatica*. 4(1): 13-20.
- Susiana. 2011. *Diversitas dan Kerapatan Mangrove, Gastropoda, dan Bivalvia di Estuari Perancak Bali*. (Skripsi). Universitas Sam Ratulangi. Manado. 56 hal.
- Suwanjart, J. 2009. Reproductive cycle of pattani bay and its relationship with metal concentrations in the sediments. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*. 31(5): 69.
- Suwignyo, S., Bambang, W., Majariana, K., & Yusli, W. 2005. *Avertebrata Air Jilid 1*. Swadaya, Jakarta. 204 hal.
- Tompa, N.H., Wilbur, K.M., Verdonk., & J.A.M. Bingerlaar. 1984. *The Mollusca. Vol 7 Reproduction*. Academic press. INC (Harcourt Brace Jovanovich, Publishers) Orlando San Diego. San Fransisco, New York London: 486 pp.
- Twenhofel, W.H., & Shrock, R.R. 1953. *Principles of Invertebrate Paleontology*. 2nd ed. McGraw-Hill Book company, New York. 816 hal.

- Wardhana, W., & Oemarjati, B.S. 1990. *Taksonomi avertebrata*. FKUI. Jakarta. 422 hal.
- Wentworth, C.K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology*. 30(5): 377-392.
- Wibowo, A. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. 122 hlm.
- Wijayanti, H. 2006. *Kajian Kualitas Perairan di Pantai Kota Bandar Lampung Berdasarkan Komunitas Hewan Makrozoobentos*. (Tesis). Program Magister Manajemen Sumberdaya Pantai Universitas Diponegoro.
- Wilbur, K., & Owen, G. 1964. *Physiology of Mollusca* 1, 211, 242. New York Academic Press.
- Yanti, H., Muliani., Khalil,M. 2017. Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap tingkat pertumbuhan dan kelangsungan hidup tiram (*Crassostrea* sp). *Acta Aquatica*. 4(2): 53-58
- Yuliana, E.Y., Norma, A., Max, R.M., 2020. Analisis kelimpahan bivalvia di Pantai Prawean Bandengan, Jepara berdasarkan tekstur sedimen dan bahan organik. *Journal of Maquares*. 9(1): 47-56.