

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ekosistem Mangrove**

Ekosistem mangrove, juga dikenal sebagai hutan bakau, adalah salah satu ekosistem utama di daerah pesisir (Suciani *et al.*, 2022). Hutan mangrove terletak di daerah pesisir yang selalu atau secara teratur tergenang air laut, terpengaruh oleh pasang surut air laut, dan memiliki banyak manfaat bagi lingkungan dan masyarakat sekitarnya. Oleh karena itu, istilah "mangrove" mengacu pada suatu jenis populasi pantai tropis, yang biasanya terdiri dari beberapa spesies pohon dan semak yang unik atau memiliki kemampuan untuk tumbuh dalam perairan asin (Rante 2021). Masyarakat menggunakan pohon mangrove untuk berbagai tujuan, termasuk kayu bakar dan bahan bangunan (Ambarwati and Fauzi 2022). Mangrove memiliki kemampuan menyimpan karbon 46,02-55,54% lebih tinggi dibandingkan dengan vegetasi lainnya. Mangrove memproduksi karbon sebesar 4,72g/C/15hr -70,82 g/C/15hr (Nursofiati *et al.*, 2020).

Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Kali Ijo merupakan hasil dari rehabilitasi kawasan oleh kelompok tani hutan masyarakat Desa Ayah. Perkembangan kawasan ini menjadi zona konservasi memunculkan potensi mangrove sebagai penyerap karbon. Keberadaan mangrove di daerah estuari ini diduga memiliki konsentrasi nilai karbon organik yang berbeda pada mangrove dengan kepadatan berbeda serta jenis sedimen berbeda. Hal ini disebabkan karena kawasan estuari merupakan kawasan pertemuan air laut dan air tawar yang mengakibatkan perairan ini sangat dinamis (Yulius, 2018; Lapoo, 2021). KEE Mangrove Muara Kali Ijo Desa Ayah Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen seluas  $\pm$  18,5 hektar.

#### **2.2 Makrozoobentos**

Salah satu indikator biologi yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas lingkungan di berbagai ekosistem perairan adalah makrozoobentos (Prihatin *et al.* 2021). Safitri *et al.* 2021; Rosdatina *et al.* 2019; Apriadi *et al.* 2020). Gastropoda, hewan bertubuh lunak, biasanya memiliki cangkang hidup menempel pada permukaan sedimen dan akar dan batang mangrove (Laraswati *et al.*, 2020). Silaen *et al.* (2013) menyatakan bahwa gastropoda,

yang sangat beragam dalam ekosistem mangrove, memainkan peran penting dalam struktur makanan, termasuk dekomposisi serasah dan mineralisasi materi organik, yang kemudian dilanjutkan oleh mikroorganisme. Pada ekosistem mangrove, keanekaragaman jenis gastropoda dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik, seperti kondisi lingkungan (suhu, salinitas, pH), substrat, dan ketersediaan makanan. pemangsaan oleh predator dan pesaing (Karim *et al.*, 2021). Keanekaragaman jeni dapat menunjukkan kondisi perairan dan keseimbangan ekologi di ekosistem mangrove.

Salah satu organisme yang berukuran lebih besar dari 1,0 mm adalah makrozoobentos (Aryanti *et al.*, 2021; Pramika *et al.*, 2021). Organisme ini hidup melalui sesil, menggali lubang, dan merayap. Makrozoobentos dibagi menjadi dua kategori: infauna dan epifauna. Infauna adalah bentos yang tinggal di bawah subtrat perairan, sedangkan epifauna adalah bentos yang tinggal di atas subtrat perairan (Riniatsih *et al.*, 2021). Makrozoobentos adalah salah satu kelompok ekosistem yang paling penting. Dengan kemampuan mereka untuk mengubah bahan organik yang berukuran besar menjadi lebih kecil, makrozoobentos membuat limbah organik menjadi sumber makanannya, stabilkan kondisi perairan (Izimiarti, 2021).

Makrozoobentos adalah biota akuatik di dasar perairan yang dapat digunakan untuk menganalisis kondisi lingkungan perairan sungai. Makrozoobentos berukuran kurang dari 1,0 mm (Rahma *et al.*, 2022). Indeks keanekaragaman makrozoobentos dapat digunakan untuk analisis biologi agar bisa mengetahui kondisi lingkungan sungai. Indeks keanekaragaman makrozoobentos ini bisa dilakukan untuk mengetahui kondisi lingkungan yang tercemar atau tidak (Indra *et al.*, 2019).

### **2.3 Klasifikasi Makrozoobentos**

Makrozoobentos hidup di jaring makanan dalam ekosistem perairan dan berfungsi sebagai konsumen tingkat 2 atau herbivora. Mereka memakan plankton, kornivora, detritivora, dan suspensi. Makrozoobentos terbagi menjadi dua kelompok berdasarkan cara mereka makan. Yang pertama adalah penyaring air, yang dikenal sebagai pemasok filter, dan yang kedua adalah pemasok yang mengambil makanan dari substrat dasar makanan. Setiap tipe memiliki lingkungan substrat yang unik. Di atas substrat berpasir, filter pengumpan seperti moluska, crustacea, dan echinodermata sering ditemukan untuk menyaring partikel

melayang. sementara deposit pengumpan ditemukan dalam substrat yang berlumpur. Deposit *feeder* mengasimilasikan bahan organik yang dapat dicerna untuk menemukan makanan dalam lumpur (Setyobudiandi, 1997).

Makrozoobentos juga dapat diklasifikasikan menurut ukurannya. Menurut Sinaga (2009). Zoobentos terbagi menjadi tiga kelompok berdasarkan ukurannya yaitu :

- a. Mikrozoobentos : berukuran lebih kecil dari 0,1 mm. Contohnya adalah bakteri, diatom, ciliata, amoeba dan flagellata.
- b. Meizoobentos : berukuran 0,1 – 1,0 mm. Contohnya adalah nematoda, cepepoda dan foramminifera.
- c. Makrozobentos : berukuran lebih dari 1 mm (0,04 inci). Contohnya adalah cacing, annelida, moluska, sponge dan krustacea.

## **2.4 Keanekaragaman Makrozoobentos**

Indeks dominansi, keseragaman, dan keanekaragaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman makrozoobentos berkisar antara 2,04 hingga 2,22 dan termasuk dalam kategori sedang; indeks keseragaman makrozoobentos berkisar antara 0,94 hingga 0,97 dan termasuk dalam kategori tinggi; dan indeks dominansi makrozoobentos berkisar antara 0,12 hingga 0,14 dan termasuk dalam kategori rendah. Random sampling purposive digunakan. Indeks dominansi rendah, indeks keseragaman tinggi, dan nilai biodiversitas keanekaragaman sedang. Pantai Semawang memiliki indeks keanekaragaman makrozoobentos sebesar 1,76, yang merupakan kategori sedang. indeks dominansi, keseragaman, dan keanekaragaman. Studi ini dijalankan dari Februari hingga Maret 2016. Stasiun penelitian terletak di lima lokasi: Pulau Kayu, Kedai Susoh, Palak Kerambil, Sangkalan, dan Rubek Meupayong. Pada setiap stasiun penelitian, sampel diambil dengan metode purposive, yang didasarkan pada fakta bahwa sampel ada di sana. Pada setiap stasiun, sampel diulang sebanyak lima kali secara acak. Hasilnya menunjukkan bahwa ada 18 spesies makrozoobentos dari tiga kelas: Gastropoda, Bivalvia, dan Malacostraca. Stasiun Sangkalan memiliki padatan tertinggi 157 ind/m<sup>2</sup>, sedangkan Stasiun Pulau Kayu memiliki padatan terendah 64,8 ind/m<sup>2</sup>. Nilai indeks keanekaragaman (H') pada semua stasiun berkisar antara 0,68 dan 1,11, dan nilai indeks keseragaman antara 0,31 dan 0,60 tergolong dalam kategori sedang.

## 2.5 Penelitian terdahulu

Penelitian terdahulu tentang keanekaragaman makrozoobentos di ekosistem mangrove diantaranya :

| No | Nama Penulis                                           | Tahun | Metode                                                                                                                                                                                                                                     | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Djainudin Alwi, Sandra Hi. Muhammad, Henderson Herat.  | 2020  | Metode sampel kuadrat (Quadrat Sampling) dengan ukuran plot 1x1 m <sup>2</sup> . Metode analisis data menggunakan analisis indeks ekologi seperti kelimpahan individu, kelimpahan relatif, keanekaragaman jenis, keseragaman dan dominasi. | Hasil penelitian Menunjukkan kelimpahan individu makrozoobenthos tertinggi berada pada stasiun ke I yaitu 33,333 (Ind/m <sup>2</sup> ) dan terendah berada di stasiun I dan II yaitu Polymesoda bengalensis 1,111 (Ind/m <sup>2</sup> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. | Muh Mansyawati, Joeaharnani Tresnati, Moh Tauhid Umar. | 2022  | Data yang dikumpulkan meliputi komposisi jenis, kelimpahan makrozoobentos, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominansi, dan nMDS (non Multidimensional Scaling).                                                           | Jumlah spesies makrozoobentos epifauna yang ditemukan berdasarkan hasil pengamatan di stasiun dengan mangrove jenis <i>Avicennia</i> sp dan mangrove jenis <i>Rhizophora</i> sp. adalah 5 spesies dari 3 kelas yaitu <i>Gastropoda</i> , <i>Bivalvia</i> , dan <i>Malacostraca</i> . Kelimpahan makrozoobentos epifauna pada mangrove jenis <i>Rhizophora</i> sp. lebih tinggi dari pada makrozoobentos epifauna di stasiun dengan mangrove jenis <i>Avicennia</i> sp. Mangrove jenis <i>Avicennia</i> sp didominasi oleh makrozoobentos epifauna jenis gastropoda |

|   |                                                                                                     |      |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                     |      |                                                                                                                                                   | yaitu spesies <i>Cerithidea cingulate</i> sedangkan makrozoobentos epifauna di stasiun dengan mangrove jenis <i>Rhizopora</i> sp memiliki tingkat keseragaman dan keanekaragaman yang tinggi yang ditandakan dengan meratanya jumlah individu pada setiap jenis makrozoobentos epifauna yang ditemukan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3 | Lestari<br>Meliana<br>Girsang,<br>Nyoman<br>Dati<br>Pertami, Ni<br>Made<br>Ernawati                 | 2023 | metode <i>Purposive Random Sampling</i> dengan transek berpetak.                                                                                  | Jenis epifauna yang ditemukan di Tahura Ngurah Rai, Bali terdiri dari 15 jenis ( <i>Terebralia sulcata</i> , <i>Nerita planospira</i> , <i>Cerithidea quoyii</i> , <i>Telescopium telescopium</i> , <i>Littoraria lutea</i> , <i>Littoraria scabra</i> , <i>Littoraria carinifera</i> , <i>Littoraria pallescens</i> , <i>Pila ampullacea</i> , <i>Nerita melanotragus</i> , <i>Cassidula nucleus</i> , <i>Austruca triangularis</i> , <i>Littorina undulate</i> , <i>Chicoreus capucinus</i> , dan <i>Pirenella alata</i> ) dengan kelimpahan berkisar antara 0,06-14,10 ind/m <sup>2</sup> dan kelimpahan relatif berkisar antara 0% –53%. |
| 4 | Ni Putu<br>Laras<br>Berliana<br>Cahayani,<br>Sang Ayu<br>Made, Putri<br>Suryani, I<br>Made<br>Kawan | 2022 | Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif dengan menggunakan metode transek kuadran dan melakukan analisis indeks keanekaragaman | Berdasarkan penelitian ditemukan 6 spesies makrozoobentos yang terdiri dari 5 kelas Gastropoda dan 1 kelas Crustacea yang didominasi oleh kelas Gastropoda sedangkan di alam mangrove terdapat 13 spesies makrozoobentos yang terdiri dari 7 kelas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|   |                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                        |      | jenis (H'),<br>keseragaman jenis<br>(E) dan dominasi<br>jenis (D) pada<br>rehabilitasi<br>mangrove dan<br>ekosistem<br>mangrove alami.                                                                                                                                                                                                                                                            | Gastropoda, 2 kelas<br>Crustacea dan 4 kelas<br>Bivalvia yang didominasi<br>oleh kelas Gastropoda.                                                                                                                                                                                                                          |
| 5 | Indah Falupi<br>Idelia                                                                                                 | 2023 | metode indeks<br>Shannon-Wiener<br>yang meliputi data<br>indeks kelimpahan,<br>indeks<br>keanekaragaman,<br>indeks<br>keseragaman,<br>dan indeks<br>dominansi<br>makrozoobentos.<br>Analisis data<br>menggunakan<br>metode PCA.                                                                                                                                                                   | Struktur komunitas<br>makrozoobentos di<br>mangrove Petengoran dan<br>mangrove Desa Margasari<br>menunjukkan tingkat<br>dominasi yang tinggi.<br>Karakteristik stasiun 1<br>Petengoran dan stasiun 2<br>Margasari dicirikan oleh<br>kepadatan biota dan suhu<br>yang cukup tinggi dan<br>memiliki korelasi yang<br>negative |
| 6 | Mahmudin,<br>Fajria, Sari<br>Sakaria dan<br>Veranika                                                                   | 2022 | Teknik sampling<br>yang akan<br>digunakan dalam<br>penelitian ini<br>adalah simple<br>random sampling.<br>Simple random<br>sampling adalah<br>teknik yang<br>digunakan untuk<br>menentukan<br>sample secara acak<br>menggunakan<br>teknik<br>purposive sampling<br>method yang<br>berjumlah 5 titik<br>pengamatan.<br>Sampel yang<br>diambil adalah<br>substrat sedimen<br>dan<br>makrozoobentos. | Nilai keanekaragaman<br>lebih tinggi di peroleh<br>pada lokasi kontrol<br>dibandingkan dengan<br>lokasi tambak. Lokasi<br>kontrol memiliki nilai<br>keanekaragaman 1,315 dan<br>lokasi tambak nilai 0,223.                                                                                                                  |
| 7 | Niechi<br>Valentino,<br>Sitti<br>Latifah,<br>Budhy<br>Setiawan,<br>Eni<br>Hidayati,<br>Zata Yumni<br>Awanis,<br>Hayati | 2022 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Hasil penelitian<br>menunjukkan bahwa<br>kandungan bahan organik<br>didominasi oleh tekstur<br>berpasir, tekstur pasir<br>berlumpur dan tekstur liat<br>berpasir dengan<br>persentase kandungan<br>bahan organik berkisar<br>antara 1.24% ± 1.90%.<br>Jenis                                                                 |

---

|   |                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>makrozoobentos yang ditemukan sebanyak 15 jenis dan didominasi oleh kelas Gastropoda dengan kelimpahan rata-rata makrozoobentos berkisar antara 202 ind/m<sup>2</sup> - 525 ind/m<sup>2</sup>.</p> <p>Jenis makrozoobentos yang ditemukan yaitu <i>Nassarius distortus</i>, <i>Anadara sp</i>, <i>Mesodesma sp</i>, <i>Mytilus sp</i>, <i>Donax sp</i>, <i>Abra soyoae</i>, <i>Cerithideopsilla djadjariensis</i>, <i>Telescopium telescopium</i>, <i>Cassidula nucleus</i>, <i>Cassidula angulifera</i>, <i>Littoridina sp.</i>, <i>Potamopyrgus sp.</i>, <i>Melanoides sp.</i>, <i>Battilaria zonalis</i> dan <i>Lumbriculus sp</i>.</p> |
| 8 | Yasir Yasyfa Amin, Jamaluddin, Ernawati S. Kaseng | 2023 | <p>Menggunakan metode survai. Pengambilan sampel makrozoobentos menggunakan metode line transek dengan petakan 1 x 1 meter, memasukkan sampel yang diperoleh kedalam plastik klip, sampel dicuci di atas seser untuk menghilangkan kotoran yang berasal dari lumpur, sampel di awetkan menggunakan</p> | <p>Terdapat 3 kelas yaitu Gastropoda, Bivalvia dan Crustacea dengan jumlah spesies yaitu 9 dan jumlah individu sebanyak 99 yang tersebar pada 3 stasiun penelitian.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

---

|    |                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Slamet Rifanjani, Weny Lestari, Herlina Darwati, Munadian | 2022 | campuran alkohol 70% dan sampel diidentifikasi menggunakan metode pengamatan langsung di lokasi penelitian dengan teknik purposive sampling.                                                                                                                                                                                    | Hasil penelitian menunjukkan perbedaan periode tanam diikuti dengan perbedaan jenis moluska yang ditemukan. Pada lokasi penelitian ditemukan sebanyak 10 spesies terdiri dari 2 kelas yaitu gastropoda dan bivalvia, kelas gastropoda terdiri 5 famili dan kelas bivalvia 2 famili                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 10 | Annisa Novita Rinaldi, Adriman, Muhammad Fauzi            | 2021 | Metode penelitian dilakukan menggunakan metode transek kuadran dan transek garis. Setiap stasiun diletakkan 3 plot berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 10 m x 10 m dan setiap plot diletakkan transek kuadran ukuran 1m x 1m sebanyak tiga buah. Pengambilan bivalvia dilakukan secara manual setiap 2 minggu selama 1 bulan. | Hasil penelitian ini ditemukan 7 jenis ekosistem mangrove yaitu <i>Rhizophora api culata</i> , <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> , <i>Ceriops tagal</i> , <i>Aegiceras corniculatum</i> , <i>Scyphiphora hydrophyllacea</i> , <i>Sonneratia ovate</i> and <i>Lumnitzera littorea</i> dengan nilai indeks penting sebesar 18,622 – 433,333. Jenis bivalvia yang ditemukan pada ekosistem mangrove di teluk buo berjumlah 6 spesies yaitu <i>Mysia undata</i> , <i>Gafrarium tamidum</i> , <i>Lutraria lutraria</i> , <i>Isognomon alatus</i> , <i>Myrtea spinifera</i> , <i>Barbati reevean</i> dengan nilai kelimpahan berkisar antara 15.000 – 32.222 ind/ha. |



