

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hutan mangrove adalah ekosistem hutan daerah pantai yang terdiri dari kelompok pepohonan yang bisa hidup dalam lingkungan berkadar garam tinggi. Salah satu ciri tanaman mangrove memiliki akar yang menyembul ke permukaan. Penampakan mangrove seperti hamparan semak belukar yang memisahkan daratan dengan laut. Kata mangrove berasal dari kata mangue (bahasa Portugis) yang berarti tumbuhan, dengan grove (bahasa Inggris) yang berarti belukar. Sementara itu dalam literatur lain disebutkan bahwa istilah mangrove berasal dari kata mangi-mangi (bahasa Melayu Kuno). (Risnandar, 2020)

Mangrove membentuk ekosistem peralihan antara darat dan laut yang dikenal memiliki peran dan fungsi sangat besar, seperti halnya di Desa Tanjung Rejo yang berada di Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara, adalah salah satu desa yang letaknya berada di wilayah pesisir pantai timur Sumatera. Luas wilayah Tanjung Rejo 19 Km², (Kecamatan Percut Sei Tuan Dalam Angka, BPS Deli Serdang 2015) Luasan hutan mangrove di Desa Tanjung Rejo, Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang sekitar 602.181 ha (Kantor Kepala Desa Tanjung Rejo, 2013).

Kawasan hutan Mangrove Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan ini berpotensi mengalami kerusakan atau penyusutan akibat aktivitas masyarakat. Hutan Mangrove desa ini dimanfaatkan masyarakat sebagai tempat untuk mencari ikan, kepiting, udang dan lainnya. Pemanfaatan lain yang dilakukan adalah

memanfaatkan kayu sebagai bahan bangunan, dan perubahan fungsi lahan mangrove menjadi pemukiman penduduk, tambak, perkebunan sawit, dan tempat wisata. Hal ini dapat mempengaruhi kehidupan biota dan mengganggu kestabilan ekosistem perairan Mangrove.

Dari segi ekologis mangrove memegang peranan penting sebagai mata rantai makanan di suatu perairan, yang dapat menopang kehidupan berbagai jenis ikan, udang dan moluska. Perlu diketahui bahwa hutan mangrove tidak hanya melengkapi pangan bagi biota akuatik saja, akan tetapi juga dapat menciptakan suasana iklim yang kondusif bagi kehidupan biota akuatik, serta memiliki kontribusi terhadap keseimbangan siklus biologi di suatu perairan. Kekhasan tipe perakaran beberapa jenis tumbuhan mangrove seperti *Rhizophora* sp., *Avicennia* sp., dan *Sonneratia* sp. (Karimah, 2017)

Kondisi lingkungan dari hutan mangrove meliputi faktor fisika dan kimia perairan seperti pasang surut, kedalaman, kecepatan arus, warna, kekeruhan atau kecerahan dan suhu air. Sifat kimia perairan antara lain, kandungan gas terlarut, bahan organik, pH, kandungan hara dan faktor biologi yang berpengaruh yaitu komposisi jenis hewan dalam perairan diantaranya adalah produsen yang merupakan sumber makanan bagi hewan makrozoobentos dan hewan predator yang akan mempengaruhi kelimpahan makrozoobentos Setyobudiandi, (1997) dalam pelealu, et. al., 2018).

Makrozoobentos merupakan spesies hewan yang hidup di dasar perairan maupun menempel di permukaan dasar perairan dan memiliki berbagai peranan dalam ekosistem, seperti perannya sebagai indikator biologi yang memberikan reaksi terhadap keadaan kualitas perairan sehingga keberadaannya dapat dijadikan

indikator kualitas perairan. Dalam hal ini, kestabilan suatu komunitas terjadi apabila tidak ada perubahan jumlah populasi atau anggota suatu populasi yang terdeteksi. Gangguan komunitas seberapapun kecilnya akan direspon oleh komunitas tersebut, maka perubahan pola kepadatan dan biomasa hewan makrozoobenthos dapat digunakan sebagai indikator adanya perubahan atau gangguan pada suatu ekosistem Putro, (2014) *dalam* Noviyanti, et. al., (2019). Menurut Setyobudiandi (1997) komunitas bentos dapat juga dibedakan berdasarkan pergerakannya, yaitu kelompok hewan bentos yang hidupnya menetap (*sesile*), dan hewan bentos yang hidupnya relatif berpindah-pindah (*motile*).

Keanekaragaman biota Makrozoobenthos dapat memberikan gambaran tentang kondisi lingkungan pada hutan mangrove tercemar atau tidaknya suatu perairan di hutan mangrove. karena keanekaragaman biota perairan identik dengan kestabilan suatu ekosistem perairan, Jika keanekaragaman tinggi maka kondisi ekosistem tersebut cenderung lebih stabil.

Luaran dari penelitian ini adalah berupa buku monograf dipergunakan untuk mendukung materi pembelajaran pada mata kuliah ekologi hewan. Jadi, buku jenis monograf juga dapat digunakan sebagai buku pegangan mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul:” Keanekaragaman Makrozoobentos di Kawasan Perairan Hutan Mangrove Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan Untuk Pembuatan Buku Monograf Ekologi Hewan”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Bagaimana keanekaragaman dan kelimpahan Makrozoobentos yang ada di Kawasan Perairan Hutan Mangrove Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan?
2. Bagaimana kondisi lingkungan di Kawasan Perairan Hutan Mangrove Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan yang mendukung kehidupan Makrozoobentos?
3. Apakah hasil penelitian keanekaragaman Makrozoobenthos di Kawasan Perairan Hutan Mangrove Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan dapat digunakan untuk pembuatan buku monograf ekologi hewan?

C. Pembatasan Masalah

Adapun Yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Pengambilan Makrozoobentos hanya dilakukan pada Kawasan Perairan Hutan Mangrove Dusun XIV Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan berdasarkan stasiun pengamatan yang telah ditentukan.
2. Faktor kondisi lingkungan yang akan diukur adalah : pH, suhu, salinitas, dan substrat.
3. Luaran yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembuatan buku monograf ekologi hewan.

D. Rumusan Masalah

Dengan latar belakang identifikasi masalah dan pemabatasan masalah di atas yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana keanekaragaman Makrozoobentos di Kawasan Perairan Hutan Mangrove Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan ?
2. Bagaimana kondisi lingkungan (Suhu, pH, Salinitas dan Substrat) di Kawasan Perairan Hutan Mangrove Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk Mengetahui keanekaragaman Makrozoobentos di Kawasan Perairan Hutan Mangrove Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan.
2. Untuk mengetahui kondisi lingkungan (Suhu, pH, Salinitas dan Substrat) di Kawasan Perairan Hutan Mangrove Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan.
3. Untuk pembuatan buku monograf ekologi hewan.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti dapat memberi informasi mengenai keanekaragaman Makrozoobentos di Kawasan Perairan Hutan Mangrove Dusun XIV Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan

2. Bagi masyarakat dapat memberikan informasi mengenai keanekaragaman Makrozoobentos yang ada di Kawasan Perairan Hutan Mangrove Dusun XIV Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan.
3. Bagi Mahasiswa, dapat dijadikan sumber bahan belajar materi komunitas hewan pada mata kuliah ekologi hewan.
4. Bagi peneliti, menjadi referensi serta masukan untuk peneliti selanjutnya

BAB II

KAJIAN TEORITIS DAN KERANGKA KONSEPTUAL

A. Kajian Teoritis

1. Keanekaragaman Makrozoobentos di Kawasan Hutan Mangrove Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan

a. Ekosistem Mangrove

Ekosistem adalah sistem alami yang terdiri dari tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme (faktor biotik) pada suatu area yang bersama-sama dengan faktor kimia-fisik. Istilah ekosistem pertama dikenalkan pada tahun 1930 oleh Roy Clapham, untuk menjelaskan komponen fisik dan biologis suatu lingkungan yang saling berhubungan satu sama lain. Ahli ekologi Inggris Arthur Tansley berikutnya memperbaiki definisi ekosistem sebagai sistem interaktif di antara “biocoenosis” (kumpulan makhluk hidup) dan biotipe (lingkungan dimana mereka hidup). Konsep sentral ekosistem ialah ide bahwa organisme hidup menggunakan secara terus menerus segala elemen lain di dalam lingkungannya tempat mereka hidup. Ekosistem dapat dikaji melalui berbagai sudut, dan mendeskripsikan setiap situasi yang meliputi hubungan antara organisme dan lingkungannya (Sumarto 2016).

Hutan mangrove merupakan tipe hutan tropika dan subtropika yang khas, tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove banyak dijumpai di wilayah pesisir yang terlindung dari gempuran ombak dan daerah yang landai. Mangrove tumbuh optimal di wilayah pesisir yang memiliki muara sungai besar dan delta yang aliran airnya banyak mengandung lumpur. Sedangkan di wilayah pesisir yang tidak bermuara sungai,

pertumbuhan vegetasi mangrove tidak optimal. Mangrove tidak atau sulit tumbuh di wilayah pesisir yang terjal dan berombak besar dengan arus pasang surut kuat, karena kondisi ini tidak memungkinkan terjadinya pengendapan lumpur yang diperlukan sebagai substrat bagi pertumbuhannya Dahuri, (2003) *dalam* Arisandy, et. al., (2012).

Ekosistem mangrove terdapat pada wilayah pesisir, terpengaruh pasang surut air laut dan didominasi oleh spesies pohon atau semak yang khas dan mampu tumbuh dalam perairan asin/payau (Santoso, 2000). Peristiwa pasang-surut yang berpengaruh langsung terhadap ekosistem mangrove menyebabkan komunitas ini umumnya didominasi oleh spesies-spesies pohon yang keras atau semak-semak yang mempunyai manfaat pada perairan payau. Faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi komunitas mangrove, yaitu salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut, arus, kekeruhan, dan substrat dasar (Nybakken, 1992).

Mangrove merupakan contoh ekosistem yang banyak ditemui di sepanjang pantai tropis dan estuari. Ekosistem ini memiliki fungsi sebagai penyaring bahan nutrisi dan penghasil bahan organik, serta berfungsi sebagai daerah penyangga antara daratan dan lautan. Bengen, (2004) *dalam* Asyiwati et al., (2014) menyatakan bahwa hutan mangrove memiliki fungsi dan manfaat, antara lain; sebagai peredam gelombang dan angin badai, pelindung dari abrasi, penahan lumpur dan perangkap sedimen; penghasil sejumlah besar detritus dari daun dan pohon mangrove; daerah asuhan (*nursery grounds*), daerah mencari makan (*feeding grounds*) dan daerah pemijahan (*spawning grounds*) berbagai jenis ikan, udang, dan biota laut lainnya; penghasil kayu untuk bahan konstruksi, kayu bakar, bahan baku

arang, dan bahan baku kertas (pulp); pemasok larva ikan, udang, dan biota laut lainnya; dan sebagai tempat pariwisata.

Menurut Arief (2003), pembagian zonasi dapat dilakukan berdasarkan jenis vegetasi yang mendominasi, sebagai berikut:

- 1) *Zona Avicennia*, terletak pada lapisan paling luar dari hutan mangrove. Pada zona ini, tanah berlumpur lembek dan berkadar garam tinggi. Jenis *Avicennia* banyak ditemui berasosiasi dengan *Sonneratia* spp, jenis ini memiliki perakaran yang sangat kuat yang dapat bertahan dari hempasan ombak laut. Zona ini juga merupakan zona perintis atau pioner, karena terjadinya penimbunan sedimen tanah akibat cengkeraman perakaran tumbuhan jenis-jenis ini.
- 2) *Zona Rhizophora*, terletak dibelakang zona *Avicennia* dan *Sonneratia*. Pada zona ini, tanah berlumpur lembek dengan kadar garam lebih rendah. Perakaran tanaman tetap terendam selama air laut pasang.
- 3) *Zona Bruguiera*, terletak dibelakang zona *Rhizophora*. Pada zona ini tanah berlumpur agak keras. Perakaran tanaman lebih peka serta hanya terendam pasang naik dua kali sebulan.
- 4) *Zona Nypah*, yaitu zona pembatas antara daratan dan lautan, namun zona ini sebenarnya tidak harus ada, kecuali jika terdapat air tawar yang mengalir (sungai) ke laut.

Menurut Kusmana (1997) dalam Susilawati (2018), Kerusakan hutan mangrove sebagian disebabkan oleh tekanan penduduk dalam memanfaatkan lahan hutan mangrove untuk usaha pertambakan, persawahan, dan permukiman. Keadaan semakin parah sejak pengalihan fungsi lahan mangrove menjadi permukiman dan perubahan kawasan hutan menjadi tidak kawasan hutan yang dilakukan oleh warga.

Kondisi ini merupakan bukti nyata adanya aktivitas pemanfaatan ekosistem mangrove (usaha pertambakan, persawahan, dan permukiman) secara berlebihan, tanpa memperhatikan aspek pelestariannya.

b. Pengertian Keanekaragaman

Keanekaragaman jenis merupakan karakteristik tingkatan dalam komunitas berdasarkan organisasi biologisnya, yang dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitasnya. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman yang tinggi jika komunitas tersebut disusun oleh banyak spesies (jenis) dengan kelimpahan spesies sama dan hampir sama. Sebaliknya jika suatu komunitas disusun oleh sedikit spesies dan jika hanya sedikit spesies yang dominan maka keanekaragaman jenisnya rendah (Umar, 2013).

Menurut Michael (1994), keanekaragaman spesies dapat diambil untuk menandai jumlah spesies dalam suatu daerah tertentu atau sebagai jumlah spesies diantara jumlah total individu dari seluruh spesies yang ada. Jumlah spesies dalam suatu komunitas adalah penting dalam segi ekologi karena keragaman spesies tampaknya bertambah bila komunitas menjadi makin stabil.

Keanekaragaman makhluk hidup telah di jelaskan dalam Al-Qur'an surat An-Nur ayat 45 sebagai berikut :

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ
وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

Artinya : *Dan Allah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki, sedang*

sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang Dia kehendaki. Sungguh, Allah Mahakuasa atas segala sesuatu.

Pada ayat ini Allah mengarahkan perhatian manusia supaya memperhatikan hewan-hewan yang bermacam-macam jenis dan bentuknya. Dia telah menciptakan semua jenis hewan itu dari air. Ternyata memang air itulah yang menjadi pokok kehidupan hewan karena sebagian besar dari unsur-unsur yang terkandung dalam tubuhnya adalah air. Hewan tidak dapat bertahan hidup tanpa air. Selain kelompok hewan tersebut Allah menciptakan hewan bentos yang tempat hidupnya berada di dasar perairan. Dengan beranekaragamnya makhluk ciptaan Allah, maka beragam pula peranannya dalam ekosistem.

c. Pengertian Kelimpahan

Menurut Odum, (1993) *dalam* Insafitri, (2010) Kelimpahan suatu organisme dalam suatu perairan dapat dinyatakan sebagai jumlah individu persatuan luas atau volume. Sedangkan kepadatan relatif adalah perbandingan antara kelimpahan individu tiap jenis dengan keseluruhan individu yang tertangkap dalam suatu komunitas. Dengan diketahuinya nilai kepadatan relatif maka akan didapat juga nilai indeks dominansi. Sementara kepadatan jenis adalah sifat suatu komunitas yang menggambarkan tingkat keanekaragam jenis organisme yang terdapat dalam komunitas tersebut. Kepadatan jenis tergantung dari pemerataan individu dalam tiap jenisnya. Kepadatan jenis dalam suatu komunitas dinilai rendah jika pemerataannya tidak merata.

d. Pengertian Makrozoobentos

Makrozoobenthos adalah organisme yang hidup pada lumpur, pasir, batu, kerikil, maupun sampah organik baik di dasar perairan laut, danau, kolam, ataupun sungai yang merupakan hewan menetap, menempel, merendam dan meliang di dasar perairan tersebut. Makrozoobentos adalah organisme yang tersaring oleh saringan berukuran 1,0 mm x 1,0 mm, pertumbuhan dewasanya 2 mm sampai 5 cm, berdasarkan letaknya dibedakan menjadi dua macam, yaitu makrozoobenthos infauna yang hidup dengan membenamkan diri di bawah lumpur atau sedimen dan makrozoobentos epifauna yang hidup di permukaan substrat Putro, (2014) *dalam* Noviyanti, et al., (2019). Menurut Nybakken, (1997) *dalam* Rauf, (2019) bahwa berdasarkan keberadaannya di dasar perairan, maka makrozoobentos yang hidupnya merayap di permukaan dasar perairan disebut dengan epifauna, seperti Crustacea dan larva serangga. Sedangkan makrozoobentos yang hidup pada substrat lunak di dalam lumpur disebut dengan infauna, misalnya Bivalvia dan Polychaeta.

Berdasarkan ukuran tubuhnya bentos dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu makrozoobentos, mesobentos dan mikrozoobentos. Makrozoobentos merupakan organisme yang mempunyai ukuran lebih dari 1,0 milimeter seperti molusca, mesobentos merupakan organisme yang mempunyai ukuran 0,1-1,0 milimeter seperti cnidaria dan mikrozoobentos merupakan organisme yang memiliki ukuran kurang dari 0,1 milimeter (Fachrul, 2007).

Menurut Hawkes, (1978) *dalam* Sulistiyanto et al.,(2012) Komunitas makrozoobentos terdiri atas empat kelompok, yaitu :

- 1) Moluska merupakan salah satu organisme yang mempunyai peranan penting dalam fungsi ekologis pada ekosistem mangrove. Moluska yang diantaranya adalah Gastropoda dan Bivalvia merupakan salah satu filum dari makrozoobentos yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pada ekosistem perairan (Macintosh 2002). Selain berperan di dalam siklus rantai makanan, ada juga jenis moluska yang mempunyai nilai ekonomi penting, seperti berbagai jenis kerang-kerangan dan berbagai jenis keong. Moluska memiliki kemampuan beradaptasi yang cukup tinggi pada berbagai habitat, dapat mengakumulasi logam berat tanpa mengalami kematian dan berperan sebagai indikator lingkungan (Cappenberg 2006).
- 2) Polychaeta termasuk ke dalam filum Annelida. Filum Annelida atau yang biasa dinamakan cacing beruas, memiliki jumlah spesies yang sangat tinggi, yaitu sekitar 75.000 spesies. Filum Annelida terbagi menjadi tiga kelas, yaitu kelas Oligochaeta (kelompok cacing tanah), Hirudinea (kelompok lintah), dan Polychaeta (kelompok cacing laut). Kata Polychaeta berasal dari bahasa Yunani, yaitu poly yang berarti banyak, dan chaeta yang berarti setae atau sikat. Kelas Polychaeta memiliki 8.000 jenis yang tersebar di dunia (Yusron 1985).
- 3) Crustacea disebut juga hewan bercangkang. Telah dikenal kurang lebih 26.000 jenis Crustacea yang paling umum adalah udang dan kepiting. Habitat Crustacea sebagian besar di air tawar dan air laut, hanya sedikit yang hidup di darat. Berdasarkan ukuran tubuhnya Crustacea dikelompokkan sebagai berikut
 1. Entomostraca (udang tingkat rendah). Hewan ini dikelompokkan menjadi empat ordo, yaitu: Branchiopoda , Ostracoda , Copepoda , Cirripedia
 - 2.

Malakostraca (udang tingkat tinggi). Hewan ini dikelompokkan dalam tiga ordo, yaitu: Isopoda , Stomatopoda , Decapoda (Rahayu 2017).

- 4) Echinodermata berasal dari bahasa Yunani yaitu echinos yang berarti duri dan derma yang berarti kulit dan lebih dikenal dengan hewan berkulit duri (Jasin, 1984). Echinodermata dibagi ke dalam lima kelas yaitu kelas Asteroidea (Bintang Laut), kelas Crinoidea (Lili Laut), kelas Echinoidea (Bulu Babi), kelas Holothuroidea (Teripang) dan kelas Ophiuroidea (Bintang Mengular). Echinodermata mempunyai kemampuan autotomi dan regenerasi pada bagian yang terputus, rusak atau hilang (Katili, 2011).

Makrozoobentos merupakan salah satu kelompok terpenting dalam ekosistem perairan sehubungan dengan peranannya sebagai biota kunci dalam jaring makanan, dan berfungsi sebagai degradator bahan organik (Pratiwi et al., 2004). Kondisi tersebut menjadikan biota makrozoobentos memiliki fungsi sebagai penyeimbang kondisi nutrisi lingkungan dan dapat digunakan sebagai biota indikator akan kondisi lingkungan diwilayah perairan pesisir (Hidayani, 2015).

Salah satu biota yang dapat digunakan sebagai parameter biologi dalam menentukan kondisi suatu perairan adalah hewan Makrozoobenthos. Sebagai organisme yang hidup di perairan, hewan Makrozoobenthos sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya sehingga akan berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahannya. Hal ini tergantung pada toleransinya terhadap perubahan lingkungan, sehingga organisme ini sering dipakai sebagai indikator tingkat pencemaran (Hidayani, 2015).

e. Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan di kawasan hutan mangrove dapat dilihat dari Faktor abiotik (fisik dan kimia) perairan yang mempengaruhi keberadaan makrozoobentos, antara lain yaitu :

1) Suhu (°C)

Suhu merupakan ukuran atau derajat panas atau dinginnya suatu benda atau sistem. Suhu di definisikan sebagai suatu besaran fisika yang dimiliki bersama antara dua benda atau lebih yang berada dalam kesetimbangan termal. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu disebut termometer. Suhu menunjukkan derajat panas benda. Suhu juga disebut temperatur, satuan suhu adalah Kelvin (K). Skala - skala lain adalah Celcius, Fahrenheit, dan Reamur (Supu et al., 2016).

Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu yang disukai bagi pertumbuhannya. Makin tinggi kenaikan suhu air, maka makin sedikit oksigen yang terkandung di dalamnya. Suhu yang berbahaya bagi makrozoobenthos adalah yang $\pm 35^{\circ}\text{C}$ (Marpaung, 2013). Kisaran standar baku mutu suhu menurut KepMen LH No. 51 Tahun 2004 untuk biota laut adalah 28 - 32 °C.

2) pH (Derajat Keasaman)

Potential of hydrogen (pH) adalah suatu ukuran yang menguraikan derajat tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan, pH diukur pada skala 0- 14 Miratania, (2010) dalam Nograho, (2016).

Pengukuran pH adalah suatu yang penting, karena banyak reaksi kimia dan biokimia yang penting terjadi pada tingkat Ph. Nilai pH menunjukkan derajat keasaman atau kebasaaan suatu perairan. nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik pada umumnya terdapat antara 7 sampai 8,5. kondisi perairan

yang sangat basa maupun yang sangat asam akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi Barus, (1996) *dalam* Suprastini, et. al., (2014).

Kondisi perairan sangat asam atau basah dapat membahayakan kelangsungan hidup organisme seperti makrozoobentos karena akan menyebabkan terganggunya metabolisme dan respirasi, dimana pH rendah menyebabkan mobilitas kelangsungan hidup makrozoobentos atau organisme perairan. Bagi hewan bentos pH berpengaruh terhadap menurunnya daya stress (Barus, 1996) *dalam* Suprastini, et. al., (2014).

3) Salinitas

Salinitas dapat didefinisikan sebagai total konsentrasi ion-ion terlarut dalam air yang dinyatakan dalam satuan permil (o /oo) atau ppt (part per thousand) atau gram / liter. Salinitas disusun atas tujuh ion utama, yaitu sodium, potasium, kalium, magnesium, chlorida, sulfat, bikarbonat Ambardhy, (2004) *dalam* Palippiu (2019).

Kisaran salinitas yang dianggap layak bagi kehidupan makrozoobenthos berkisar 15 – 45 ‰, karena pada perairan yang bersalinitas rendah maupun tinggi dapat ditemukan makrozoobentos seperti siput, cacing (Annelida) dan kerang – kerangan Mudjiman, (1981).

4) Substrat

Substrat adalah tempat dimana akar-akar mangrove dapat tumbuh. Substrat merupakan faktor pembatas utama terhadap pertumbuhan dan distribusi mangrove Budiman, (1991) *dalam* Masrurroh, (2020). Mangrove dapat tumbuh dengan baik pada substrat berupa pasir, lumpur atau batu karang.

Subtrat sangat berkaitan dengan kehidupan makrozoobentos, Iskandar (2002) *dalam* Kalsum, (2017) menyatakan bahwa substrat terdiri dari beberapa fraksi tipe substrat yaitu : pasir, lumpur, pasir berlumpur dan liat beberapa makrozoobentos hidup di perairan dengan substrat dasar batu-batuan maupun tanah yang keras. Pada substrat seperti ini, organisme makrozoobentos menempel dan merayap. Makrozoobentos yang hidup diperairan dengan substrat lumpur dan pasir mempunyai tipe hidup dengan membenamkan diri.

f. Indeks Ekologi

1) Indeks Keanekaragaman (H')

Keanekaragaman ditentukan dengan banyaknya jenis serta pemerataan kelimpahan individu tiap jenis yang didapatkan. Semakin besar nilai suatu keanekaragaman berarti semakin banyak jenis yang didapatkan dan nilai ini sangat bergantung kepada nilai total dari individu masing-masing jenis atau genera. Keanekaragaman (H') mempunyai nilai terbesar jika semua individu berasal dari genus atau spesies yang berbeda-beda, sedangkan nilai terkecil jika semua individu berasal dari satu genus atau satu spesies saja Odum, (1993) *dalam* Alimuddin, (2016).

Tabel 1. Kategori indeks Keanekaragaman

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

Sumber : (Odum, 1971)

Nilai indeks keanekaragaman dengan kriteria sebagai berikut :

$H' < 2$: Keanekaragaman genera/spesies rendah, penyebaran jumlah individu tiap genera/spesies rendah, kestabilan komunitas rendah dan keadaan perairan telah tercemar.

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

$H' > 3$: Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies atau genera tinggi, kestabilan komunitas tinggi dan perairannya masih belum tercemar.

2) Indeks Keseragaman (E)

Pada suatu perairan dapat diketahui keseragaman organisme benthos melalui indeks keseragamannya, yaitu semakin kecil indeks keseragaman suatu organisme maka semakin kecil pula keseragaman jenis dalam komunitas yang berarti bahwa penyebaran jumlah individu tiap jenis tidak sama dan terdapat kecenderungan di dominasi oleh jenis tertentu Odum, (1998) dalam Bana (2020).

Tabel 2. Kategori indeks keseragaman (E)

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

Sumber : (Odum, 1971)

3) Indeks Dominansi

Dominansi dapat diketahui dengan menghitung indeks dominansinya. Nilai indeks dominansi yang tinggi menyatakan bahwa konsentrasi dominansi yang rendah, artinya tidak ada jenis yang mendominasi komunitas tersebut.

Tabel 3. Kategori Indeks Dominansi (C)

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

Sumber : (Odum, 1971)

2. Buku Monograf

a. Pengertian Buku Monograf

Monograf adalah suatu risalah pada satu subjek atau bagian dari subjek, atau risalah seseorang, biasanya sangat terinci tetapi dalam ruang lingkup yang tidak terlalu luas. Dengan kata lain, substansi pembahasan pada Buku monograf merupakan tulisan ilmiah yang pembahasannya hanya pada satu topik dalam satu bidang ilmu kompetensi penulis. selanjutnya sistematika substansi pembahasan teridri dari bagian-bagian atau mengandung bagian anantara lain: Judul Monograf

- Pendahuluan
- Rumusan Masalah (ada novelty)
- Tujuan Penelitian
- Metodologi (Pemecahan Masalah)
- Teori Mutakhir (Tinjauan Pustaka)
- Pembahasan

- Simpulan
- Daftar Pustaka

(Modul Pengelolaan Berseri, UT).

Pada dasarnya monograf seperti laporan penelitian atau hasil penelitian yang belum dipublikasikan di jurnal. Kalau sudah dipublikasikan di jurnal maka artikel jurnal tersebut dapat dijadikan bahan atau referensi dalam menulis monograf. Artikel penelitian yang diterbitkan dalam jurnal juga dapat dikonversi menjadi sebuah monografi sehingga secara substansial lebih bernilai, memiliki kepadatan materi yang lebih besar, dan memiliki peluang diseminasi yang lebih besar.

Selain itu, monograf merupakan terbitan tunggal yang selesai dalam satu jilid dan tidak berkelanjutan. Dalam ilmu perpustakaan, definisi monograf adalah terbitan yang bukan terbitan berseri yang lengkap dalam satu volume atau sejumlah volume yang sudah ditentukan sebelumnya.

<https://penerbitwidina.com/mengenal-buku-monograf> diakses pada 05 Mei 2020

b. Fungsi dan Manfaat Buku Monograf

Fungsi monograf adalah untuk menyajikan berbagai topik yang bersifat ilmiah, akademis, atau teknologi, karena menyajikan atau memaparkan informasi secara mendalam, berdasarkan pada jenis penelitian yang memperhitungkan berbagai penulis dan sumber informatif yang memberikan poin berbeda kepada mereka.

Dari segi kemanfaatan atau tujuan publikasi, Buku monograf juga dapat dipergunakan untuk pegangan materi pembelajaran. Jadi, buku jenis monograf juga dapat digunakan sebagai buku pegangan mahasiswa. Hanya saja, masih

membutuhkan bimbingan dari dosen. Monograf juga dapat digunakan sebagai buku referensi dosen/peneliti untuk melakukan penelitian.

<https://www.sridianti.com/seni/apa-fungsi-monograf.html> diakses pada 13 Maret 2022

c. Ciri – Ciri Buku Monograf

Untuk memahami sepenuhnya apa itu monograf, perlu diketahui ciri-ciri utamanya yaitu :

1. Monograf adalah terbitan yang bukan terbitan berseri yang lengkap dalam satu volume atau sejumlah volume yang sudah ditentukan sebelumnya.
2. Berisi satu topik atau beberapa topik yang saling berkaitan dalam satu bidang ilmu.
3. Isi buku sesuai dengan kompetensi bidang ilmu penulis.
4. Memenuhi kaidah ilmiah dan estetika keilmuan yang utuh (rumusan masalah yang mengandung nilai kebaruan, metodologi pemecahan masalah, dukungan data atau teori mutakhir yang lengkap dan jelas, kesimpulan dan daftar pustaka.
5. Isinya bukan diambil dari disertasi atau tesis dan dapat ditelusuri secara online (misalnya dipublikasi pada website perguruan tinggi)
6. Ditulis oleh satu orang
7. Diterbitkan oleh Badan Ilmiah/ Organisasi/Perguruan Tinggi/ Penerbit Resmi
8. ISBN dan editor bereputasi serta disebarluaskan.

9. Batas kepatutan 1 buku/tahun. <https://www.duniadosen.com/masih-bingung-menulis-buku-monograf-begini-caranya> diakses pada 10 Januari 2020.

d. Karakteristik Buku Monograf

Berikut ini adalah karakteristik dari buku monograf :

1. Dari sisi sumber pembuatan buku, monograf berasal dari hasil penelitian atau riset.
2. Dari sisi penggunaan buku, monograf dapat digunakan untuk dosen mengajar serta meneliti.
3. Dari sisi khas buku, monograf sesuai alur logika atau urutan keilmuan dan memiliki peta penelitian atau keilmuan.
4. Gaya penyajian monograf bentuk formal dan mengatakan makna ilmiah dari hasil penelitian.
5. Penerbitan atau publikasi monograf dapat diterbitkan atau disebar luaskan serta memiliki ISBN.
6. Dari sisi substansi pembahasan monograf hanya fokus pada sub cabang ilmu saja.
7. Dari sisi pembelajaran monograf memiliki metode terbimbing.
8. Dari sisi ruang lingkup penggunaan, monograf dapat digunakan untuk penelitian dan pengajaran.
9. Dari segi citation atau sitasi monograf, isinya dapat rujuk dan digunakan serta dapat diletakan dalam daftar pustaka. https://lp2m.unnes.ac.id/wp-content/uploads/materi_sutikno.pdf diakses pada 24 Desember 2020.

e. Langkah Penyusunan Buku Monograf

Panduan umum penyusunan Monograf sebagai berikut:

1. Ukuran kertas B5 (15 x 23 cm).
2. Jumlah halaman minimal 40 halaman, tidak termasuk Daftar Isi, Prakata, Kata Pengantar, Daftar Istilah, Daftar Pustaka dan Lampiran.
3. Buku ditulis dalam 1 kolom.
4. Margin kiri, kanan, atas, dan bawah masing-masing 3 cm.
5. Jenis huruf Times New Roman.
6. Ukuran huruf pada teks utama 12 points, judul bab 14 points (menyesuaikan).
7. Jarak spasi antar baris 1,15.
8. Memiliki ISBN (International Standar Book Number).
9. Mencantumkan Daftar Pustaka, Indeks Subyek serta Daftar Istilah (bila perlu).
10. Diterbitkan oleh penerbit profesional anggota IKAPI. 11. Substansi sesuai dengan kompetensi dan Road Map Penelitian ketua penulis dan tidak menyimpang dari falsafah Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945. <http://lemlit.trisakti.ac.id/wp-content/uploads/2020/12/pedoman-penulisan-monograf.pdf> diakses pada 30 Maret 2022

B. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep satu dengan konsep lain dari masalah yang ingin diteliti. Kerangka konsep ini berguna untuk menghubungkan atau menjelaskan secara panjang lebar tentang suatu topik yang akan dibahas. Kerangka ini diperoleh dari konsep ilmu / teori yang dipakai sebagai landasan penelitian, atau merupakan ringkasan dari pustaka yang sesuai dengan

variabel yang diteliti. Pada kerangka teoritis yang akan dikemukakan maka penulis membuat batasan istilah sebagai berikut :

1. Keanekaragaman dan kelimpahan adalah merupakan ciri khas bagi suatu komunitas yang berhubungan dengan banyaknya jenis dan jumlah individu tiap jenis sebagai komponen penyusun komunitas. Keanekaragaman yang ingin dilihat di kawasan Hutan Mangrove Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan adalah komunitas Makrozoobentos
2. Kawasan Hutan Mangrove Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan terutama perairan mangrovenya menjadi tempat yang dapat di jumpai komunitas Makrozoobentos.
3. Makrozoobentos adalah organisme yang hidup di dasar perairan (substrat) baik yang sesil, merayap maupun menggali lubang. Bentos hidup di pasir, lumpur, batuan, patahan karang atau karang yang sudah mati.
4. Buku monograf merupakan tulisan ilmiah dalam bentuk buku yang substansi pembahasannya hanya pada satu topik dalam satu bidang ilmu kompetensi penulis. Yaitu adanya rumusan masalah yang mengandung nilai kebaharuan, metodologi pemecahan masalah, dukungan data atau teori mutakhir yang lengkap, jelas, serta simpulan dan daftar pustaka.