

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pesisir Jembatan Suramadu
 - a. Sejarah dan Potensi Pesisir Jembatan Suramadu Surabaya

Jembatan Suramadu adalah sebuah jembatan yang melintasi Selat Madura, menghubungkan Pulau Jawa (Kota Surabaya) dan Pulau Madura (Kabupaten Bangkalan). Dengan panjang 5.438 m, Jembatan Suramadu ini dinobatkan sebagai jembatan terpanjang di Indonesia. Jembatan Suramadu diresmikan pada tanggal 10 Juni tahun 2009, Jembatan Suramadu dapat memanjakan mata untuk para pengguna jembatan ini karena jembatan ini memiliki sebuah kecantikan yaitu kita akan dibuat kagum karena saat berada di tengah jembatan kita dapat melihat laut yang indah dan jika beruntung kita dapat melihat matahari terbit atau matahari tenggelam saat melewati jembatan tersebut.

Kawasan Kaki Jembatan Wilayah Suramadu, Pantai Kenjeran dan Kawasan Kota Tepi Pantai di Kecamatan Bulak berada di unit pengembangan III Tambak Wedi daerah ini merupakan kawasan yang cukup strategis ditinjau dari lokasi yang berada di

kawasan kaki Jembatan Suramadu yang memiliki potensi cukup besar untuk berkembang sebagai wisata pesisir dan laut. Keberadaan Jembatan Suramadu diharapkan dapat memberikan peningkatan potensi dan peran terhadap Kota Surabaya sebagai pusat kegiatan regional (Bappeko Surabaya, 2021).

Era pembangunan yang pesat dengan mengembangkan ekonomi nasional, menempatkan wilayah di pesisir dan pantai pada posisi yang sangat penting. Pusat-pusat industri, pusat pembangkit listrik, lokasi wisata, pemukiman pertambakan dan sarana penghubung antar Kota Surabaya dan Pulau Madura (Soedarti & Purnobasuki, 2013)

Di Pesisir Jembatan Suramadu Surabaya memiliki potensi yang bisa dikatakan cukup besar tidak hanya potensi sebagai tempat wisata tetapi potensi ekosistem yang cukup bagus, banyak hutan mangrove yang tumbuh di sekitar Pesisir Jembatan Suramadu Surabaya. Selain hutan mangrove banyak dijumpai kerang-kerang an yang dapat dijumpai disana.



Gambar 2. 1 Pesisir Jembatan Suramadu Surabaya

Sumber Medkom.id

b. Wisata Pesisir Jembatan Suramadu Surabaya

Pariwisata merupakan kegiatan yang didukung oleh berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan untuk semua orang yang ingin berkunjung ke tempat tersebut. Jembatan Suramadu tidak hanya berfungsi sebagai penghubung antar kota dan pulau saja tetapi kini dibawah kaki Jembatan Suramadu sudah jadi tempat wisata untuk warga sekitar maupun warga luar Surabaya bagian utara. Banyak kegiatan yang dapat dilakukan di bawah Jembatan Suramadu antara lain ; Berburu foto matahari terbit dan terbenam, Menikmati pemandangan Jembatan Suramadu di malam hari, Mencari kerang dan hewan laut, dan Naik perahu.



Gambar 2. 2 Wisata Di Sekitar Pesisir Jembatan Suramadu Surabaya

Keputusan Presiden dikeluarkan pada tahun 2003, pada tanggal 27 Oktober tahun 2003 Nomor 79 yaitu tentang pembangunan jembatan yang dilakukan di

Kota Surabaya sampai Pulau Madura akan dilaksanakan pembangunan Jembatan Suramadu. Keputusan yang sudah diambil presiden itu menyatakan pembangunan akan dilakukan yang memiliki tujuan; pembangunan sektor perumahan, pengembangan dan sektor lainnya.

c. Zona Ekosistem Laut

Habitat laut atau oseanik memiliki ciri-ciri yaitu kadar garam mencapai 55% terutama untuk daerah laut yang berada pada iklim tropis karena pada iklim tropis memiliki suhu yang cukup tinggi dan penguapan udara yang besar. Pada daerah tropic suhu laut mencapai 25° celcius. *Termoklin* adalah batas antara lapisan air yang berada diatas dan memiliki suhu yang cukup panas dengan air yang memiliki suhu dingin dibagian bawahnya. (Mukrimaa et al., 2016).

Pada daerah dingin suhu air laut cukup merata sehingga bagian atas laut dan bagian bawahnya akan tercampur hal ini menyebabkan permukaan laut akan tetap subur dan plankton serta ikan akan tetap subur. Gerakan air dari pantai ke tengah menyebabkan air bagian atas dan bawah tercampur begitu pula sebaliknya hal ini menyebabkan rantai makanan pada ekosistem laut menjadi baik bagi biota-biota yang

hidup di dalamnya. Habitat laut juga dibagi dalam beberapa berdasarkan kedalaman dan wilayah permukaan secara horizontal (Mukrimaa et al., 2016).

- 1) Menurut kedalaman ekosistem laut dibagi menjadi empat bagian :
 - a) Litoral : Daerah laut yang berbatasan langsung dengan darat yang sering disebut dengan daerah pasang surut dikatakan zona pasang surut karena jika air laut pasang zona ini akan digenangi oleh air laut dan jika surut zona ini akan mengering. Pengaruh suhu dan sinar matahari pada zona ini sangat kuat karena pada zona ini dijadikan sebagai habitat beberapa spesies seperti kerang, udang, bintang laut, dan lain-lain.
 - b) Neretik : Zona laut yang disebut dengan laut dangkal dan masih dapat ditembus oleh cahaya matahari dan memiliki kedalaman antara 50- 200 meter. Dalam laut dangkal ini digunakan habitat untuk berbagai jenis spesies seperti ubur-ubur, fitoplankton, rumput laut, dan lain-lain.
 - c) Batial : Daerah laut yang memiliki kedalaman antara 200 meter-2000 meter zona ini termasuk kedalam laut dalam karena zona tersebut sudah tidak dapat ditembus oleh cahaya matahari.

d) Abisal : Daerah laut yang memiliki kedalaman lebih dari 2.000 meter zona ini termasuk kedalam zona laut sangat dalam karena cahaya matahari sudah tidak mampu menembusnya dan pada zona ini memiliki suhu yang cukup dingin dan hanya beberapa spesies hewan laut yang hidup. (Mukrimaa et al., 2016).

2. Kerang Jenis Bivalvia

a. Tata Nama dan Klasifikasi Bivalvia

Bivalvia merupakan salah satu fauna yang memiliki peran penting dalam ekosistem perairan karena bivalvia berperan sebagai penyedia makanan untuk berbagai spesies yang lain dalam rantai makanan dan juga mempengaruhi siklus energi. Spesies bivalvia yang meliputi kerang, remis, tiram merupakan sumber makanan penting bagi manusia, ikan, burung pantai.

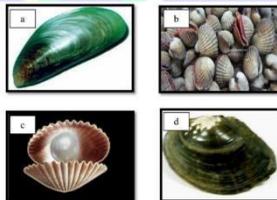
Sekitar 17 famili bivalvia yang ada di temukan di hutan bakau, antara lain : *Archidae*, *Ostridae*, *Isognomonidae*, *Anomiidae*, *Mytilidae*, *Corbiculidae*, *Tellinidae*, *Asaphidae*, *Psammobidae*, *Blancoidae*, dan *Veredinidae*. (Sulistiyaningih & Arbi, 2020).

Dalam sistem takson atau klasifikasi *Anadara rhomboidalis* memiliki susunan takson sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Mollusca*
Kelas : *Bivalvia*
Ordo : *Arcoida*
Famili : *Arcidae*
Genus : *Anadara*
Species : *Anadara rhomboidalis*

b. Klasifikasi Bivalvia

Bivalvia dibagi menjadi 2 jenis kerang yaitu kerang air tawar yaitu kijing (*Anodonta sp*), Remis, Lakon, Pensi, Tiram air tawae, kima, kepah, dan kerang-kerangan (Bivalvia). Kerang air laut yaitu kerang hijau (*Pena Viridis*), Kerang darah (*Anadara granosa*), Kerang (*meleagrina sp*), Abolane (*Haliotis assinina*). (Wikipedia, 2018) .



Gambar 2. 3 Jenis Bivalvia ; a. Pena Veridis, b. Anadara Granosa, c. Meleagrina sp. , d. Anodonta. Sp

Kerang (Bivalvia) memiliki 3 sub kelas yang dibagi menjadi Sub kelas *Protobranchia*, Sub kelas *Lamellibranchia*, dan Sub kelas *Septibranchia*.

1) Sub kelas *Protobranchia* : Memiliki filamen insang yang pendek dan tidak melipat, memiliki permukaan kaki datar, dan kaki menghadap ke ventral, memiliki dua otot aduktor.

a) Ordo *Nurulacea* : Biasanya tidak memiliki sifon, berfungsi sebagai *Deposit Feeder*, hidup di semua laut terutama pada daerah temperate (daerah yang memiliki 4 musim)

b) Ordo *Solenomyacea* : Memiliki sifon, mampu menyaring makanan menggunakan insang, cangkang memiliki semacam tirai, dan cangkangnya sangat rapuh

2) Sub kelas *Lamellibranchia* : Memiliki filamen insang yang memanjang dan melipat berbentuk seperti huruf W, antar filamen dihubungkan oleh *cilia (Fibranchia)* atau jaringan (*Eulamellibranchia*).

a) Ordo *Taxodonta* : Memiliki gigi pada hinge banyak dan berbentuk sama, kedua otot aduktor memiliki ukuran yang sama, antara filamen insang hampir tidak ada, penyebaran pada ordo ini luas, umumnya hidup di pantai laut

- b) Ordo *Anisomyaria* : Memiliki otot aduktor yang berbentuk anterior kecil, tidak memiliki sifon, antara filamen dan cilia saling berhubungan, memiliki kaki yang kecil
- c) Ordo *Heterodonta* : Memiliki gigi pada hinge yang terdiri dari beberapa gigi cardinal, memiliki insang yang bertipe *culamellibranchia*, otot aduktor berjumlah dua dan memiliki besar yang sama, memiliki sifon
- d) Ordo *Schizodonta* : Memiliki bentuk gigi dan hinge yang bervariasi, memiliki tipe insang *Eulamellibranchia*
- e) Ordo *Adapedonta* : Memiliki ligament yang lemah atau bahkan tidak ada, cangkang yang selalu terbuka, gigi pada hinge berukuran kecil, tipe insang *Eulamellibranchia*, memiliki sifon yang besar, sifat hidup mengebor pada substrat yang keras contoh tanah liat dan batu karang
- f) Ordo *Anomalodesmata* : Tidak memiliki gigi pada hinge, tipe insang *Eulamellibranchia*, tetapi memiliki lembaran insang terluar yang kecil lalu melengkung 170° ke arah dorsal, terdapat pada laut yang dangkal, hidup pada substrat yang keras yaitu batu

3) Sub kelas *Septibranchia* : Insang yang termodifikasi menjadi sekat antar rongga inhalat dengan rongga suprabranchia yang berfungsi sebagai pompa, umumnya ordo ini hidup pada laut dalam.

c. Ciri-Ciri dan Morfologi

1) *Atrina pectinata*

Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 20 Oktober 2023 dengan lokasi pengambilan di Pesisir Jembatan Suramadu sisi Surabaya. Pada saat pengamatan morfologi *Atrina pectinata* yang berhasil di dapatkan ukuran dan warna cangkang, bagian posterior dan anterior pada cangkang.

Tabel 2. 1 Penelusuran Tentang Ciri-Ciri dan Morfologi
Atrina pectinata

Jenis Dokumen	Judul dan Tahun Dokumen	Hasil Temuan Pada Dokumen Tersebut
Skripsi	Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Kampak (<i>Atrina pectinata</i>) Hasil Tangkapan Nelayan Kenjeran, Surabaya. Tahun 2018	Ciri-ciri dan Morfologi: Cangkang berbentuk trigonal, memanjang, memiliki ukuran 14 cm X 16 cm, memiliki warna kuning di bagian ujung pangkal berwarna coklat. Bagian posterior cangkang bertekstur kasar, kedua keping cangkang kerang dihubungkan oleh hinge ligamen. Kedua bagian dalam cangkang di hubungkan oleh sepasang otot aduktor.

		Habitat : Hidup pada sekitar mangrove dengan substrat yang berlumpur.
--	--	---

Atrina pectinata atau kerang kampak termasuk pada famili pinnidae yang memiliki taksonomi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
 Filum : Molusca
 Class : Bivalvia
 Ordo : Ostreida
 Famili : Pinnidae
 Genus : *Atrina* Gray
 Species : *Atrina pectinata* (Taxonomy, 1767)

Cangkang *Atrina pectinata* dihubungkan oleh hinge ligament yakni semacam pita yang elastis terbuat dari bahan organik seperti zat tanduk. Kedua bagian cangkang dihubungkan oleh satu pasang otot aduktor yang sama yang terletak pada bagian anterior dan posterior. Otot aduktor memiliki fungsi untuk membuka dan menutup cangkang kerang, jika otot aduktor berelaksasi maka hinge ligament akan berekrut dan kedua cangkang akan otomatis terbuka. Susunan cangkang kerang pada spesies ini terdiri dari tiga lapis yaitu lapisan luar (*periostracum*) yang

tersusun dari protein, lapisan Tengah (*lostracum*) tersusun atas kalsium, dan yang terakhir adalah lapisan dalam (*hypostracum*) yang tersusun atas kalsium karbonat yang pada umumnya mengkilat dan tipis. (Sudarsono, 2018).

2) *Anadara granosa*

Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 20 Oktober 2023 dengan lokasi pengambilan di Pesisir Jembatan Suramadu sisi Surabaya. Pada saat pengamatan morfologi *Anadara granosa* yang berhasil di dapatkan ukuran dan warna cangkang, bagian posterior dan anterior pada cangkang.

Tabel 2. 2 Penelusuran Tentang Ciri-ciri dan Morfologi *Anadara granosa*

Jenis Dokumen	Judul dan Tahun Dokumen	Hasil Temuan Pada Dokumen Tersebut
Jurnal Artikel	Aspek Bio-Ekologi dan Pemanfaatan Kerang Marga Anadara (Mollusca : Bivalvia : Arcidae), Tahun 2020	Memiliki bentuk tubuh yang pipih dan bersifat simetris bilateral, memiliki bentuk kecil-besar, cangkang berbentuk oval hingga memanjang, mengembung, tebal. Habitat <i>Anadara granosa</i> biasanya hidup pada substrat yang berlumpur dan hidup disekitar

		mangrove.
--	--	-----------

Anadara granosa atau kerang darah termasuk pada famili Arcidae yang memiliki taksonomi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
 Filum : Mollusca
 Class : Bivalvia
 Ordo : Arcida
 Famili : Arcidae
 Genus : *Anadara*
 Species : *Anadara granosa* (Linnaeus, 2022)

Tubuh *Anadara granosa* di lindungi oleh tiga lapisan, yaitu periostakum, prismatic, dan lapisan mutiara. Bagian anterior lebih pendek daripada bagian posterior, skulptur memiliki rusuk yang kuat dan mengarah pada radial dan berpotongan langsung dengan alur halus atau striae arah konsentrik ; ujung radial rusuk yang terletak pada tepi bawah bertemu dan saling mengkait satu sama lain. Hinge ligament memiliki fungsi mempererat sambungan cangkang, bagian dalam cangkang tidak memiliki lapisan mutiara. Periostrakum terletak pada daerah ventral ke arah bawah, cangkang kerang memiliki dua

keping belahan kanan dan kiri yang disatukan oleh engsel elastis yang disebut ligament. *Anadara granosa* memiliki kebiasaan menggali liang pada pasir dan lumpur gunanya untuk menjadikan substrat tersebut tempat tinggal, kerang ini memiliki kaki yang berbentuk seperti baji. Kedua keping cangkang disambungkan oleh dua otot yang bekerja antagonis yaitu otot aduktor dan otot abductor yang memiliki fungsi untuk membuka dan menutup kedua cangkang. Habitat famili Arcidae terdapat pada substrat yang berpasir dan berlumpur, dan juga hidup pada sekitaran tanaman bakau/mangrove, kerang *Anadara granosa* hidup pada perairan yang tropis dan subtropis (Sulistyaningsih & Arbi, 2020).

3) *Anadara rhomboidalis*

Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 20 Oktober 2023 dengan lokasi pengambilan di Pesisir Jembatan Suramadu sisi Surabaya. Pada saat pengamatan morfologi *Anadara rhomboidalis* yang berhasil di dapatkan ukuran dan warna cangkang, bagian posterior dan anterior pada cangkang.

**Tabel 2.3 Penelusuran Tentang Ciri-ciri dan
Morfologi *Anadara rhomboidalis***

Tabel 2. 3 Penelusuran Tentang Ciri-ciri dan Morfologi
Anadara rhomboidalis

Jenis Dokumen	Judul dan Tahun Dokumen	Hasil Temuan Pada Dokumen Tersebut
Jurnal Artikel	Aspek Bio-Ekologi dan Pemanfaatan Kerang Marga <i>Anadara</i> (Mollusca : <i>Bivalvia</i> : <i>Arcidae</i>), Tahun 2020	<p>Berwarna putih, Memiliki ukuran 4-7 cm, memiliki bentuk cangkang yang tebal dan bersifat simetris bilateral, cangkang berbentuk oval hingga memanjang, menggembung, tebal.</p> <p>Habitat <i>Anadara rhomboidalis</i> biasanya hidup pada substrat yang berlumpur dan hidup disekitar mangrove.</p>

Anadara rhomboidalis termasuk pada jenis kerang yang masuk pada famili *Arcidae*, yang memiliki sistem taksonomi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
 Filum : Mollusca
 Class : Bivalvia
 Ordo : Arcida
 Famili : Arcidae
 Genus : *Anadara*

Species : *Anadara rhomboidalis*
(Taxonomy, 1817)

Tiga lapisan (periostakum, prismatic, dan mutiara) melindungi tubuh *Anadara rhomboidalis*. Sculptur anterior lebih pendek daripada posterior. Rusuk yang kuat di bagian anterior berpotongan langsung dengan alur halus atau striae arah konsentrik; ujung rusuk radial di tepi bawah bertemu dan saling mengikat. Karena bagian dalam cangkang tidak memiliki lapisan mutiara, hinge ligament berfungsi untuk mempererat sambungan cangkang. Cangkang kerang memiliki dua keping belahan kanan dan kiri, periostrakum terletak di daerah ventral ke arah bawah, yang disatukan oleh ligament, engsel elastis. *Anadara rhomboidalis* memiliki kaki berbentuk baji, memiliki fungsi untuk menggali liang di pasir dan lumpur untuk menjadikan substrat tempat tinggal (Sulistiyaningih & Arbi, 2020).

d. Anatomi Bivalvia

Ciri-ciri umum pada Bivalvia adalah hewan lunak, menetap pada lumpur atau bebatuan, umumnya hidup di laut tetapi ada beberapa yang hidup di perairan air tawar, memiliki bagian pipih di bagian lateral dan memiliki tonjolan di bagian dorsal, tidak

memiliki tentakel, kaki otot membentuk seperti lidah, tidak memiliki gigi, insang di lengkapi dengan silis untuk menyaring makanan, memiliki kelamin yang terpisah ada juga yang *hemaprodit* (Rukanah, 2019).

Sistem reproduksi pada bivalvia berdasarkan organ reproduksi nya dibagi menjadi dua yaitu *diesus* atau *gonokoris* adalah organ yang dimiliki bivalvia jantan dan betina yang terpisah untuk individu yang berbeda, dan *hemaprodit* yaitu organ reproduksi jantan dan betina yang sama. Sistem reproduksi bivalvia *diesus* jantan dan betina sangat mirip, dengan satu pasang gonad di dekat bagian saluran pencernaan pada bivalvia *diesus*, saluran reproduksi hanya menghubungkan dua gamet ke saluran pengeluaran juga dikenal sebagai saluran pengeluaran. Pada bivalvia *hemaprodit* telur dan sperma di produksi pada bagian gonad yang berbeda tetapi memiliki duktus gonad yang sama (Rukanah, 2019).

e. Habitat dan Faktor Yang Mempengaruhi Kehidupan Bivalvia

Salah satu habitat dari bivalvia ini adalah hutan mangrove karena hutan mangrove memiliki ciri-ciri

habitat yang cukup untuk kerang jenis bivalvia berkembang hidup, ciri-ciri dari hutan mangrove antara lain tanah yang berlumpur, berlempung atau berpasir, mendapatkan pasokan air yang cukup banyak dari daratan terutama dari sungai dan air tanah (Hermi et al., 2021).

Ketersediaan sumber makanan, kondisi habitat (fisika-kimia), kompetisi, keberadaan predator dan perubahan lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas manusia adalah beberapa factor yang mempengaruhi keanekaragaman kelimpahan bivalvia di tempat tinggalnya (Atlanta, Ambarwati, Rahayu, et al., 2022).

f. Peranan Bivalvia Dalam Lingkungan dan Kehidupan

Bivalvia memiliki peranan penting bagi kehidupan dan lingkungan karena sifat hidup Bivalvia yang menetap biasanya Bivalvia digunakan sebagai indikator lingkungan untuk digunakan sebagai indikator pencemaran air (Mawardi et al., n.d.). Karena hidupnya Bivalvia sering digunakan untuk indikator lingkungan selain hidupnya yang menetap siklus hidup Bivalvia yang Panjang dan memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan perairan biasanya Bivalvia digunakan

untuk mengukur indikator lingkungan apakah lingkungan tersebut masih layak dan baik untuk kehidupan disekitarnya (Atlanta, Ambarwati, Rahayu, et al., 2022).

Selain itu Bivalvia atau kerang juga banyak dikonsumsi manusia yang tinggal di pesisir pantai karena Bivalvia merupakan sumber protein, lemak, karbohidrat yang tinggi. Daging kerang memiliki kandungan asam amino yang tinggi daripada protein nabati. Protein yang terkandung pada tubuh Bivalvia merupakan protein yang lengkap karena mengandung asam amino esensial tinggi sebesar 85%-95% (Sa'adah & Ambarwati, 2021).

Selain menjadi indikator lingkungan dan menjadi sumber pangan bagi masyarakat di pesisir pantai, Bivalvia juga dijadikan sebagai mata pencaharian bagi masyarakat di pesisir pantai contohnya di Pantai Kenjeran banyak orang-orang yang menjual cangkang kerang yang dijadikan sebagai hiasan untuk hiasan di cermin, gantungan kunci, dan lain lain. Hal ini juga salah satu penyebab dari berkurangnya keanekaragaman jenis Bivalvia di pantai kenjeran dan sekitarnya, seharusnya pemerintah sekitar lebih memperhatikan hal seperti ini. Karena banyak hal yang lebih bermanfaat

daripada menjadikan kerang menjadi hiasan saja. Pentingnya edukasi terhadap Bivalvia/kerang ini agar manusia tidak asal dalam memanfaatkan potensi yang ada.

3. Keanekaragaman Hayati

a) Pengertian

Istilah keanekaragaman hayati juga dikenal sebagai keragaman hayati digunakan untuk menggambarkan keanekaragaman berbagai jenis kehidupan yang ada di bumi mulai dari organisme bersel tunggal hingga organisme tingkat tinggi. Ada tiga jenis keanekaragaman hayati keanekaragaman ekosistem adalah keanekaragaman yang menunjukkan bahwa setiap ekosistem memiliki keunikan dan ciri-ciri nya masing-masing dan dalam satu ekosistem terjadi suatu hubungan timbal balik dan tidak dapat terpisahkan antara komunitas dan lingkungan nya, keanekaragaman spesies adalah keanekaragaman yang terjadi karena adanya pengaruh kandungan genetik dengan habitat yang menjadi habitat nya, ditunjukkan dengan adanya jumlah dan variasi dari jenis organisme dan keanekaragaman genetik adalah keanekaragaman yang terjadi dalam satu spesies yang sama,

ditunjukkan dengan adanya keragaman genetik pada satu spesies yang dibudidayakan. (H, Dewi. S, Budi. W, Trisia. S, 2014)

b) Nilai Indeks Keanekaragaman

Nilai indeks keanekaragaman digunakan untuk menghitung kelimpahan individu tiap jenis yang sudah di dapatkan. Menurut sifat komunitas keanekaragaman ditentukan oleh banyaknya jenis dan pemerataan kelimpahan individu tiap jenis yang didapatkan. Nilai indeks keanekaragaman ditentukan oleh banyaknya jenis yang didapatkan dan sangat bergantung pada nilai total dari individu masing-masing jenis atau genera. (Febrian et al., 2022).

Nilai indeks keanekaragaman makhluk hidup pada suatu habitat dapat dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Shanon Wiener (Atlanta, Ambarwati, & Nova, 2022) sebagai berikut :

$$H' = -\sum (P_i \ln P_i)$$

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman

S = Jumlah spesies

P_i = n_i/N

N_i = Jumlah individu spesies ke-I

N = Jumlah individu total

Kriteria indeks keanekaragaman menurut Shanon-Wiener adalah :

$H' < 1$: keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$: keanekaragaman sedang

$H' > 3$: keanekaragaman tinggi

4. Nilai Indeks Dominansi

Untuk mengetahui seberapa dominan suatu kelompok biota atas kelompok lain indeks dominansi digunakan untuk mengetahui komunitas mana yang terlalu dominan dan digunakan untuk mengetahui komunitas yang labil maupun tertekan. (Febrian et al., 2022).

Nilai dominansi makhluk hidup pada suatu habitat dapat dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Simpson (Barbata et al., 2020) sebagai berikut :

$$c = \sum (p_i)^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi jenis

Pi = Proporsi jumlah individu ke-I dengan jumlah total individu

Kriteria penilaian indeks dominansi Simpson berkisar antara 1-0 dengan di kelompokkan dalam 3 rentang kriteria :

$0 < C < 0.5$: Dominansi rendah

$0.5 < C \leq 0.75$: Dominansi sedang

$0.75 < C \leq 1.0$: Dominansi tinggi

5. Sumber Belajar

a) Pengertian

Sumber belajar adalah bagian penting dari proses pembelajaran karena dapat meningkatkan pengetahuan dan budaya belajar peserta didik. Manfaat penggunaan sumber belajar bagi peserta didik termasuk membantu mereka dalam proses pembelajaran, melengkapi dan memperluas materi yang mungkin tidak tersedia dalam buku dan meningkatkan presentasi materi (Pratiwi et al., 2022).

Menurut AECT (*Association for Education and Communication Technology*), sumber belajar dapat diartikan sebagai sumber yang meliputi orang, data dan barang yang dikhususkan untuk peserta didik baik secara mandiri maupun dalam bentuk kelompok, biasanya sumber belajar digunakan dalam situasi informal untuk menunjang kemudahan proses

belajar peserta didik (Ushuluddin dan Dakwah & Bone, n.d.)

b) Macam-macam Sumber Belajar

Sumber belajar di klasifikasikan menjadi 6 macam (Sidiq & Rif, 2022) :

1) Pesan (*message*) : Gagasan, fakta arti, dan data dalam bentuk informasi yang dikirim oleh bagian lain. Semua bidang studi atau bahan pengajaran yang diajarkan kepada siswa termasuk kedalam kelompok sumber belajar bentuk pesan.

2) Orang (*people*) : Orang yang menyimpan, mengolah, dan menyampaikan informasi seperti guru, tutor, ataupun siswa

3) Bahan (*materials*) : Perangkat lunak yang menampilkan pesan secara mandiri atau melalui alat perangkat keras. Berbagai jenis material seperti transportasi, slide presentasi, film, audio, video, maupun buku

4) Alat (*device*) : Suatu perangkat keras yang dapat menyampaikan pesan yang tersimpan dalam bahan seperti proyektor, video, slide presentasi

5) Teknik (*technique*) : Prosedur atau contoh yang dirancang untuk menyampaikan pesan dengan menggunakan bahan, peralatan, orang, dan

lingkungan. Seperti pengajaran berprogram, simulasi, demonstrasi dan tanya jawab.

6) Lingkungan (*setting*) : Situasi tempat untuk menyampaikan sebuah pesan baik itu lingkungan fisik seperti kelas, gedung sekolah, perpustakaan, dan lingkungan belajar.

6. *E-booklet*

a) Pengertian *E-booklet*

Media ajar *e-booklet* merupakan produk booklet yang berupa cetakan yang dikembangkan menjadi sebuah booklet yang dapat diakses dengan berbasis elektronik atau secara digital dengan bantuan semacam *gadget*. *E-booklet* di nilai sangat efektif karena dinilai karena praktis dan dapat meningkatkan pemahaman tentang konsep materi yang dimuat (Sarip et al., 2022). Selain itu kelebihan *e-booklet* yaitu memiliki kemasan yang berukuran kecil dan tipis, sehingga dinilai praktis dan sederhana, informasi yang dimuat ringkas, sistematis, dan dilengkapi gambar sehingga mampu membantu peserta didik dalam mempelajari konsep maupun fakta sekaligus memberikan minat dan kesenangan dalam mempelajari suatu materi (Rosa Damayanti et al., 2022). Pembelajaran yang dilakukan saat ini

banyak menggunakan perangkat berupa *Smartphone*. *Smartphone* dapat dimanfaatkan untuk peserta didik guna memudahkan untuk memperoleh ilmu pengetahuan dan bahan ajar yang dapat dikatakan sangat efektif dan efisien (Rosa Damayanti et al., 2022).

b) Karakteristik *E-booklet* Sebagai Sumber Belajar Digital

Media *e-booklet* adalah jenis *booklet* digital yang menyajikan informasi dalam bentuk ringkasan dan disertai gambar yang menarik. Pembaca dapat mengakses melalui ponsel atau laptop melalui aplikasi khusus (Susilo, E & Dewi, 2022).

Desain dan isi *e-booklet* terdiri dari halaman muka (*cover*), kata pengantar, daftar isi, petunjuk pembelajaran, capaian dan tujuan, peta konsep, isi materi yang dimuat, kuis, glosari, daftar rujukan, dan profil pembuat (Vinda Regita Cahayani, 2023).

c) *Quick Response Code (QR Code)*

QR Code adalah gambar berupa dua dimensi yang dapat mempresentasikan data, khususnya data yang berupa teks. Selain data berupa teks *QR Code* juga dapat mempresentasikan data berupa gambar, audio ataupun gabungan dari data-data tersebut. *QR Code* juga dapat disebut dengan barcode dua dimensi,

fungisinya adalah menyimpan suatu informasi secara dua arah sekaligus baik secara *horizontal* maupun *vertical*. *QR Code* merupakan perkembangan dari barcode yang tersusun satu dimensi. *QR Code* memiliki struktur modul-modul hitam dengan bentuk persegi dan memiliki latar berwarna putih (Ahmad, 2022).



Gambar 2. 4 Contoh Qr Code

Sumber: Google

Fungsi lain dari *QR Code* adalah dapat mengefektifkan penggunaan *smartphone* dalam mencari informasi dengan akurat dan cepat. *QR Code* ini dapat digunakan dengan *smartphone* yang memiliki aplikasi pembaca *QR Code*.

B. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sehubungan dengan penelitian ini, antara lain Keanekaragaman jenis bivalvia di pesisir Jembatan Suramadu Surabaya dan media pembelajaran berbentuk *booklet*. Penelitian ini ditunjang dengan beberapa hasil

penelitian yang sudah dilakukan dan dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian ini. Adapun relevansinya dengan penelitian ini akan dijelaskan dalam uraian dibawah ini :

- 1) Penelitian Viola Atlanta, Dkk tahun 2021 dengan judul “Keanekaragaman Jenis Bivalvia Di Pesisir Jembatan Suramadu Surabaya” tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis keanekaragaman jenis bivalvia yang berada di sPesisir Jembatan Suramadu. Dalam penelitian ini belum adanya pengembangan berupa media pembelajaran dengan bentuk booklet.
- 2) Penelitian Inda Wahyuni, Dkk tahun 2022 dengan judul “ The Structure of Bivalvia Community in The Coast of Elak Elak Beach, West Sekotong, West Lombok, West Nusa Tenggara As An Enrichment of Invertebrate Animal Material for Senior High School Students” tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komuniat yang meliputi kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dominansi, dan pola sebaran bivalvia di Pantai Elak elak serta melihat respon siswa terhadap

booklet. Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan media pembelajaran dengan bentuk booklet.



