

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kabupaten Deli Serdang memiliki wilayah perairan atau pantai yang cukup panjang, mempunyai luas wilayah kurang lebih 2,497,72 Ha. Sebagian besar merupakan daerah pantai yang terdiri dari daratan rendah dan daratan tinggi. Daratan pantai mencakup empat Kecamatan yaitu Kecamatan Hamperan Perak, Kecamatan Labuhan Deli, Kecamatan Percut Sei Tuan dan Kecamatan Pantai Labu. Kecamatan Pantai Labu fungsi utamanya sebagai pusat pengolahan perikanan, perkebunan, permukiman, pusat kegiatan perdagangan atau jasa, pusat jasa pergudangan, dan pusat pariwisata bahari.

Pantai Labu merupakan kecamatan yang terletak di Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. Berada di $3^{\circ}40'44,9''$ LU dan $98^{\circ}54'30,7'$ BT. Sebelah Utara Pantai Labu Berbatasan dengan Selat Malaka, Sebelah Timur Berbatasan dengan Kecamatan Pantai Cemin Kabupaten Serdang Bedagai, Sebelah Selatan Berbatasan dengan Kecamatan Beringin, Sebelah Barat Berbatasan dengan Kecamatan Batang Kuis/Kecamatan Percut Sei Tuan (Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang, 2005 dalam Sembiring, 2008).

Pantai Labu memiliki potensi pariwisata yang cukup menarik, dengan ombak yang relatif kecil dibarengi hutan mangrove sebagai konsep ramah lingkungan dengan suasana yang sejuk, selain dijadikan tempat wisata sebagian mayoritas penduduk Pantai Labu bermata pencarian sebagai nelayan

untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dengan menggunakan sampan atau alat sederhana. Berbagai macam hasil tangkapan nelayan untuk mendapatkan binatang laut diantaranya, ikan, udang, kepiting, cumi-cumi, sotong, kepah, Rajungan dan kerang. Hasil tangkapan nelayan yang banyak didapatkan yaitu kerang, kerang tersebar luas dan mudah ditemukan di dekat dasar laut yang berpasir dan berlumpur. kerang ini juga dapat hidup di laut terutama daerah litoral atau hidup di daerah dasar perairan yang berpasir. Ahmad (2017), hasil tangkapan nelayan tersebut akan dipasarkan disuatu tempat pelabuhan atau pangkalan pendaratan ikan. atau disebut Tangkahan. Tangkahan Pantai Labu terdiri dari Dua Desa yaitu Desa Regemuk Dusun III, dan Desa Bagan Sedang Dusun III.

Pada umumnya kerang memakan phytoplanton, bahan organik tersuspensi dan bakteri. Phytoplanton merupakan hewan yang memiliki rambut halus mikroskopis salah satunya Molusca. Tingginya tingkat keanekaragaman dan kelimpahan perairan tidak terlepas dari peran organisme mikroskopis (Planton). Menurut Nontji (2008), keanekaragaman planton dapat digunakan sebagai indikator kualitas suatu perairan. Sehingga planton memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan perairan.

Kerang dalam ekosistem perairan berperan sebagai pemakan sisa organik (titipan Feeder) dan pemakan suspensi (pengumpan) dalam rantai makanan. Selain itu kerang dimanfaatkan sebagai bahan pangan karena memiliki kandungan protein yang tinggi. Ningsih (2009). Sebab itu kerang memiliki

manfaat ekonomi bagi masyarakat sekitar dan ekologi bagi ekosistem organisme pasang surut.

Menurut Golten et al., (2012), ekosistem pasang surut merupakan daerah pasang surut yang memiliki keanekaragaman dan kelimpahan organisme yang tinggi dan keanekaragaman ekosistem yang menjadi variasi dibandingkan dengan ekosistem laut lainnya. Kelimpahan yang menempati wilayah tertentu atau jumlah individu dalam suatu spesies per satuan luas atau persatuan volume. Kelimpahan sebagai pengukuran sederhana jumlah spesies yang terdapat dalam suatu komunitas atau tingkatan trofik. Sehingga rantai makanan sangat penting bagi pertumbuhan biota laut sehingga Molusca memiliki keanekaragaman dan kelimpahan disuatu ekosistem perairan laut. Selain plankton, kerang juga memiliki nilai ekonomis yang mempunyai peranan yang sangat penting bagi perairan yang merupakan salah satu indikator terhadap kualitas perairan. Putri et al., (2012).

Molusca merupakan filum terbesar kedua dalam kingdom animalia setelah filum arthropoda yang saat ini terdapat 80.000 spesies yang masih hidup dan 35.000 yang telah menjadi fosil. Menurut Sodiq (2014), bahwa Molusca memiliki bentuk bilateral, tidak bersegmen, tubuh pada umumnya tertutup oleh cangkang berbahan kapur. Molusca berasal dari bahasa latin yaitu *Mollis* yang berarti lunak. dan sebagian Molusca memiliki cangkang untuk melindungi tubuhnya yang lunak. Molusca mempunyai sifat kosmopolit yang memiliki daerah persebaran yang luas. yang hidup di darat, air tawar dan air laut. Isdrajat (2010).

Kelas Bivalvia merupakan filum Molusca yang terdapat cangkang simetri bilateral dengan berbagai fungsi otot aduktor dan reduktor sehingga terdapat bagian dorsal terdiri gigi engsel dan ligamen beserta mulut dilengkapi dengan labial-palp (lembaran dekat dengan bibir), tanpa rahang dan radul, kedua cangkang yang disatukan sendi elastis (ligamen) pada permukaan bagian dorsal. Rusyana (2011). Bivalvia memiliki peran ekologis dalam siklus rantai makanan sebagai bioindikator dan dapat hidup berkembang dalam waktu rentang yang cukup luas di perairan tawar hingga perairan laut yang memiliki kisaran sanilitas yang cukup tinggi.

Mata kuliah Invertebrata merupakan salah satu mata kuliah yang dipelajari Mahasiswa program studi pendidikan Biologi pada semester III (Ganjil), pada Invertebrata mempelajari jenis – jenis hewan yang tidak memiliki tulang belakang, morfologi, struktur hewan, serta klasifikasi hewan berdasarkan taksonomi. Adapun hewan yang tidak memiliki tulang belakang pada mata kuliah Invertebrata yaitu protozoa, porifera, coelenterata, platyhelminthes, nemathelminthes, annelida, molusca, arthropoda, dan echinodermata. Terkait dengan mata kuliah Invertebrata mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami dasar klasifikasi serta morfologi Invertebrata, mengingat nama ilmiah dari berbagai spesies pada masing-masing individu.

Peningkatan pemahaman dan penguasaan mahasiswa pada mata kuliah Invertebrata menjadi hasil tujuan dalam proses pembelajaran. Hal ini menjadi salah dasar bahwa sebaiknya mata kuliah invertebrata memiliki bahan ajar

yang berupa buku monograf. Monograf merupakan komponen yang memiliki peran penting dalam proses pembelajaran sebagai petunjuk strategi mengajar untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Ketersediaan bahan ajar dapat mempermudah mahasiswa dalam memperoleh informasi yang terkait dengan pembelajaran. dengan adanya pembelajaran seperti bahan ajar berupa monograf dapat meningkatkan efisiensi mencapai pengetahuan dan wawasan yang luas dalam pendidikan. Berdasarkan Latar Belakang Masalah di atas diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan ajar mata kuliah Invertebrata, maka penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian yang berjudul “Keanekaragaman Molusca Pada Kelas Bivalvia di Kawasan Perairan Pantai Labu Sebagai Bahan Ajar Mata Kuliah Invertebrata”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar Belakang Masalah di atas maka identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Keanekaragaman Molusca pada kelas Bivalvia di Kawasan Perairan Pantai Labu?
2. Bagaimana Kelimpahan Molusca pada kelas Bivalvia di Kawasan Perairan Pantai Labu?
3. Apakah Keanekaragaman Molusca Pada kelas Bivalvia dapat dijadikan sebagai bahan ajar mata kuliah Invertebrata

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka batasan masalah yang dapat dibatasi sebagai berikut :

1. Subjek yang dibatasi dalam penelitian hanya Molusca pada kelas Bivalvia.
2. Molusca yang diteliti hanya didasarkan pada Bivalvia hasil tangkapan nelayan.
3. Luaran penelitian sebagai bahan ajar berupa buku monograf Invertebrata.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas maka rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana Keanekaragaman Molusca pada kelas Bivalvia Hasil Tangkapan Nelayan di Kawasan Perairan Pantai Labu ?
2. Bagaimana Kelimpahan Molusca pada kelas Bivalvia Hasil Tangkapan Nelayan di Kawasan Perairan Pantai Labu ?
3. Apakah Keanekaragaman Molusca pada kelas Bivalvia di Kawasan Perairan Pantai Labu dapat dijadikan sebagai bahan ajar berupa monograf mata kuliah Invertebrata ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian bagi peneliti sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui Keanekaragaman Molusca pada kelas Bivalvia hasil tangkapan nelayan di Kawasan Perairan Pantai Labu.
2. Untuk Mengetahui Kelimpahan Molusca pada kelas Bivalvia hasil tangkapan nelayan di Kawasan Perairan Pantai Labu
3. Untuk membuat Buku Monograf sebagai bahan ajar mata kuliah Invertebrata.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas maka penelitian memiliki manfaat,

Adapun manfaat bagi penelitian sebagai berikut :

1. Bagi peneliti untuk dapat mengetahui lebih banyak informasi tentang Keanekaragaman Molusca pada kelas Bivalvia di Kawasan Perairan Pantai Labu.
2. Bagi Masyarakat untuk mengharapkan penelitian agar memberikan informasi mengenai jenis Keanekaragaman Molusca pada kelas Bivalvia di Kawasan Perairan Pantai Labu.
3. Bagi Mahasiswa dapat mempermudah dalam memahami bahan ajar Monograf mata kuliah Invertebrata.
4. Bagi Pemerintahan agar dapat dijadikan pengelohan, pemanfaatan dan menjaga kelestarian Molusca pada kelas Bivalvia di Kawasan Perairan Pantai Labu.

BAB II

KAJIAN TEORITIS DAN KERANGKA KONSEPTUAL

A. Kajian Teoritis

1. Keanekaragaman Molusca pada kelas Bivalvia Di Kawasan Perairan Pantai Labu Sebagai Bahan Ajar Mata Kuliah Invertebrata

a. Hakikat Keanekaragaman

Keanekaragaman jenis merupakan ciri tingkat komunitas berdasarkan biologisnya. Konsep Keanekaragaman jenis dapat digunakan untuk menyatukan struktur komunitas dan stabilitasi komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil (stabilitas komunitas) meskipun gangguan terhadap komponen komponennya. Beberapa konsep yang berhubungan dengan keanekaragaman dalam suatu komunitas yaitu indeks keanekaragaman (*density indeks*), pemerataan, (*evennes*), kepadatan (*density*), dan dominansi (*dominance*). Keanekaragaman jenis menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas itu sangat tinggi karena interaksi jenis yang terjadi dalam komunitas itu sangat tinggi, sebaliknya jika keanekaragaman jenis rendah maka dikatakan komunitas itu disusun oleh sedikit spesies. Indriyanto (2015).

Keragaman jenis dapat diambil untuk menandai jumlah jenis dalam suatu daerah tertentu atau sebagai jumlah jenis diantara jumlah total individu dari seluruh jenis yang ada. suatu komunitas dengan keanekaragaman jenis yang tinggi akan terjadi interaksi spesies yang melibatkan transfer energi atau jaring makanan, predasi dan kompetensi, sehingga terjadi kestabilan ekosistem karena pemerataan jenis yang juga tinggi. Sebaliknya dengan dominansi yang

tinggi maka terjadi ketidakstabilan ekosistem karena transfer energi melalui jaring makanan lebih didominasi oleh spesies tertentu saja. Latuconsina (2016). Keanekaragaman jenis meliputi flora dan fauna yang meliputi perilaku, strategi hidup, bentuk, rantai makanan, ruang dan juga ketergantungan antar jenis satu dengan lainnya. Adanya keanekaragaman yang tinggi akan menghasilkan kestabilan lingkungan yang baik. Keanekaragaman ekosistem juga merupakan keanekaragaman hayati yang kompleks berbagai keanekaragaman ekosistem di Indonesia misalnya ekosistem hutan dan pantai, hutan payau (mangrove), hutan tropika basah, terumbu karang, dan beberapa ekosistem terdapat berbagai jenis organisme baik flora maupun fauna yang memiliki tempat hidup yang unik.

Menurut Budi (2011), keanekaragaman jenis terdapat dua komponen yaitu kekayaan jenis dan kesemerataan. Kekayaan jenis yang merupakan jumlah jenis dalam suatu komunitas yang dapat dihitung dengan indeks jenis atau jumlah jenis per satuan area. Dan kesemerataan merupakan pembagian individu yang merata diantara jenis, namun pada kenyataannya setiap jenis itu mempunyai jumlah individu yang tidak sama. Keanekaragaman jenis di Indonesia sangat tinggi, yang terdiri dari tiga kategori yaitu kekayaan jenis (*richness*), keanekaragaman jenis (*diversity*), dan kemerataan jenis (*evenness*). Keanekaragaman tersebut antara lain terdapat 8.500 spesies ikan, 1.533 spesies burung, 35 jenis primata, 600 jenis reptil, dan 270 jenis amfibi dan 38.000 jenis tumbuhan. Pada tahun 2007 sebanyak 127 jenis mamalia, 382 jenis burung, 31 jenis reptilia, 9 jenis ikan, 20 jenis serangga, 2 jenis

crustacea, 1 jenis anthozoa dan 12 jenis bivalvia yang telah ditetapkan Departemen Kehutanan sebagai flora dan fauna yang dilindungi.

Keanekaragaman tingkat spesies dapat ditemukan pada komunitas atau kelompok dari berbagai spesies makhluk hidup dalam genus atau famili yang sama di suatu tempat, semakin jauh dari kehidupan manusia maka keanekaragaman tingkat spesies semakin tinggi.

Ada beberapa Indeks ekologi/biologis yang digunakan dalam struktur komunitas yaitu indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan dominansi. Sebagai berikut :

1) Indeks keanekaragaman

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya. Menurut Ernawati et.al., (2019), keanekaragaman jenis dapat diartikan sebagai jumlah jenis di antara jumlah total individu dari seluruh jenis yang ada, Suatu komunitas tersebut disusun oleh banyak jenis. Sebaliknya suatu komunitas dikatakan memiliki keragaman jenis yang rendah jika komunitas tersebut disusun hanya oleh sedikit jenis tertentu. Terdapat dalam komunitas yang terjadi antara interaksi jenis yang tinggi. Indeks keanekaragaman yang tinggi dalam suatu komunitas memiliki kompleksitas yang tinggi, karena dalam komunitas itu terjadi interaksi jenis yang lebih tinggi.

Jadi dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman tinggi akan terjadi interaksi jenis yang melibatkan transfer energi atau dikatakan dalam bentuk dan sifat struktur utama seperti jenis yang paling dominan, bentuk bentuk kehidupan atau indikator hidup, habitat fisik, dari komunitas

dan sifat-sifat fungsional yang memberikan dasar yang lebih baik untuk membandingkan komunitas pada habitat yang sangat berlainan. Menurut Andra, (2014), indeks keanekaragaman dapat digunakan untuk mengetahui kestabilan suatu komunitas, dengan beberapa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai keanekaragaman spesies antara lain, jumlah spesies yang ditemukan, adanya individu suatu spesies yang ditemukan melebihi jumlah spesies lainnya, kondisi substrat dan ekosistem sebagai habitat dari spesies yang ditemukan. Adapun menurut Kisman et al., (2016), keanekaragaman tidak spesies tidak hanya ditentukan oleh banyaknya spesies yang ditemukan, tetapi karena sifat komunitas yang ditentukan oleh banyaknya variasi spesies, kestabilan habitat serta pemerataan dan kelimpahan individu setiap spesies pada suatu komunitas. Sehingga kondisi suatu habitat membaik atau stabil maka akan lebih banyak variasi spesies dan kekayaan biota yang hidup didalamnya.

2) Indeks Keseragaman

Indeks Keseragaman adalah komposisi setiap individu pada suatu spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Nilai pemerataan (evenness) yang paling sering dipakai oleh seorang ilmuan ekologi adalah nilai pemerataan (E), yaitu besarnya nilai indeks keanekaragaman (H') yang diperoleh, berbanding terbalik dengan satuan individu tiap spesies ($\ln S$).

3) Dominansi

Dominansi atau indeks dominansi (*Indeks of dominance*) adalah parameter yang menyatakan tingkat terpusatnya dominasi (penguasaan) spesies dalam suatu komunitas. Penguasaan atau dominasi spesies dalam

komunitas bisa terpusat pada satu spesies, beberapa spesies, atau banyak spesies yang dapat diperkirakan dari tinggi rendahnya indeks dominasi (Indriyanto, 2015).

Jadi dari beberapa pendapat di atas maka keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya, yang dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Dikatakan struktur komunitas jika kelimpahan jenis yang disusun dengan banyak nya jenis yang hampir sama maka keanekaragaman tinggi sebaliknya jika komunitas yang disusun sangat sedikit maka keanekaragaman yang dominan sangat rendah.

Berdasarkan keanekaragaman di atas bahwa struktur komunitas adalah istilah biologis untuk menemukan jenis, jumlah dan berbagai organisme dalam lingkungan tertentu. Jadi dapat kita liat terdapat tafsiran ayat mengenai keberadaan Allah Selain tuhan (yang lainnya).

Dalam Al-Qur'an surah An-Naml / 27 : 61 Allah SWT berfirman :

أَمْ نَجْعَلُ الْأَرْضَ قَرَارًا وَنَجْعَلُ خِلَلَهَا أَنْهَارًا وَنَجْعَلُ لَهَا رِوَاسِيَّ وَنَجْعَلُ بَيْنَ الْبَحْرَيْنِ
حَاجِزًا ؕ أَلَمْ نَجْعَلْهُنَّ لَكُمْ آيَاتٍ لَّيَعْلَمُوهُنَّ

Artinya “) Bukankah dia (Allah) yang telah menjadikan bumi sebagai tempat berdiam, dan yang menjadikan sungai-sungai di celah-celahnya, dan yang menjadikan gunung-gunung untuk (mengokohkan) nya dan yang menjadikan suatu pemisah antara dua laut? Apakah di samping Allah ada tuhan (yang lain)? Bahkan (Sebenarnya) kebanyakan mereka tidak mengetahui.”(Q.S. An-Naml/ 27 : 61)

b. Hakikat Kelimpahan

Kelimpahan jenis adalah suatu jenis individu terhadap seluruh individu yang ada. Cambell (2010), mengatakan bahwa kelimpahan adalah jumlah yang dapat di jadikan oleh masing masing spesies dari seluruh individu dalam komunitas. Kepadatan populasi dipengaruhi oleh beberapa faktor baik biotik atau abiotik seperti kemiripan substrat, migrasi, kondisi lingkungan, dan kompetensi. Migrasi dapat terjadi akibat dari kepadatan populasi , tetapi dapat pula disebabkan oleh kondisi fisik lingkungan, misalnya perubahan suhu.

Adapun kelimpahan spesies dari kepadatan jumlah spesies yang ada, spesies dikatakan melimpah apabila ditemukan dalam jumlah yang sangat banyak dibandingkan dengan individu spesies yang lain (Silulu et al, 2013), selain faktor tersebut, produktivitas, kondisi wilayah serta kondisi ketinggian bibir pantai juga mampu mempengaruhi kelimpahan bivalvia (Sarkar et al., 2017). Kelimpahan jenis sangat ditentukan oleh aktifitas reproduksinya serta didukung oleh faktor lingkungan yang cocok dan tercukupi kebutuhan tersuspensi nya. Anggara (2012). Selain itu kelimpahan jenis menentukan suatu nilai indikator terhadap dominanya dalam suatu jenis satwa liar dibandingkan dengan jumlah jenis individu satwa lainnya.

Menurut Michael *dalam* Ratnasari (2015). Kelimpahan adalah banyaknya individu untuk setiap jenis, kelimpahan juga diartikan sebagai jumlah individu persatuan luas per volume. Selain itu kelimphan juga merupakan jumlah total spesies pada suatu wilayah atau ekosistem yang didalamnya terdapat suatu makhluk hidup yang satu dengan lainnya.

Dari beberapa pendapat para ahli kelimpahan adalah jumlah atau banyaknya suatu individu dalam suatu area yang berada di komunitas tertentu dengan kepadatan populasi yang dapat mempengaruhi suatu kelimpahan tersebut. Populasi sekumpulan individu dengan ciri-ciri yang sama (Spesies) yang hidup di tempat yang sama dan memiliki kemampuan reproduksi di antara sesamanya. Kelimpahan spesies relatif cenderung menyesuaikan diri dengan pola spesifik yang merupakan pola paling banyak dipahami dalam makroekologi dengan populasi yang berbeda-beda dalam suatu komunitas dengan proporsi yang relatif.

c. Kawasan Perairan Pantai Labu

Pantai Labu merupakan kecamatan yang terletak di Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. Berada di $3^{\circ}40'44,9''$ LU dan $98^{\circ}54'30,7''$ BT. Sebelah Utara Pantai Labu Berbatasan dengan Selat Malaka, Sebelah Timur Berbatasan dengan Kecamatan Pantai Cemin Kabupaten Serdang Bedagai, Sebelah Selatan Berbatasan dengan Kecamatan Beringin, Sebelah Barat Berbatasan dengan Kecamatan Batang Kuis/Kecamatan Percut Sei Tuan (Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang, 2005 dalam Sembiring, 2008).

Luas wilayah kecamatan Pantai Labu yaitu 81,85 km² (8.185 Ha) yang terdiri dari 19 desa yaitu : Desa Sei Tuan, Desa Tengah, Desa Kelambir, Desa Durian, Desa Kubah Sentang, Desa Perkebunan Ramunia, Desa Ramunia II, Desa Ramunia I, Desa Denai Sarung Burung, Desa Denai Lama, Desa Binjai Bakung, Desa Denai Kuala, Desa Paluh Sibaji, Pantai Labu Baru, Desa Pantai

Labu Pekan, Regemuk, Pematang Biara, Desa Rantau Panjang dan Desa Bagan Serdang.

Pantai adalah jalur yang merupakan batas antara darat dan laut, diukur pada saat pasang tertinggi dan surut terendah, dipengaruhi oleh fisik laut dan sosial ekonomi bahari, sedangkan ke arah darat dibatasi oleh proses alami dan kegiatan manusia yang di lingkungan darat. Dimana daerah daratan adalah daerah yang terletak diatas dan dibawah permukaan daratan dimulai batas garis pasang tertinggi. Daerah lautan adalah daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan laut dimulai dari sisi laut pada garis surut terendah, termasuk dasar laut dan bagian bumi di bawahnya. Sehingga banyak nelayan yang bermata pencarian sebagai nelayan. Nelayan adalah suatu kelompok masyarakat yang kehidupannya tergantung langsung pada hasil biota daya laut. Baik dengan cara penangkapan ataupun budidaya, yang tinggal di tepi pantai sebuah pemukiman yang dekat dengan lokasi kegiatannya.

Hasil tangkapan nelayan lalu diberikan kepada pengumpul untuk diperjualkan kepada pembeli. Sebelum diberikan kepada pengumpul nelayan mendaratkan kapal atau sampan nya di tangkahan. Dimana tangkahan tersebut memiliki persediaan air yang bersih, tempat penyediaan air es. Memiliki wadah untuk hasil tangkapan nelayan terutama pada kerang.

d. Tinjauan Materi Molusca

Molusca memberikan kontribusi yang signifikan terhadap hasil tangkapan produk perikanan dunia. sebagian molusca dapat hidup dan berkembang dalam rentang yang cukup luas yaitu perairan tawar hingga perairan laut yang

memiliki kisaran salinitas yang tinggi di seluruh dunia serta hewan bertubuh lunak yang dapat hidup pada perairan yang berlumpur.

Molusca hidup pada berbagai substrat, baik itu substrat berbatu, lumpur, dan berpasir, dan bisa beradaptasi dengan tekanan air yang deras. Molusca sebagai organisme yang hidup di perairan sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya. perubahan lingkungan perairan berpengaruh terhadap komposisi dan keragaman populasi kelas tersebut serta memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan yang ekstrim sehingga juga dapat mempengaruhi kepadatan populasi Molusca. Triwiyanto et al.,(2015).

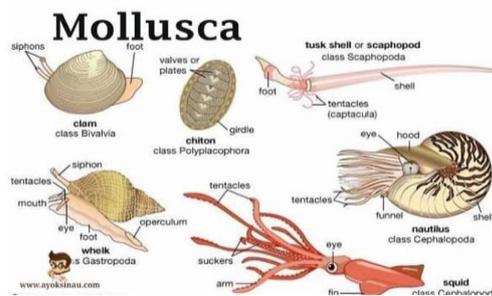
Molusca juga dimanfaatkan nelayan karena mudah ditemukan serta memiliki manfaatnya yang beragam ada yang digunakan salah satunya sebagai bahan sumber makanan. Szabo dan Amesbury (2011).

Adapun Ciri- ciri umum pada filum Molusca antara lain sebagai berikut :

1. Merupakan hewan lunak yang tidak memiliki ruas pada tubuhnya
2. Memiliki struktur *triploblastik* atau tiga lapisan tubuh
3. Memiliki bentuk tubuh simetri bilateral
4. Terdapat beberapa spesies yang mempunyai mantel yang mampu menghasilkan bahan cangkok berupa kalsium karbonat. Dimana mantel Molusca tersebut berfungsi sebagai rumah atau rangka luar. Misalnya pada kerang, adapun yang tidak memiliki cangkok seperti cumi-cumi, gurita, dan sotong
5. Alat pencernaan yang sempurna. Mulai dari mulut dengan radilu (lidah) hingga anus terbuka di bagian rongga mantel
6. Alat ekskresi nya terdapat ginjal

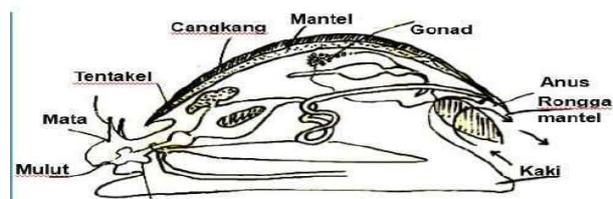
7. Sistem pernapasan menggunakan insang, paru-paru, mantel, atau bagian epidermis
8. Saraf nya terdapat tiga pasang ganglion, yaitu ganglion cerebral, ganglion visceral, dan ganglion pedal. Semua nya dihubungkan dengan tali saraf longitudinal.

Berdasarkan ciri-ciri umum pada filum Molusca dapat dilihat gambar sebagai berikut :



Gambar 1: filum Molusca
(Sumber : Dewi Ariani, 2019)

Molusca biasanya memiliki tiga bagian tubuh utama yaitu kaki berotot, massa visceral dan mantel. Kaki berotot merupakan bagian tubuh yang berfungsi untuk bergerak atau berpindah. Mantel adalah suatu lipatan jaringan atau pembungkus yang menutupi massa visceral bagian atas. Massa visceral adalah bagian tubuh yang mengandung sebagian besar organ-organ dalam.



Gambar 2 : Anatomi tubuh molusca
(Sumber : Mardiasutik, 2010)

Ada beberapa Molusca, bagian mantelnya meluas sehingga membentuk rongga mantel yang dapat menampung anus dan insang. Rongga mantel adalah suatu rongga yang terdapat diantara tubuh utama dengan mantel. Sebagian besar Molusca tubuhnya dilindungi oleh cangkang misalnya bekicot, siput, kerang dan citon. Tetapi untuk cumi-cumi, gurita dan vagina cangkangnya tereduksi, sehingga tidak memiliki cangkang lagi.

e. Kelas Bivalvia

Bivalvia merupakan salah satu kelas kedua terbesar dari filum Molusca setelah Gastropoda yaitu sebanyak 31.000 spesies. Bivalvia termasuk kedalam hewan yang tersebar di perairan pesisir seperti interdal, dengan substrat lumpur bercampur dengan pasir dengan kedalaman 2 sampai 4 cm. Beberapa spesies bivalvia hidup di substrat yang lebih keras seperti lempung, air tawar serta sedikit hidup di daratan. Bivalvia juga merupakan hewan filter feeder (makan dengan cara menyaring) dengan tubuh dan kaki yang berbentuk pipih secara lateral, seluruh tubuh tertutup mantel, dan dua keping cangkang yang berhubungan di bagian dorsal. Hidup dengan cara membenamkan diri, menggali, dan meletakkan diri pada substrat berpasir atau berlumpur.

Bivalvia memiliki peran ekologis dalam siklus rantai makanan sebagai bioindikator. Bivalvia juga dapat hidup dan berkembang dalam rentang yang cukup luas berada di perairan tawar hingga perairan laut yang memiliki kisaran salinitas yang cukup tinggi, salah satu kelas Bivalvia yaitu famili Arcidae yang keberadaannya paling melimpah di perairan tropis dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi untuk daerah Indo-Pasifik.

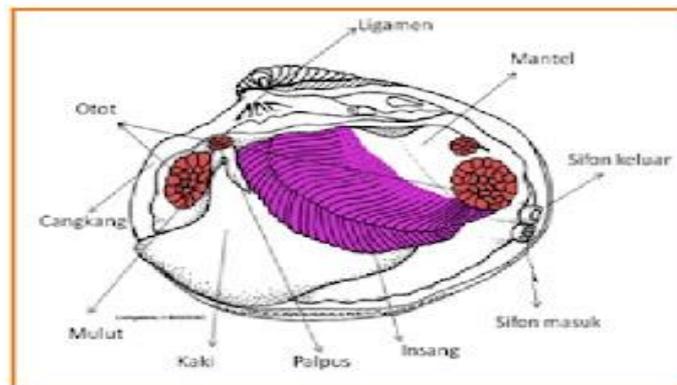
Secara umum Bivalvia memiliki dua cangkang yang dapat tertutup dengan rapat. Mengandung zat kapur, berbentuk oval yang sisi nya sama luas dari posterior dan anterior yang membulat, cukup keras yang berfungsi sebagai pelindung bagian dalam yang lunak serta terdapat umbo atau bagian yang menonjol terletak pada bagian atas dan memiliki garis minimalis yang merupakan garis pertumbuhan dari umur Bivalvia. Habitat di temukan di dalam substrat berlumpur dan di atas substrat lumpur. (Afifah, 2015).

Pada Bivalvia memiliki ukuran insang yang besar dan dianggap sebagai fungsi tambahan dengan pengumpul makanan yang sebagai tempat pertukaran antar oksigen (gas). Kepala tidak berkembangbiak namun terdapat sepasang palpus labial berdekatan dengan mulut. Tubuh bilateral simetris dan memiliki kebiasaan menggali liang pada pasir dan lumpur yang bagian dari substrat hidupnya dengan menggunakan kaki. Tubuhnya lateral secara memipi sehingga dapat membantu dan menunjang pergeseran dalam mencari makanan.

Bagian cangkang terdiri atas bagian torsal dan bagian ventral, pada bagian torsal terdapat:

1. Gigi sendi, sebagai poros ketika katup membuka dan menutup serta meluruskan kedua katup.
2. Ligament sendi, berfungsi menyatukan katup bagian dorsal dan memisahkan katup sebelah ventral.
3. Paling luar adalah cangkang yang berjumlah sepasang, fungsinya untuk melindungi seluruh tubuh kerang

4. Mantel, jaringan khusus, tipis dan kuat sebagai pembungkus seluruh tubuh yang lunak. Pada bagian belakang mantel terdapat dua lubang yang disebut sifon. Sifon atas berfungsi untuk keluarnya air, sedangkan sifon bawah sebagai tempat masuknya air.
5. Insang, berlapis-lapis dan berjumlah dua pasang dalam insang ini terdapat mengandung pembuluh darah. Kaki yg pipih apabila menjalurkan kaki nya ke bagian anterior, Di dalam tubuhnya terdapat rongga sebagai alat saluran pencernaan yang menembus ke jantung, alat peredaran dan alat ekskresi (ginjal)

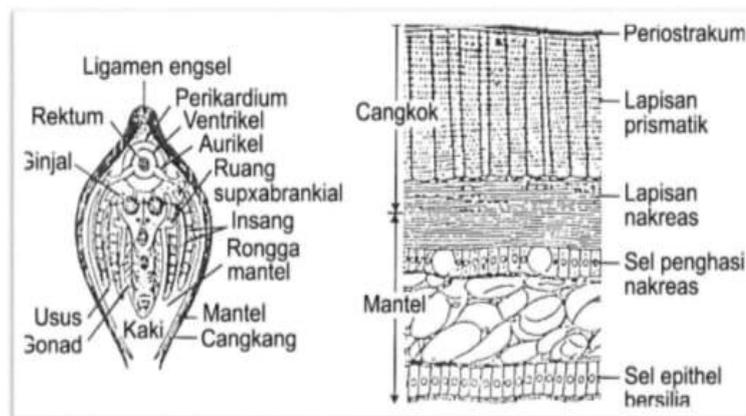


Gambar 3 : Struktur anatomi Bivalvia
(Sumber : Hickman, et al., 2008)

Cangkang kerang terdiri dari 3 bagian antara lain sebagai berikut :

1. Periostracum adalah lapisan tipis dan gelap yang tersusun atas zat tanduk yang dihasilkan pada tepian mantel atau disebut lapisan tanduk, dengan fungsi melindungi lapisan cangkang dari asam karbonat dalam air serta memberikan warna pada cangkang kerang.
2. Prismatic adalah lapisan tengah yang tebal dan terdapat kristal-kristal kalsium karbonat yang berbentuk prisma yang berasal dari materi organik yang dihasilkan oleh tepian mantel.

3. Nakreas adalah lapisan dalam yang disusun atas kristal-kristal halus seperti kalsium karbonat atau disebut lapisan mutiara yang dihasilkan dari seluruh permukaan mantel. Dikatakan lapisan mutiara karena terdapat cahaya mengkilau pada cangkang ketika di bawah terik sinar matahari yang menunjukkan keindahannya, contohnya pada kerang tiram atau mutiara.



Gambar 4 : (Kiri) Penampang melintang bagian tubuh Bivalvia, (Kanan) Penampang melintang angkok dan mantel Bivalvia. (Sumber : Rusyana, 2014)

Berdasarkan habitatnya Bivalvia dapat dikelompokkan ke dalam :

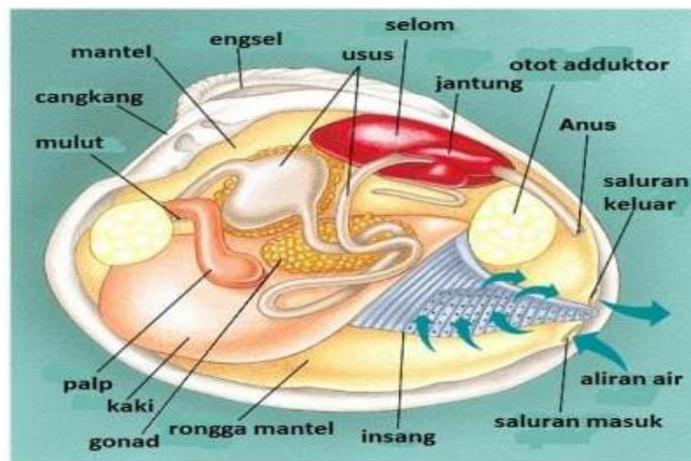
1. Jenis bivalvia yang hidup diperairan mangrove Habitat mangrove ditandai oleh besarnya kandungan bahan organik, perubahan salinitas yang besar, kadar oksigen yang minimal dan kandungan H_2S yang tinggi sebagai hasil penguraian sisa bahan organik dalam lingkungan yang miskin oksigen. Salah satunya adalah jenis Bivalvia yang hidup di daerah ini yaitu *Ostrea* spesies dan *Gelonia coxans*.
2. Jenis bivalvia yang hidup diperairan dangkal Jenis-jenis yang dijumpai di perairan dangkal dikelompokkan berdasarkan lingkungan tempat di mana

mereka hidup, yaitu yang hidup di garis surut terendah sampai kedalam 2 meter. Contohnya *Macra* sp.

3. Jenis Bivalvia yang hidup dilepas pantai Habitat lepas pantai adalah wilayah perairan sekitar pulau yang kedalamannya 20 sampai 40 m.

(Ismi, 2012).

Alat pernapasan Bivalvia berupa insang dan bagian mantel, insang Bivalvia berbentuk W dengan banyak lamella yang mengandung banyak batang insang, pertukaran O₂ dan CO₂ terjadi pada insang dan sebagian mantel. Mantel terdapat di bagian dorsal pada permukaan cangkang dan bagian tepi. Antara mantel dan cangkang terdapat rongga yang di dalamnya terdapat dua pasang keping insang, alat dalam dan kaki. Alat peredaran darah sudah tidak lengkap dengan pembuluh darah terbuka. Sistem pencernaan dari mulut sampai anus.



Gambar 5 : Sistem Pernapasan Bivalvia

<https://elgisha.wordpress.com/2010/02/08/molusca/>

Menurut Benny (2014), sistem sarafnya terdiri dari 3 pasang ganglion yang saling keterkaitan antara lain :

1. Ganglion anterior terdapat di sebelah ventral lambung.
2. Ganglion terdapat pada kaki
3. Ganglion posterior terdapat di sebelah ventral otot aduktor posterior.

Bivalvia berkembangbiak secara kawin, umumnya berumah dua dan pembuahan secara internal. Telur yang dibuahi sperma akan berkembang menjadi larva glosadium yang melintang oleh dua buah katup.

f. Klasifikasi Molusca pada Kelas Bivalvia

Berdasarkan bidang simetri, kaki, cangkok, mantel, insang dan sistem syaraf, molusca terdiri dari dari tujuh kelas, salah satu nya kelas Bivalvia. Kelas bivalvia adalah filum molusca yang memiliki dua cangkang yang terkunci seperti engsel sehingga dapat terbuka atau tertutup dengan bantuan beberapa otot yang besar. Ketika ditutup, cangkang berfungsi menutupi atau melindungi tubuh dari predatornya. Hewan Bivalvia bisa hidup di air tawar, dasar laut, danau, kolam, atau sungai yang lainnya yang banyak mengandung zat kapur. Contoh kelas hewan ini yaitu remis, tiram dan kijing. Beberapa ciri yang dijumpai pada bivalvia antara lain :

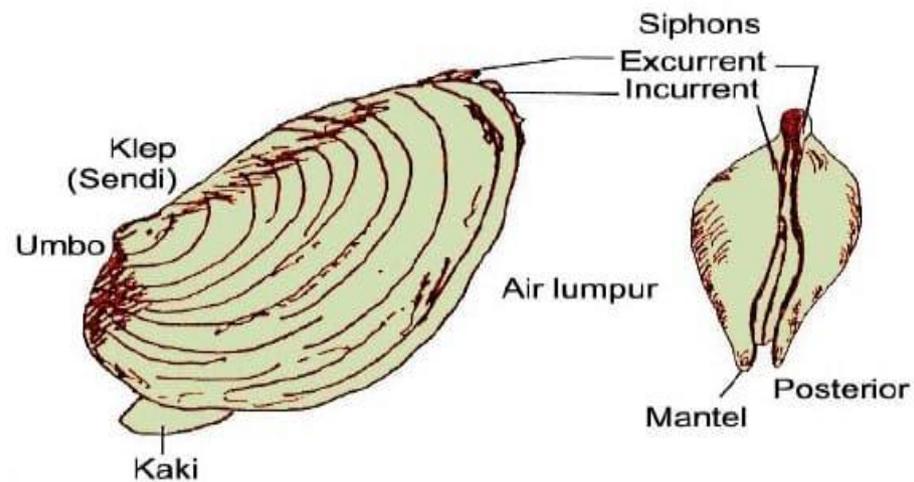
1. Bercangkang 2 keping dengan engsel tunggal
2. Tidak ditemukan daerah cephalus (kepala), namun kepala tidak berkembang muncul palpus labial menggapit mulut.
3. Rongga mantel relatif lebih luas membubarkan moluska yang lain
4. Tidak mempunyai kompleks gigi radula atau odontophore
5. Tubuh simetri bilateral dan memiliki kebiasaan menggali liang di pasir dan lumpur yang merupakan substrat hidupnya dengan menggunakan kakinya

6. Terspesialisasi untuk hidup sedentary (memendam dalam substrat)
7. Secara morfologis bersifat kompresus (gepeng) tubuh memipih secara lateral untuk membantu dalam menunjang kebiasaan hidup menetap.

Berdasarkan struktur insang, bivalvia dapat mencakup ke dalam 3 subkelas yaitu:

1. Protobranchia Memunyai insang yang terdapat pada masing-masing klep, masing-masing insang berisi sepasang. Tipe insang tersebut dianggap merupakan bentuk yang kuno.
2. Septibranchia Disirikan oleh lempengan insang yang membentuk sekat-sekat (septum')
3. Lamellibranchia Dicerikan oleh lempengan insang yang berlapis-lapis (Lamellate = pipih, berlapis)

Bivalvia, cangkok terdiri atas dua bagian, kedua cangkok tersebut disatukan oleh suatu sendi elastic yang disebut hinge (terletak dipermukaan dorsal). Bagian dari cangkok yang membesar atau menggelembung dekat sendi disebut umbo (bagian cangkok yang umurnya paling tua). Di sekitar umbo terdapat garis konsentris yang menunjukkan garis interval pertumbuhan (Lihat gambar morfologi Bivalvia). Sel epitel dari mantel menghasilkan zat pembuat cangkok. (Rusyana, 2014)



Gambar 6 : Morfologi Bivalvia
(Sumber : Rusyana, 2014)

Menurut Rochmady et al. (2016) terdapat 6 famili Bivalvia yang biasa ditemukan, yaitu Archidae, Mytilidae, Lucinidae, Tridacnidae, Veneridae dan Ostreidae.

1. Famili Lucinidae

Kerang lumpur merupakan anggota famili Lucinidae yang menyebar pada daerah mangrove, dapat dikonsumsi, dan bernilai ekonomis sebagai sumber protein. Disebut Kerang Lumpur karena mendiami areal berlumpur dekat aliran sungai dan estuaria. Kebiasaan hidupnya membenamkan diri dalam lumpur pada kedalaman 28 – 50 cm secara berkelompok pada daerah mangrove di intertidal dan subtidal Rochmady et al. (2016). *Anodonta edentula* merupakan anggota famili Lucinidae yang menyebar pada daerah mangrove dan dapat dikonsumsi serta bernilai ekonomis sebagai sumber protein. *A. edentula* mendiami areal berlumpur dekat aliran sungai dan

estuaria. *A. edentula* menyimpan bakteri pengoksidasi sulfur pada insangnya (Rochmady 2012).

2. Famili Mytilidae

Spesies dari famili Mytilidae ini merupakan kerang spesifik dari Benua Asia. Kerang Hijau tersebar luas dari Laut India, Teluk Persia hingga Filipina, Taiwan, Timur Laut Vietnam, dan China. Umumnya hidup menempel dan bergerombol dengan menggunakan benang byssus pada dasar substrat yang keras, yaitu batu, karang, kayu, bambu, tali, atau lumpur keras pada perairan muara, sungai, estuari, teluk dan daerah mangrove. Kerang ini tergolong dalam kelompok filter feeder, yaitu mendapatkan makanannya dengan cara menyaring air (Pitaloka, 2015).

Kerang hijau termasuk kerang bercangkang dua (bivalvia). Bentuk cangkang memanjang berwarna hijau tua / kehitaman. Kerang hijau merupakan hewan filter feeder. Kerang ini menyaring partikel organik, plankton nabati, dan hewani serta jasad renik dalam air untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Aktivitas makan dipengaruhi oleh suhu air, salinitas, dan konsentrasi partikel makanan dalam air. Hidupnya menempel pada berbagai substrat dalam air dengan alat berupa serabut yang disebut byssus (Sudradjat 2008). Kerang Hijau adalah "suspension feeder", dapat berpindah-pindah tempat dengan menggunakan kaki dan benang "byssus", hidup dengan baik pada perairan dengan kisaran kedalaman 1 m sampai 7 m, memiliki toleransi terhadap perubahan salinitas antara 27-35 per mil (Hendrick 2012).

3. Famili Arcidae

Arcidae merupakan bivalvia yang bersifat filter feeder yang mendiami perairan intertidal dengan substrat lumpur berpasir pada kedalaman air antara 2 sampai 20 m. Bivalvia memiliki peran ekologis dalam siklus rantai makanan, mempengaruhi struktur komunitas makrozoobentos dan sebagai bioindikator. Arcidae terdiri dari sembilan genus yaitu *Arca*, *Anadara*, *Batharca*, *Barbatia*, *Cucullaea*, *Litharca*, *Noetia*, *Senilia* dan *Trisidos*. Arcidae banyak dimanfaatkan secara komersial oleh masyarakat sekitar, karena bernilai ekonomi dan merupakan salah satu sumber protein hewani diantaranya adalah kerang darah dan kerang bulu. Kerang Darah memiliki ciri yaitu cangkang dengan belahan yang sama dan melekat satu sama lain pada batas cangkang, rusuk pada kedua belahan cangkangnya sangat kentara, dan ukuran cangkangnya sedikit lebih panjang dibanding tingginya tonjolan (umbone) yang sangat kentara. Setiap belahan cangkang memiliki 19 – 23 rusuk (Sudradjat 2008).

4. Famili Tridacnidae

Kerang Tridacnidae tinggal pada daerah dangkal di ekosistem terumbu karang, dan hidup bersimbiosis dengan alga fotosintetik zooxanthellae pada kedalaman 1-20 meter. Berdasarkan urutan taksonomi, kerang kima diklasifikasikan kedalam famili Tridacnidae yang terdiri dari 2 marga yaitu *Tridacna* dan *Hippopus*. Sebanyak 7 spesies kima dapat ditemukan di perairan Nusantara. Dua jenis lainnya termasuk jenis kima endemik yang tidak umum dan tersebar di luar Indonesia, yaitu *Tridacna roswateri* dan *Tridacna tevoroa*.

Tridacna gigas adalah spesies terbesar panjangnya dapat mencapai 100 cm dan berat berkisar 100 – 200 kg. Cangkang berwarna putih menyerupai kipas (dilihat dari samping) dengan lekuk-lekuk yang dalam, tepian cangkang memanjang, berbentuk triangular. Cangkang tidak dapat menutup secara menyeluruh karena perkembangan mantelnya sangat besar. Kima ini dapat ditemukan diatas pasir, diantara terumbu karang pada perairan dangkal, dan pada kedalaman 20 m.

5. Famili Veneridae

Famili Veneridae merupakan anggota terbanyak dan paling beragam. Veneridae terdiri atas kurang lebih 500 spesies yang hidup di perairan laut dan payau. Anggota famili ini banyak dapat dimanfaatkan, yaitu untuk dikonsumsi dagingnya. Selain itu, cangkangnya juga dapat dimanfaatkan sebagai hiasan. Salah satu anggota Veneridae yang banyak dimanfaatkan adalah kerang batik (*Paphia undulata*) memiliki ciri oval memanjang, cangkang kecil daripada lebar dan bagian distalnya menyempit. Kaki berbentuk seperti kapak dan berukuran besar (Ambarwati & Trijoko 2010).

6. Famili Ostreidae

Tiram daging (Ostreidae) merupakan salah satu contoh famili ini, memiliki cangkang setangkup yang kasar dan tidak beraturan, menyukai perairan hangat dan terlindung serta permukaan landai dengan substrat lumpur, pasir atau kerikil dan batu. Famili ini memiliki potensi sebagai bahan pangan bernutrisi (Octavina et al. 2016).



Gambar 7 : Tipe-tipe cangkang Bivalvia
(Sumber : Darma, 2005)

g. Manfaat Bivalvia Bagi Lingkungan

Bivalvia banyak dimanfaatkan secara komersial oleh masyarakat sekitar karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi sebagai bahan makanan, obat tradisional dan bahan hiasan dekorasi (Soeharmoko, 2010). Kerang juga dapat dikembangkan sebagai sumber daya perikanan yang bernilai gizi tinggi untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Baik dikonsumsi secara langsung dalam kondisi segar maupun diolah yang memiliki kandungan protein yang tinggi. Beberapa kerang yang sering di konsumsi oleh nelayan antara lain kerang darah (*Anadara antiquanta*), kerang simping (*Amusium pleuronectes*, *Placuna placenta*), kerang bulu (*Anadara granosa*), kerang totok (*Polymesoda erosa*), kerang bambu (*Solen Sp*), kerang tiram (*Crassostrea*), kerang kepah (*Polymesoda erosa*) dan kerang hijau (*Perna viridis*). (Nurjanah et al, 2020).

Manfaat Bivalvia bagi lingkungan dapat menjadi bahan baku pakan ternak dan perikanan, dapat menjadi biofliter atau organisme yang mampu meningkatkan kualitas lingkungan serta dapat mengurangi resiko pencemaran

lingkungan. Untuk mempertahankan hidupnya makhluk hidup berinteraksi dengan lingkungan dan cenderung untuk memilih kondisi lingkungan serta tipe habitat yang baik untuk tetap tumbuh dan berkembangbiak. Selain itu pemanfaatan lainnya adalah sebagai biofilter zat pencemaran. (Putri, 2019). Jadi faktor faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kerang antara lain. Tingkat Keasaman (pH), Suhu, Tekstur substrat dan salinitas.

1. Tingkat Keasaman (pH)

pH suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang cukup penting dalam memantau kestabilan perairan. Variasi nilai pH suatu perairan sangat mempengaruhi organisme yang hidup di perairan. Salah satu pH yang digunakan ialah pH meter. pH meter adalah salah satu peralatan untuk menentukan pH. Nilai pH dapat dilihat dengan mudah melalui angka yang tertera pada layar digital dari pH meter (Surahman, 2018).

2. Suhu

Suhu adalah suatu ukuran dingin atau panasnya keadaan atau susunan lainnya. Satuan ukur dari suhu yang banyak digunakan di Indonesia adalah (Derajat Celcius). Sedangkan menurut Ir.sarsinta (2008). Sementara satuan ukur yang banyak digunakan diluar negeri adalah derajat fahrenheit. Suhu salah satu faktor pembatas bagi pertumbuhan dan distribusi bentos seperti Bivalvia. Suhu mempengaruhi proses metabolisme seperti aktivitas enzim dan konsumsi oksigen, pertumbuhan dan reproduksi serta morfologi seperti bentuk dan cangkang Bivalvia. Sedangkan pengaruh tidak langsung adalah meningkatnya daya akumulasi berbagai zat kimia dan menurunkan kadar oksigen dalam air. Setiap spesies Bivalvia mempunyai toleransi yang

berbeda-beda terhadap suhu. Suhu optimum bagi *Bivalvia* berkisar antara 25 - 28°C. Pada *Bivalvia*, suhu dan konsentrasi partikel tersuspensi merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi jumlah filtrasi (Islami, 2013).

3. Substrat

Substrat adalah permukaan dimana sebuah organisme hidup. Substrat dapat meliputi material biotik, dan abiotik.

Menurut Triwiyanto et al, (2015), mollusca dapat hidup pada berbagai substrat, baik substrat berpasir, berbatu dan berlumpur. dan Mollusca memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap tempat dan cuaca. Sedangkan menurut Syamsurisal (2011) *dalam* Lasalu (2015) bahwa substrat dasar atau tekstur tanah merupakan komponen yang sangat penting bagi kehidupan organisme. Pergerakan ombak yang kuat memindahkan partikel dapat menentukan tipe partikel yang halus sebagai suspensi dan menyisakan pasir.

Jadi sedimen lumpur yang baik terbentuk pada dasar ombak yang rendah atau letak ombak yang lebih dalam sehingga tidak terpengaruh oleh ombak (Zahroh et al., 2019).

4. Salinitas

Salinitas adalah ukuran konsentrasi keseluruhan garam terlarut dalam air laut. Salinitas disebut juga kadar garam dalam air. Definisi ini juga dapat mengacu pada tingkatan kadar garam yang terdapat pada tanah. Menurut Gufran dan Baso, (2007) *dalam* Widiadmoko, (2013) salinitas adalah konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut, dimana salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik air, semakin tinggi salinitas maka akan semakin besar pula tekanan osmotiknya.

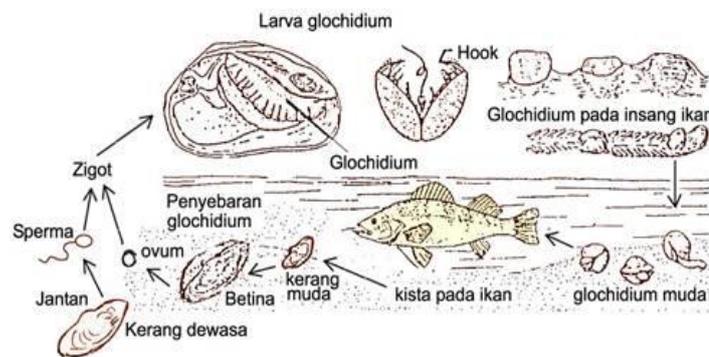
Keadaan salinitas akan mempengaruhi penyebaran organisme, baik secara vertikal maupun horizontal. Pengaruh salinitas secara tidak langsung mengakibatkan adanya perubahan komposisi dalam suatu ekosistem. Bivalvia umumnya memiliki batas toleransi terhadap kondisi lingkungan abiotik yang ada. Apabila kondisinya telah melewati ambang batas toleransi maka akan terganggu perkembangannya bahkan terkadang mengakibatkan kematian. Contoh faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi kehidupan kerang adalah suhu dan salinitas. Bivalvia mampu bertahan saat terjadi perubahan salinitas ditandai dengan menutupnya katup cangkang selama beberapa hari. Bivalvia diketahui mampu menjadi organisme anaerob saat jaringan tubuhnya sangat kekurangan oksigen akibat dari penutupan cangkang.

Salinitas juga merupakan salah satu faktor lingkungan yang turut berpengaruh terhadap kelangsungan hidup organisme hewan laut terutama Bivalvia. apabila terjadi fluktuasi salinitas pada perairan maka berpengaruh pula pada peningkatan rata-rata metabolisme di atas tingkat normal. Kinasih (2018), sama halnya dengan suhu Bivalvia dewasa yang berkaitan dengan salinitas apabila kondisi eksternal kurang menguntungkan (tidak sesuai) maka Bivalvia dewasa menutup kedua cangkangnya, dan dapat memperlambat prosesnya untuk melindungi kondisi tubuhnya dari lingkungan. Islami (2013).

h. Siklus Hidup Bivalvia

Hewan Bivalvia salah satunya famili Arcidae yang bersifat hermaphrodit artinya memiliki alat kelamin jantan dan betina dalam satu individu (berumah satu) tetapi ada juga hewan yang mempunyai alat kelamin yang terpisah

(berumah dua). Maka reproduksi tersebut dengan cara fertilisasi internal. Pada saat terjadi perkawinan, alat kelamin jantan akan mengeluarkan sperma ke air dan akan masuk dalam tubuh hewan betina sehingga terjadilah pembuahan. Ovum yang melekat pada insang yang terletak diruang mantel akan tumbuh dan berkembang kemudian akan menetas dan keluaran larva yang disebut glokidium. Glochidium akan keluar dari dalam tubuh hewan betina melalui sifon air menempel pada insang atau sirip ikan dan akan dibungkus oleh lendir dari kulit ikan. Larva ini bersifat sebagai parasit kurang lebih selama 3 minggu. Dan Setelah tumbuh dewasa, hewan tersebut akan melepaskan diri dari insang atau sirip ikan dan akan hidup bebas.



Gambar 8 : Siklus Hidup Bivalvia
(Sumber : Melyani, 2018)

Siklus hidup bivalvia berawal dari ovum yang telah matang yang dikeluarkan dari ovarium kemudian masuk kedalam ruang suprabrancial lalu terjadi pembuahan oleh sperma yang dilepaskan oleh riwancetak sehingga telur yang telah dibuahi berkembang menjadi larva glochidium. Menurut Fajrina *et al.*, (2020), larva akan keluar dari induknya dan menempel pada ikan sebagai parasit lalu menjadi kista setelah itu keluarlah kerang muda dan

akhirnya kerang hidup bebas di alam. Adapun habitat bivalvia berada di laut dan payau. Di antaranya ada yang epifaunal (hidup di permukaan air) dan infaunal (membenamkan diri didalam pasir) dalam waktu yang cukup lama. Substrat dari jenis bivalvia yang ditemukan sangat berbeda misalnya ditemukan pada substrat berpasir, lumpur berpasir, pasir berlumpur puing karang. Kisman *et al.*, (2016).

i. Tinjauan Mata Kuliah Invertebrata

Mata kuliah Taksonomi Invertebrata membahas mengenai konsep taksonomi Invertebrata dan prinsip Klasifikasi Invertebrata, Deskripsi dan Klasifikasi Invertebrata dari tiap kelas, mata kuliah tersebut meliputi Konsep pokok, Ruang lingkup, dan sejarah perkembangan taksonomi hewan Invertebrata, karakteristik kelas, karakteristik sub kelas dan ordo, telaah contoh spesies serta penyebaran dari filum-filum yang terdapat di dalam Taksonomi Invertebrata seperti Filum Protozoa, Filum Porifera, Filum Coelentera, Filum Platyhelminthes, Filum Nematherlmintes, Filum Annelida, Filum Molusca, Filum Arthropoda, serta Filum Echinodermata, dan membahas peranan dari masing-masing filum tersebut, ciri-ciri penjelasan di atas digunakan sebagai dasar klasifikasi ke dalam tingkatan taksonomi yaitu filum, kelas, ordo, famili, genus dan spesies.

Invertebrata adalah hewan tanpa tulang punggung, hewan yang tidak memiliki kerangka internal yang terbuat dari tulang. Ada sekitar 99 persen dari organisme yang dikenal sebagai invertebrata. Invertebrata juga dikatakan sebagai Zoologi invertebrata yang artinya ilmu yang mempelajari tentang hewan yang tidak memiliki tulang belakang. Zoologi yang berasal dari bahasa

yunani Zoom yang artinya “hewan”, sedangkan Logos “studi tentang”. Dengan adanya taksonomi invertebrata seperti klasifikasi pada hewan dapat mempermudah mahasiswa/i dalam pengklasifikasi serta mengidentifikasi hewan invertebrata dari tingkatan tertinggi maupun terendah. Dari penjelasan di atas bahwa dapat dilihat dalam Rencana pembelajaran Semester (RPS) di Lampiran 7.

2. Hakikat Bahan Ajar

Menurut Zalzulifa (2018) pengembangan bahan ajar merupakan rangkaian proses yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, pengembangan, dan evaluasi terhadap proses yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, pengembangan, dan evaluasi terhadap bahan ajar yang sedang dikembangkan. Hasil akhir dari pengembangan model bahan ajar adalah terwujudnya suatu model yang mencakup sistem pembelajaran yang meliputi materi dan strategi mengajar yang pada akhirnya mampu mencapai hasil mengajar yang memuaskan. Adapun Bahan ajar yang merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak, sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar. (Depdiknas, 2008).

Menurut Widodo dan Jasmadi *dalam* Lestari, (2013) bahwa bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi dan subkompetensi dengan segala kompleksitasnya. Bahan ajar harus dirancang dan ditulis sesuai dengan

kaidah intruksional karena akan digunakan oleh guru atau perguruan tinggi untuk membantu proses pembelajaran, bahan atau materi pembelajaran pada dasarnya berupa isi dari kurikulum atau bidang studi dengan topik/subtopik dan rinciannya.

Menurut Prastowo (2011), bahan ajar merupakan bagian penting dalam pelaksanaan pendidikan, melalui bahan ajar guru atau dosen akan lebih mudah dalam melaksanakan pembelajaran dan mahasiswa akan terbantu dan mudah dalam belajar. Bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat maupun teks) yang disusun secara sistematis yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Misalnya buku, modul, handout, LKS, model atau maket, bahan ajar audio, bahan ajar interaktif. Prastowo (2013).

Menurut Amri dan Ahmad (2010) jenis - jenis bahan ajar yang disesuaikan dengan kurikulum untuk membuat rancangan pembelajaran antara lain : Bahan ajar pandang (visual) adalah sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas yang berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi. Terdiri dari bahan cetak (printed) seperti handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur leaflet, wallchart, foto/gambar dan bahan non cetak (nonprinted) seperti model/maket. Bahan ajar dengar (Audio) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan compact diskaudio. Bahan ajar pandang dengar (audiovisual) seperti vidio compact dan film. Terakhir bahan ajar multimedia interaktif (*interactiveteaching material*) seperti

compact disk interactive dan bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*).

Adapun karakteristik bahan ajar baik yang digunakan untuk sekolah maupun perguruan tinggi, contohnya buku referensi, modul ajar, buku praktikum, bahan ajar dan buku teks pelajaran. hal tersebut dapat digunakan untuk mempermudah peserta didik untuk memahami materi ajar yang ada di dalam nya. Bahan ajar yang sering dijumpai ialah buku, yang terdiri dari buku ajar dan buku teks. Dimana buku sebagai bahan ajar yang berisi ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tertulis.

Buku disusun dengan menggunakan bahasa sederhana, menarik, dilengkapi gambar, keterangan, isi buku, dan daftar pustaka. Buku ajar adalah sarana belajar yang digunakan di sekolah dan perguruan tinggi untuk menunjang suatu program pengajaran yang modren sedangkan buku teks sebagai buku pelajaran dalam bidang studi tertentu, yang merupakan buku standart yang disusun oleh pakar bidangnya dan dilengkapi dengan sarana - sarana pengajaran yang sesuai dan mudah dipahami oleh para pemakai di sekolah – sekolah dan perguruan tinggi sehingga dapat menunjang program penelitian.

Dari beberapa pendapat di atas bahwa bahan ajar sangat penting dilakukan bagi seorang guru atau dosen dalam meningkatkan kualitas dan efesiensi materi pembelajaran sehingga tercipta suasana lingkungan untuk minat belajar mahasiswa secara mandiri dengan adanya bahan ajar yang telah disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak dengan berbagai jenis

bahan ajar seperti buku, modul, handout, LKS, model atau maket, bahan ajar audio, bahan ajar interaktif dan monograf.

3. Buku Monograf

a. Pengertian Buku Monograf

Buku monograf adalah karya ilmiah berbentuk buku yang dituliskan berdasarkan keilmiahan. Sebagai karya ilmiah, maka teknis penulisan buku jenis ini harus mengikuti syarat yang sudah ditentukan. Buku tersebut substansi pembahasannya hanya pada satu topik dalam satu bidang ilmu kompetensi penulis. Selanjutnya sistematika substansi pembahasan terdiri dari bagian-bagian atau mengandung nilai kebaruan, pemecahan masalah (metodologi), dukungan teori mutakhir yang jelas, kesimpulan dan daftar pustaka. (Modul Pengelolaan Berseri, UT).

Rendahnya ketersediaan monograf yang ditulis oleh dosen dan mahasiswa dalam sebuah hasil kegiatan penelitian maupun pengabdian kepada masyarakat masih sangat sedikit, sehingga monograf dipergunakan untuk pegangan materi pembelajaran yang dapat digunakan sebagai buku pegangan mahasiswa tetapi membutuhkan bimbingan dari dosen agar dapat digunakan sebagai buku referensi bagi dosen/ peneliti untuk melakukan suatu penelitian.

b. Karakteristik Penulisan Buku Monograf :

Karakteristik penulisan buku monograf sebagai berikut :

1. Sumber bahan tulisan pembuatan buku monograf berasal dari hasil penelitian atau pengabdian kepada masyarakat.

2. Sumber penggunaan buku monograf dapat digunakan dosen sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran sedangkan untuk mahasiswa sebagai buku monograf memperkaya materi tugas akhir.
3. Penerbit atau publikasi buku monograf dapat diterbitkan atau disebarluaskan serta memiliki ISBN (*International Standart Book Number*)
4. Dalam buku monograf gaya penyajian dalam bentuk formal dan mengatakan.
5. Subtansi buku monograf hanya fokus pada satu topik saja.
6. Dalam buku monograf memiliki metode terbimbing.
7. Dalam ruang lingkup pemanfaatan buku monograf untuk penelitian dan pengajaran.
8. Dalam segi citation atau situasi monograf isinya dapat berupa rujukan dan digunakan serta dapat diletakkan dalam daftar pustaka.

c. Panduan Membuat Buku Monograf

Berikut panduan dalam menulis buku monograf sebagai berikut :

- a. Ukuran Kertas B5 (15 x 23 cm) sesuai penerbit
- b. Jumlah halaman minimal 40 halaman, tidak termasuk Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar, Daftar Lampiran, Prakarta, Kata Pengantar, Daftar Istilah, Daftar Pustaka dan Lampiran.
- c. Buku ditulis dalam 1 kolom.
- d. Margin kiri, kanan, atas, dan bawah masing- masing 3 cm.
- e. Jenis huruf Times New Roman.
- f. Ukuran huruf pada teks 12 points, judul bab 14 points (menyesuaikan)

- g. Jarak spasi baris 1,15.
- h. Memiliki ISBN (International Standar Book Number).
- i. Mencantumkan Daftar Pustaka, Indeks Subyek serta Daftar Istilah (bila perlu).
- j. Diterbitkan oleh penerbit profesional anggota IKAPI.
- k. Dapat di telusuri secara online (misalnya dipublikasikan pada website perguruan tinggi).
- l. Subtansi disesuaikan dengan kompetensi dan Road Map Penelitian Ketua penulis dan tidak menyimpang dari falsafah pancasila dan undang undang dasar 1995.

Pada dasarnya tidak ada ketentuan dalam beberapa jumlah bab dalam sebuah buku monograf. namun setidaknya penulisan buku monograf harus memenuhi beberapa unsur sebagai berikut :

- a. Pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan.
- b. Hasil penelitian yang ditunjang oleh sumber pustaka mutakhir.
- c. Metodologi Penelitian.
- d. Dukungan Data.
- e. Hasil dan Pembahasan.
- f. Kesimpulan dan Saran.
- g. Ringkasan.
- h. Daftar Pustaka.

d. Ciri – Ciri Buku Monograf

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 dipublikasikan 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.

e. Sumber Bahan Menulis Buku Monograf

Materi sumber bahan menulis buku monograf berasal dari tugas akhir seperti Skripsi, Tesis, Disertasi dan hasil Riset penelitian lainnya sebagai berikut :

- a. Untuk tulisan yang merupakan hasil penelitian bersama dan akan dituliskan menjadi monograf maka harus mendapat persetujuan tertulis di atas materai dari tim peneliti lainnya.

- b. Untuk tulisan yang merupakan bagian dari penelitian dosen yang melibatkan mahasiswa, maka dosen bisa mengklaim hasil penelitian sebagai bahan monograf.
- c. Jika penelitian mahasiswa dalam bentuk tesis, disertasi, skripsi bukan merupakan bagian dari penelitian dosen atau tidak didanai oleh dosen maka hasil penelitian mahasiswa tersebut perlu dituliskan sesuai dengan kaidah dan etika dalam penulisan rujukan yang benar.

f. Langkah Penyusunan Buku Monograf

DIKTI juga mensyaratkan jumlah halaman minimal monograf adalah 40 halaman ukuran setengah folio (15x23 cm), dengan spasi 1,15. Buku monograf bisa diartikan dengan istilah buku untuk membedakan mana buku terbitan berseri atau tidak berseri.

Pembuatan monograf ini juga ada tujuannya. Berdasarkan penggunaan monograf dimanfaatkan 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 yang akan menjadi sumber literatur bagi penelitian lainnya dan bahan atau materi ajar bagi dosen dan mahasiswa.

B. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan ringkasan pemikiran peneliti agar dapat menghasilkan letak permasalahan dari tinjauan pustaka yang dihubungkan dengan garis sesuai variabel-variabel yang akan diteliti. Dimana kerangka konseptual berisi penjelasan mengenai hubungan atau pengaruh antara

variabel yang diteliti, maka kerangka teoritis yang telah akan dikemukakan bagi penulis dalam membuat batasan istilah sebagai berikut :

1. Keanekaragaman merupakan melukiskan suatu keadaan yang bermacam-macam terhadap suatu benda yang terjadi akibat adanya perbedaan banyak hal, ukuran, bentuk, tekstur maupun jumlah.
2. Kelimpahan Menurut Campbell, (2010) kelimpahan adalah jumlah atau banyaknya individu pada suatu area tertentu dalam suatu komunitas. Sedangkan menurut (Brower dan Zar 1997) kelimpahan jenis adalah jumlah suatu jenis individu terhadap seluruh individu yang ada.
3. Molusca merupakan Bivalvia yang hidup di perairan yang berlumpur dan berpasir dengan tubuh yang lunak serta memiliki sanilitas yang memungkinkan perubahan lingkungan perairan sebagai komposisi dan keragaman populasi.
4. Bivalvia merupakan filum molusca yang memiliki cangkang simetri bilateral yang berfungsi sebagai aduktor dan reduktor. Astuti (2019).
5. Pantai Labu adalah salah satu jenis kecamatan yang ada di Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. Dengan luas 81,85 Ha. yang berada di $3^{\circ}40'44''$ LU dan $98^{\circ}54'30''$ BT.
6. Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan yaitu mencapai kompetensi dan subkompetensi dengan segala kompleksitasnya.