

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Pantai Sindangkerta**

Republik Indonesia disingkat RI atau Indonesia adalah negara di Asia Tenggara, terletak di garis khatulistiwa dan berada di antara benua Asia dan Australia serta antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia. Karena letaknya yang berada di antara dua benua, dan dua samudra, ia disebut juga sebagai Nusantara (Kepulauan Antara). Terdiri dari 17.508 pulau, Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia (<http://indonesia.go.id>). Hampir setiap provinsi di Indonesia mempunyai kekayaan laut dan keindahan pantai yang berbeda salah satunya di wilayah Pantai Sindangkerta.

Pantai Sindangkerta terletak di Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat. Secara kordinat terletak 7°46,043'S 108°4,463'E dan dapat di tempuh kurang lebih 4 km dari sebelah timur Pantai Cipatujah. Pantai Sindangkerta merupakan pantai landai dengan hamparan pasir putih yang mempunyai taman laut dengan luas 20 Ha, taman laut di pantai ini berupa Taman Lingsar atau Taman Datar, karena terdapat karang yang datar dan cukup luas yang akan jelas terlihat apabila permukaan laut sedang surut, di taman laut ini kita bisa menemukan beberapa spesies laut kecil bahkan di pantai ini kita dapat menemui penyu hijau yang langka, selain sebagai tempat rekreasi Pantai Sindangkerta juga sangat cocok untuk melakukan penelitian biota laut (Disparbud, 2011).

Pantai Sindangkerta, terletak di Desa Sindangkerta, Kecamatan Cipatujah, berjarak kurang lebih empat kilometer dari Pantai Cipatujah. Pada pantai ini wisatawan dapat melihat taman laut yang indah seluas 20 hektar, selain itu di pantai ini, pengunjung bisa berenang sesuka hati karena jarak ombak dengan bibir pantai cukup jauh (Sumardiani, 2016, PR)

## **2. Zona Litoral**

Zona litoral adalah daerah pantai yang terletak di antara pasang tertinggi dan surut terendah, daerah ini mewakili daerah peralihan dari kondisi lautan ke kondisi daratan (Nybakken, 1992, h. 35). Menurut Odum (1994), pada zona litoral penetrasi cahaya mungkin mencapai 100 sampai 200 meter. Pasang surut terjadi pada zona ini dikarenakan adanya interaksi antara gaya gravitasi matahari dan bulan terhadap bumi serta gaya sentrifugal yang ditimbulkan oleh rotasi bumi dan sistem bulan. Pasang yang menunjukkan kisaran terbesar terjadi bila matahari dan bulan terletak sejajar dan pasang yang menunjukkan kisaran minimum terjadi bila matahari dan bulan membentuk sudut siku-siku (Nybakken, 1992, h. 35). Zona litoral dihuni oleh berbagai organisme yang terdiri dari berbagai komunitas seperti padang lamun, rumput laut dan terumbu karang. Daerah pantai yang terletak di antara pasang tertinggi dan surut terendah atau zona litoral merupakan daerah peralihan antara kondisi lautan ke kondisi daratan sehingga berbagai macam organisme terdapat dalam zona ini (Dahuri, 2013, h.16).

Zonasi dalam daerah pasang surut yaitu daerah antara air pasang (keadaan air naik) dan air surut (keadaan air sedang turun) disebut sebagai zona litoral (Odum, 1993). Pasang surut terjadi karena interaksi antara gaya gravitasi matahari dan bulan terhadap bumi serta gaya sentrifugal yang ditimbulkan oleh rotasi bumi dan sistem bulan. Akibat adanya gaya-gaya ini, air di pasang surut samudra tertarik ke atas. Gaya gravitasi satu benda terhadap benda lain merupakan fungsi dari massa setiap benda dan jarak antara keduanya. Dalam hal matahari dan bulan, gaya gravitasi bulan terhadap bumi dua kali lipat dibandingkan dengan matahari terhadap bumi, walaupun massa matahari jauh lebih besar daripada massa bulan. Ini disebabkan jarak antara matahari dan bumi relatif sangat jauh bila dibandingkan dengan jarak bulan dan bumi (Nybakken, 1992).

## **3. Ekosistem**

Ekosistem merupakan satu kesatuan yang paling kompleks dan saling mempengaruhi. Unit fungsional dari beberapa ukuran yang tersusun dari bagian-bagian yang hidup dan tidak hidup yang saling berinteraksi (Nybakken, 1992, h.35).

Sistem ekologik atau ekosistem didefinisikan sebagai jasad hidup dan lingkungan tak hidup saling terkait tak terpisahkan dan berinteraksi satu dengan yang lain setiap satuan yang meliputi suatu organisme atau satu komunitas dalam suatu area yang berinteraksi dengan lingkungan fisiknya sehingga suatu aliran energi menciptakan bentuk trofik yang jelas, keanekaragaman biotik, dan daur material (yakni pertukaran material-material antara bagian hayati dan non-hayati) dalam suatu sistem (Romimohtarto dan Juwana, 2007). Suatu ekosistem dapat dibagi dalam beberapa sub ekosistem. Misalnya ekosistem bumi kita dapat dibagi ke dalam sub ekosistem lautan, sub ekosistem daratan, sub ekosistem danau, dan sub ekosistem sungai. Antara masing – masing sub ekosistem itupun terjadi interaksi arus materi, energi dan informasi (Mulyadi, 2010, h. 2).

Ekosistem merupakan satuan kehidupan yang terdiri dari suatu komunitas makhluk hidup dari berbagai jenis yang berinteraksi dengan benda mati sehingga membentuk suatu sistem. Ekosistem terbentuk karena adanya hubungan interaksi antara faktor abiotik dan faktor biotik, yang membentuk rangkaian komponen kemudian menjadi satu fungsional, diantaranya terdapat proses-proses yang khas meskipun kehadiran aktifnya dibatasi dalam jangka waktu yang singkat (Odum, 1993:10 dalam Lestari, 2015:8).

Menurut Tansley (1935) dalam Mulyadi (2010:1) menyatakan bahwa, ekosistem adalah hubungan timbal balik antara komponen biotik dengan komponen abiotik di alam, sebenarnya merupakan hubungan antara komponen yang membentuk suatu sistem. Struktur dan fungsi setiap komponen yang membentuk suatu sistem merupakan suatu kesatuan yang tidak terpisahkan. Apabila salah satu komponen terganggu, maka sebagai konsekuensinya akan mempengaruhi komponen-komponen lainnya, karena baik dalam stuktur maupun dalam fungsi komponen tersebut merupakan suatu kesatuan yang tidak terpisahkan. Sistem alami oleh Tansley disebut sistem ekologi yang kemudian di singkat dengan istilah ekosistem.

Komponen abiotik, meliputi semua faktor –faktor non hidup dari suatu kondisi lingkungan, seperti cahaya, hujan, nutrisi dan tanah. Faktor-faktor lingkungan ini tidak saja menyediakan energi dan materi penting, tetapi juga mempunyai peranan dalam menentukan tumbuhan-tumbuhan dan hewan yang

mampu berada di suatu habitat. Komponen biotik, meliputi semua faktor hidup yang secara garis besarnya dibagi dalam tiga kelompok, yaitu produsen, konsumen, dan pengurai (Cartono & Nahdiah, 2008 : 28). Dapat ditarik kesimpulan bahwa ekosistem adalah hubungan timbal balik atau hubungan saling ketergantungan antara komponen biotik dan komponen abiotik yaitu lingkungan tempat hidupnya.

Ekosistem pantai merupakan daerah yang mempunyai kedalaman kurang dari 200 meter. Adanya nutrien di dalam air dan arus serta didukung oleh faktor kimia dan fisika menjadikan pantai sebagai perairan yang kaya keanekaragaman jenis. Pantai merupakan kawasan perbatasan antara daratan dengan perairan laut, zona pada perbatasan tersebut sering terjadi pasang tertinggi dan surut terendah atau disebut juga sebagai zona litoral (Nybakken, 1992, h.35).

Ekosistem terumbu karang merupakan bagian dari ekosistem laut yang penting karena menjadi sumber kehidupan bagi beraneka ragam biota laut. Di dalam ekosistem terumbu karang pada umumnya hidup lebih dari 300 jenis karang, yang terdiri dari sekitar 200 jenis ikan dan berpuluh-puluh jenis moluska, crustacean, sponge, alga, lamun dan biota lainnya (Herludianto, 2011 dalam Laranisa, 2016, h. 2). Terumbu karang bisa dikatakan sebagai hutan tropis ekosistem laut. Ekosistem ini terdapat di laut dangkal dan hangat dan bersih dan merupakan ekosistem yang sangat penting dan memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi (Laranisa, 2016, h. 2).

Lamun adalah tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang hidup terendam dalam kolom air dan berkembang dengan baik di perairan laut dangkal dan estuari. Tumbuhan lamun terdiri dari daun dan seludang, batang menjalar yang biasanya disebut rimpang (rhizome), dan akar yang tumbuh pada bagian rimpang. Satu jenis lamun atau beberapa jenis lamun umumnya membentuk hamparan luas yang disebut Komunitas Padang Lamun. Kemudian, komunitas padang lamun berinteraksi dengan biota yang hidup didalamnya dan dengan lingkungan sekitarnya membentuk Ekosistem Padang Lamun. Beberapa jenis biota yang hidup di padang lamun adalah ikan baronang, rajungan, berbagai jenis karang, dsb. Adapun lingkungan sekitar padang lamun termasuk lingkungan perairan,

substrat di dasar perairan seperti pasir dan lumpur, dan udara. ( Rahmawati, dkk, 2014 h. 1 )

Ekosistem lamun merupakan salah satu ekosistem laut dangkal yang paling produktif. Ekosistem lamun mempunyai peranan penting dalam menunjang kehidupan dan perkembangan jasad hidup di laut dangkal, yaitu sebagai produsen primer, habitat biota, penjebak sedimen dan penjebak zat hara (Romimohtarto dan Juwana dalam Hasanuddin 2013, h. 16).

#### **4. Komunitas**

Komunitas adalah prinsip ekologi yang penting, menekankan keteraturan dalam kumpulan berbagai organisme yang hidup di setiap habitat. Komunitas bukan hanya sekumpulan hewan dan tumbuhan yang hidup saling ketergantungan satu sama lain tetapi merupakan suatu komposisi kekhasan taksonomi, dengan pola hubungan antara trofik tertentu dan pada metabolismenya (Michael, 1994, h.267).

Komunitas merupakan kumpulan dari populasi spesies yang berbeda yang hidup cukup dekat hingga dapat saling berinteraksi satu sama lain (Campbell, 2010, h. 37). Komunitas dapat disebut dan diklasifikasi menurut bentuk atau sifat struktur utama seperti misalnya jenis-jenis yang dominan, bentuk-bentuk hidup atau indikator-indikator, habitat fisik dari komunitas, atau tanda-tanda fungsional seperti tipe metabolisme komunitas (Odum, 1994, h. 180).

#### **5. Populasi**

Populasi didefinisikan sebagai kelompok kolektif organisme-organisme dari spesies yang sama yang menduduki ruang atau tempat tertentu, memiliki berbagai ciri atau sifat yang merupakan milik yang unik dari kelompok dan tidak merupakan sifat milik individu di dalam kelompok itu (Odum, 1994, h. 201). Pengaruh populasi dalam komunitas bergantung pada jenis dari organisme yang terlibat dan jumlah organisme tersebut. Semakin besar jumlah populasi dalam komunitas semakin besar pengaruhnya terhadap komunitas tersebut (Odum, 1994, h.202).

## **6. Keanekaragaman**

Keanekaragaman adalah jumlah total spesies dalam suatu area atau sebagai jumlah spesies antar jumlah total individu dari spesies yang ada di dalam suatu komunitas (Michael, 1984, h.173). Keanekaragaman berisi individu dan kumpulan individu merupakan populasi yang menempati suatu tempat tertentu. Ada dua komponen dalam keanekaragaman spesies yaitu kekayaan spesies yang merupakan jumlah spesies berbeda dalam komunitas lalu komponen kedua adalah kelimpahan relatif yaitu proporsi yang direpresentasikan oleh masing-masing spesies dari seuruh individu dalam komunitas ( Campbell & Reece, 2010 h. 255).

## **7. Kelimpahan**

Kelimpahan dari suatu spesies dinyatakan dalam presentase dari total spesies yang ada dalam ekosistem. Dalam sampel kelimpahan spesies, individu dari spesies atau jenis struktur dihitung. Kelimpahan dan kerapatan merupakan faktor penting dalam menentukan struktur komunitas. Sedangkan faktor fisik lingkungan secara umum tidak mempengaruhi kerapatan makhluk hidup, pengaruh faktor biotik dimodifikasi oleh kerapatan spesies dalam komunitas (Michael, 1984, h. 173).

## **8. Kelas Gastropoda**

### **a. Karakteristik Gastropoda**

Gastropoda berasal dari kata gaster dan podos. Gaster artinya perut, dan podos artinya kaki. Hewan ini bergerak dengan menggunakan “perutnya”. Gastropoda hidup di darat, air tawar, dan air laut. Tubuhnya memiliki cangkang (Syamsuri, dkk, 2007:111). Mempunyai bentuk tubuh bilateral simetri dan mempunyai satu mantel atau cangkok atau disebut juga univalve. Cangkang terbentuk dari zat kapur yang bentuknya sangat bervariasi. Contoh dari hewan Gastropoda ini adalah siput dan keong (Rusyana, 2011:90 dalam Nurpitasari, 2015:24).

Gastropoda merupakan grup terbesar dari Mollusca. Lebih dari 8000 spesies telah ternamai dan 2000 spesies fosil yang ditemukan. Gastropoda terus berkembang selama lebih dari 550 juta tahun dan mampu beradaptasi pada

berbagai habitat seperti air laut, air tawar, dan darat. Gastropoda memakan berbagai macam jenis hewan dan tumbuhan seperti, rumput laut, fungi, plankton, ikan, invertebrata lain dan bahkan sesamanya (Kozloff, 1990, h. 384).

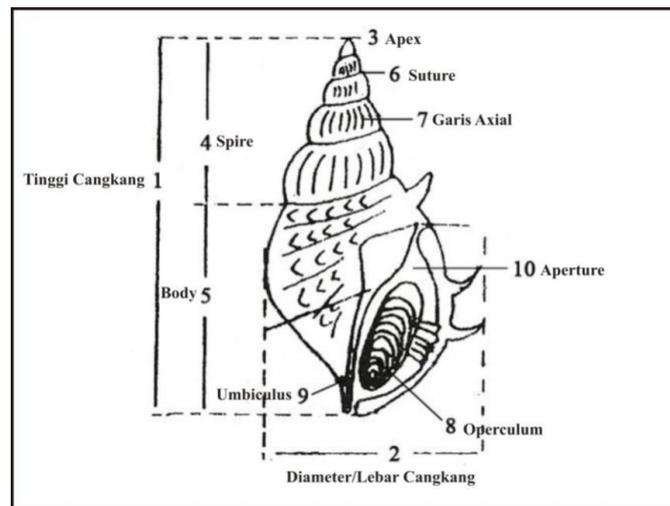
Karakteristik yang khas dari Kelas Gastropoda adalah proses perkembangan yang disebut torsi (*torsion*). Ketika embrio gastropoda berbentuk pipih pada abalone dan limpet. Kebanyakan gastropoda memiliki kepala yang jelas dengan mata pada ujung tentakel. Pergerakan gastropoda benar – benar sangat lambat, bergerak dengan kaki yang bergelombang atau dengan silia, seringkali meninggalkan jejak lender ketika lewat. Kebanyakan gastropoda menggunakan radulanya untuk memakan alga atau tumbuhan. Akan tetapi, beberapa kelompok merupakan pemangsa, dan radulanya termodifikasi untuk mengebor cangkang moluska lain atau untuk mencabik – cabik mangsa. Pada siput konus, gigi radula bertindak sebagai panah racun yang digunakan untuk melumpuhkan mangsa (Campbell, 2012, h. 252).

Menurut Soemadji dalam Setyawan (2014) Gastropoda adalah hewan yang hemaprodit, tetapi tidak mampu melakukan perkawinan sendiri. Setiap individu terdapat alat reproduksi jantan dan betina yang bergabung yang di sebut ovotestes. Ovotestes ini adalah badan yang dapat menghasilkan sperma dan sel telur. Sperma yang dihasilkan oleh ovotestes selanjutnya diteruskan ke dalam vasdeferens, seminal vesicle dan akhirnya ke penis. Penis ini terletak dalam suatu kantung yang disebut genital auricle. Sel telur yang dihasilkan oleh ovotestes diteruskan ke dalam oviduct, uterus, seminal receptakel dan akhirnya ke dalam vagina. Untuk melakukan fertilisasi, Gastropoda diperlukan spermatozoa dari individu lain, karena spermatozoa dari induk yang sama tidak dapat membuahi sel telur. Pada setiap individu terdapat alat reproduksi jantan dan betina yang bergabung disebut ovotestes. Ovotestes merupakan badan yang berfungsi menghasilkan sperma dan sel telur ( Firdaus dalam Setyawan, 2014).

#### **b. Morfologi Gastropoda**

Sebagian besar Gastropoda mempunyai cangkok (rumah) dan bentuk kerucut terpilin (spiral). Bentuk tubuhnya sesuai dengan bentuk cangkok. Padahal waktu larva, bentuk tubuhnya simetri bilateral. Namun ada pula Gastropoda yang

tidak memiliki cangkok, sehingga sering disebut siput telanjang (vaginula) (Rusyana, 2011, h. 90).



**Gambar 2.1 Morfologi Cangkang Gastropoda**

(Sumber :Oemarjati & Wardhana dalam Dermawan, 2010, h. 10)

### c. Klasifikasi Gastropoda

Sistematika Gastropoda adalah Sebagai berikut : (Paul Burtsch dalam Rusyana, 2011) :

#### 1) Sub Kelas Prosobrancia

Merupakan salah satu divisi utama dalam pembagian kelas gastropoda yang didasarkan pada aspek pernapasan. Disebut prosobranchia karena insangnya terdapat di bagian depan searah dengan rongga mantel. Prosterior searah dengan anus, insang berotasi 180° berlawanan dengan arah jarum jam, sehingga terletak di bagian atas dan belakang kepala. Keberhasilan hidup yang baik membuat kelompok organisme ini menempati berbagai habitat (KAY dalam Cappenberg, 2002).

#### a. Ordo Archaeogastropoda

Memiliki 3 ordo, yaitu Archaeogastropoda, Mesogastropoda dan Neogastropoda. Ordo Archaeogastropoda merupakan moluska primitif dari berbagai gastropoda yang ada (Barnes dalam Cappenberg, 2002). Ordo ini memiliki sepasang insang dan dua serambi jantung yang hanya terlihat satu, karena serambi yang lain telah mengalami reduksi. Archaeogastropoda pada umumnya bersifat herbivora dan penggaruk endapat (deposit scraper) tetapi ada juga yang bersifat karnivora (Kay dalam Cappenberg, 2002). Moluska yang

memiliki bentuk cangkang seperti “abalon” dan “limpet” termasuk dalam kelompok ini. Ada pula yang cangkangnya berbentuk spiral yaitu yang terdapat pada super famili Trachacea dan Neritacea. Menurut Kay dalam Cappenberg (2002) terdapat dua tipe cangkang dalam archaeogastropoda yaitu cangkang yang berbentuk kerucut (limpet) dan cangkang yang berlubang lebar (superfamili Pleurotomaniacea, Fissurellacea dan Patellacea) (Cappenberg, 2002 dalam Wibowo, 2016 )

#### **b. Ordo mesogastropoda**

Kelompok gastropoda yang dapat di temukan pada habitat air laut, air tawar maupun di darat. Bagian terbesar dari mesogastropoda laut termasuk dalam super famili Littorinacea, Rissoacea dan Cerithiacea (Fretter & Graham Cappenberg, 2002). Kelompok gastropoda ini umumnya epifauna serta bergerak bebas pada daerah terumbu karang maupun rumput laut; bersifat herbivora dan mencari makan pada berbagai tipe substrat. Dibanding dengan archaeogastropoda, organ-organ penting seperti insang, ginjal dan serambi jantung dari mesogastropoda tidak berpasangan. Dari kebiasaan makan ordo mesogastropoda dapat dibedakan atas beberapa kelompok seperti: limpet (Hipponicacea dan Vermetidae) merupakan pemakan penyaring (filter feeder) Architectonicidae dan Ephittonidae bersifat herbivora sedangkan Tonnacea dan Naticacea merupakan jenis-jenis yang bersifat predator.

#### **c. Ordo Neogastropoda**

Merupakan sub kelas gastropoda tingkat tinggi dan memiliki jumlah jenis gastropoda terbanyak (Kozloff, 1990). Sebagian besar genus dan spesies kelompok ini mampu beradaptasi pada setiap habitat laut dan hanya beberapa yang diketahui hidup pada air tawar. Kehidupan pada habitat laut cukup luas mulai dari zona Litoral yang tinggi sampai laut dalam dan bersifat predator (Taylor & Morris Cappenberg, 2002). Cara makan dari jenis neogastropoda adalah dengan mengebor, mengganjal cangkang, terbungkus dengan mucus, mengeluarkan kelenjar racun dan memasukan racun melalui gigi radula. Neogastropoda memangsa berbagai jenis invertebrata dan beberapa jenis ikan serta sangat selektif dalam memilih mangsa atau makanan. Hughes dalam Cappenberg (2002) mengatakan ordo neogastropoda merupakan kelompok hewan

predator yang kurang lebih berjumlah 4000 spesies dan terdiri kelompok Muricidae, Buccinidae, Nassaridae, Olividae dan Conidae. Dari ciri-ciri anatomi ordo neogastropoda memperlihatkan adanya kecenderungan hubungan yang lebih erat dengan mesogastropoda bila dibandingkan dengan archaeogastropoda. Secara keseluruhan terlihat bahwa ordo neogastropoda merupakan kelompok prosobranchia yang cukup seragam terutama dari ciri-ciri cangkang, bagian eksternal dan internal. Sedangkan untuk archaeogastropoda dan mesogastropoda terdapat kehususan yang ekstrim serta bervariasi terutama dalam bentuk ususnya.

## **2) Sub Kelas Opisthobranchia**

Gastropoda ini memiliki dua insang terletak di posterior, bentuk cangkang yang umumnya tereduksi dan terletak di dalam mantel jantung satu dengan ruangan dan reproduksi berumah satu.

Sub kelas ini terbagi menjadi Sembilan ordo yaitu:

- 1) Ordo Nudibranchia
- 2) Ordo Chepalaspidea
- 3) Ordo Thecosomata
- 4) Ordo Gymnosomata
- 5) Ordo Sacoglosa atau Ascoglosa
- 6) Ordo Anaspidae
- 7) Ordo Acochliidiacea
- 8) Ordo Pyramidellaceae
- 9) Ordo Notaspidae

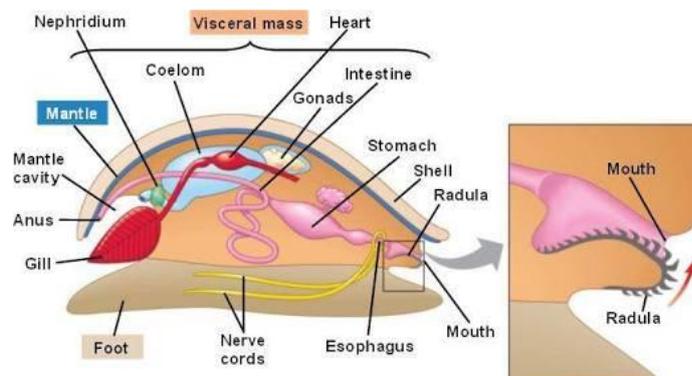
## **3) Sub Kelas Pulmonata**

Pulmonata bernapas dengan menggunakan paru-paru, cangkang berbentuk spiral, kepala dilengkapi dengan satu atau dua pasang tentakel, sepasang diantaranya mempunyai mata, rongga mantel terletak di anterior, organ reproduksi hemaprodit atau berumah dua. sub kelas ini terbagi menjadi empat ordo yaitu:

- 1) Ordo Basommatophora
- 2) Ordo Archaepulmonata
- 3) Ordo Stylommatophora
- 4) Ordo Systellommatophora

#### d. Sistem Pencernaan

Makan berupa tumbuh-tumbuhan, dipotong-potong oleh rahang zat tanduk (mandibular), kemudian dikunyah oleh radula (gambar 2.2). Zat –zat makan diserap di dalam intestin. Saluran pencernaan terdiri atas : rongga mulut, faring (tempat dimana terdapat radula), esophagus, tembolok, lambung, intestin, rektum, anus. Kelenjar pencernaan terdiri atas : kelenjar ludah, hati dan pankreas (Rusyana, 2011).



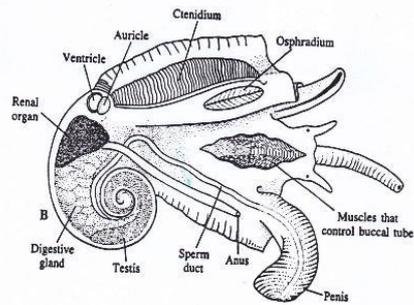
**Gambar 2.2. Struktur Radula**

Sumber : <http://nurwahida76.wordpress.com/klasifikasi-mollusca>

(di akses 1 Mei 2017)

#### e. Sistem Reproduksi

Menurut Soemadji dalam Setyawan (2014) dalam Wibowo (2016) Gastropoda adalah hewan yang hemaprodit, tetapi tidak mampu melakukan perkawinan sendiri. Setiap individu terdapat alat reproduksi jantan dan betina yang bergabung yang di sebut ovotestes. Ovotestes ini adalah badan yang dapat menghasilkan sperma dan sel telur. Sperma yang dihasilkan oleh ovotestes selanjutnya diteruskan ke dalam vasdeferens, seminal vesicle dan akhirnya ke penis (gambar 2.4). Penis ini terletak dalam suatu kantung yang disebut *genital auricle*. Sel telur yang dihasilkan oleh ovotestes diteruskan ke dalam oviduct, uterus, seminal receptakel dan akhirnya ke dalam vagina. Untuk melakukan fertilisasi, Gastropoda diperlukan spermatozoa dari individu lain, karena spermatozoa dari induk yang sama tidak dapat membuahi sel telur. Pada setiap individu terdapat alat reproduksi jantan dan betina yang bergabung disebut ovotestes. Ovotestes merupakan badan yang berfungsi menghasilkan sperma dan sel telur ( Firdaus dalam Setyawan, 2014 dalam Wibowo, 2016).



**Gambar 2.3. Bagian Mantel**

Sumber: Kozloff, 1990 dalam Suganda, 2016

#### **f. Sistem saraf**

Sistem saraf oleh gastropoda dilakukan oleh tiga buah ganglion utama yaitu ganglion cerebral (ganglion otak), ganglion visceral (ganglion organ-organ dalam), dan ganglion pedal (ganglion kaki). Ketiga ganglion ini digabungkan satu dengan yang lainnya oleh sebuah tali saraf longitudinal. Tali saraf ini dihubungkan ke seluruh bagian tubuh oleh tali-tali saraf transversal. Di bawah ganglion pedal terdapat sepasang statocyt yang berfungsi sebagai alat keseimbangan (Soemadji, 2001 dalam Setyawan, 2014 h. 23).

#### **g. Sistem peredaran darah**

Soemadji (2001 dalam Setyawan, 2014 h. 25) menyatakan bahwa sistem peredaran darah pada gastropoda pada umumnya memiliki sistem peredaran darah terbuka, artinya masih ada darah yang mengalir diluar pembuluh darah. Jantung terdiri atas ventrikel yang terletak di dalam rongga dalam pericardial. Darah dari pembuluh darah yang masuk ke jantung diantaranya ada yang masuk ke dalam rongga pericardium terlebih dahulu. Dari rongga pericardium darah masuk ke dalam jantung melalui ostium (lubang kecil pada jantung).

#### **h. Sistem Pernafasan dan Ekskresi**

Alat Pernafasan berupa paru-paru (modifikasi dari rongga mantel yang kaya dengan kapiler-kapiler darah) (Rusyana, 2011, h. 93). Alat ekskresi berupa nephridia, terdapat di dekat jantung dan saluran uretranya terletak di dekat anus (Rusyana, 2011, h. 93). Pertukaran udara terjadi melalui lubang respirasi yang terdapat pada bagian samping kanan kaki perutnya. Pada sebelah luar dinding mantel terdapat rongga mantel di dalam cangkok. Mantel ini pun kadang kaki perutnya. Ekskresi dilakukan dengan sebuah ginjal yang terletak dekat jantung.

Hasil-hasil ekskresi akan dikeluarkan ke dalam rongga mantel (Soemadji, 2001 dalam Firdaus, 2013, h. 20).

#### **i. Habitat Gastropoda**

Gastropoda telah berkembang sekitar 550 juta tahun yang lalu sejak awal periode kambrium dan telah beradaptasi dengan berbagai habitat yang berbeda baik di laut, air tawar dan di darat (Kozloff, 1990, h. 384). Gastropoda yang hidup dilaut dapat dijumpai di berbagai jenis lingkungan dan bentuknya telah beradaptasi dengan lingkungannya tersebut (Nontji, 1978, h.163). Gastropoda juga hidup pada zona litoral atau daerah pasang surut dengan menempel pada terumbu karang, laut dalam maupun dangkal bahkan ada yang di air tawar (Barry dalam Syafikri, 2008, h. 32). Sebagian dari Gastropoda juga hidup di daerah hutan Bakau, ada yang hidupnya di lumpur atau tanah yang tergenang air, ada juga yang menempel pada akar dan batangnya, bahkan adapula yang memiliki kemampuan memanjat (Syafikri, 2008, h. 33)

#### **j. Peranan Gastropoda**

Gastropoda mempunyai peranan yang penting baik dari segi ilmu pengetahuan, ekologi maupun ekonomi. Dari segi ilmu pengetahuan keanekaragaman biota laut merupakan laboratorium alami yang menarik untuk dipelajari dan dikaji secara mendalam. Dari segi ekologi Gastropoda merupakan komponen yang penting dalam rantai makanan di dalam ekosistem, disebabkan karena Gastropoda merupakan pemangsa detritus, pengurai serasah menjadi unsur mikro (Nuha, 2015, h.24). Selain itu menurut (Brown, 2001 dalam Adriana, 2016, h. 26) Gastropoda memiliki peran yang penting dalam rantai trofik suatu perairan. Dalam rantai trofik Gastropoda menempati mata rantai grazer dan detritivore. Sebagai grazer, maka makin tinggi kelimpahan Gastropoda akan mengurangi blooming alga. Sebaliknya, makin sedikit kelimpahan Gastropoda maka makin banyak pula alga yang hidup. Sedangkan dari segi ekonomis Gastropoda mempunyai nilai jual, seperti *Cypraea*, *Murex* dan *Trochus* dimana cangkangnya digunakan untuk hiasan yang harganya mahal. Selain itu beberapa Gastropoda juga dapat berperan sebagai sumber bahan makanan karena mengandung nutrisi. seperti *Cymbiola* yang dagingnya diambil untuk dikonsumsi, *Haliotis* (Abalone) dan *Strombus* (Keong gonggong). Selain sebagai lauk Abalone telah diekstrak dan

dibuat sebagai makanan tambahan (food suplement) (Bugaleng, 2015 dalam Adriana, 2016 h. 26).

## **9. Faktor Lingkungan**

Menurut Nugroho (2006) dalam Infa Minggawati (2013, h. 65) bahwa faktor yang mempengaruhi keberadaan gastropoda dalam perairan adalah faktor fisika kimia lingkungan perairan, seperti suhu air, kandungan unsur kimia seperti kandungan ion hidrogen (pH), oksigen terlarut (DO), dan kebutuhan oksigen biologi (BOD). Kelimpahan dan keanekaragaman gastropoda pun sangat dipengaruhi oleh perubahan kualitas air dan substrat tempat hidupnya.

### **a. Suhu**

Air adalah zat yang mengelilingi seluruh organisme laut. Air juga merupakan bagian terbesar pembentuk tubuh makhluk hidup. Merupakan medium tempat berlangsungnya reaksi kimia, baik di dalam maupun luar tubuh organisme. Air mempunyai kalor penguapan yang tinggi, dan tertinggi diantara cairan umumnya hal ini karena air memiliki ikatan hidrogen yang kuat. Kalor penguapan yang tinggi menyebabkan titik didihnya pun tinggi ( $100^{\circ}\text{C}$ ). Karena sifatnya ini dan keberadaannya dalam jumlah besar seperti lautan menyebabkan kisaran perubahan suhu yang kecil pada lautan dan jarang melebihi batas letal organisme (Nybakken, 1988).

### **b. Salinitas**

Salinitas atau kadar garam air di lingkungan mempengaruhi keseimbangan organisme melalui osmosis. Kebanyakan organisme akuatik hidup terbatas pada habitat air tawar atau air asin karena memiliki kemampuan terbatas untuk berosmoregulasi (Campbell, h.323). Semakin tinggi kadar garam semakin sedikit organisme yang dapat hidup pada lingkungan tersebut. Salinitas merupakan suatu ukuran konsentrasi keseluruhan garam terlarut dalam air laut yang ikut mempengaruhi kehidupan Gastropoda (Sianu, 2014, h. 159). Berdasarkan pengukuran salinitas di pantai karang didapatkan salinitas dengan kisaran 33,83 – 34,33, sedangkan salinitas di padang lamun memiliki kisaran 33,00 – 35,00. Dari hasil pengukuran tersebut bahwa salinitas di pantai karang dan padang lamun mendukung untuk kehidupan Gastropoda. Romimohtarto dan Thayib (1982 dalam

Souhoka dan Simon 2013, h. 140) mengemukakan bahwa untuk daerah pesisir salinitas berkisar antara 32-34<sup>o/</sup><sub>00</sub>.

### **c. Dissolved oxygen**

*Dissolved oxygen* adalah banyaknya oksigen yang terlarut di dalam air. Oksigen di dalam badan perairan dapat berasal dari oksigen atmosferik dan hasil dari fotosintesis. Oksigen tidak terdistribusi secara merata didalam badan perairan. Oksigen terlarut tertinggi biasanya terdapat pada permukaan hingga kedalaman 10-20m. Semakin dalam badan perairan, DO akan berkurang karena berkurangnya fotosintesis akibat terbatasnya penetrasi cahaya matahari, dan mencapai kadar terendah pada kedalaman 500-1000m. Di bawah zona tersebut kadar oksigen akan kembali meningkat. Hal yang dapat mengurangi kandungan oksigen di badan perairan antara lain adalah proses metabolisme organisme laut dan proses penguraian (Suantika, 2007 dalam hanifa, 2016).

### **d. pH**

Skala pH digunakan untuk mengukur keasaman atau kebasaan air, dan bilangan tersebut menyatakan konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan, diidentifikasi sebagai logaritma dari resiprokal aktivitas ion hidrogen dan secara matematis dinyatakan sebagai  $pH = \log 1/H^+$ , dimana  $H^+$  adalah banyaknya ion hidrogen dalam mol per liter larutan (Michael, 1994, h. 153), pH merupakan faktor yang penting untuk mengontrol aktifitas dan distribusi organisme yang hidup dalam suatu perairan.

Kesamaan relatif habitat atau koefisien komunitas dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu dari indeks kesamaan (Michael, 1984, h. 190). Indeks Similiritas jenis menunjukkan perbandingan nilai suatu jenis Gastropoda di habitat yang berbeda. Rumus indeks similaritas jenis yang digunakan menurut Sorensen (Odum,1917 dalam Okaviani, 2012).

## **B. Hasil Penelitian Terdahulu**

Penelitian yang berkaitan sebelumnya telah dilakukan oleh Novi Efrianti Sianu, Femy M. Sahami, Faizal Kasim di perairan teluk Tomini pada tahun 2014 dengan judul Keanekaragaman dan Asosiasi Gastropoda dengan Ekosistem Lamun di Perairan Teluk Tomini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

Keanekaragaman dan Asosiasi Gastropoda dengan Ekosistem Lamun Perairan Teluk Tomini Sekitar Desa Tabulo Selatan Kecamatan Mananggu Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo. Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 Stasiun yaitu Stasiun I (dekat pemukiman), Stasiun II (dekat sungai), dan Stasiun III (jauh dari pemukiman). metode yang digunakan dalam pengambilan data yaitu metode Line Intercept Transect dengan menggunakan plot berukuran 1 x 1 meter. Semua jenis gastropoda yang terdapat di dalam plot dihitung dan diidentifikasi. Analisis data meliputi asosiasi gastropoda dan keanekaragaman gastropoda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gastropoda yang ditemukan pada lokasi penelitian terdiri atas 11 famili dan 12 spesies. Indeks keanekaragaman ( $D'$ ) Gastropoda di ekosistem padang lamun di wilayah pesisir Teluk Tomini sekitar Desa Tabulo Selatan termasuk pada kategori tinggi untuk Stasiun I (daerah pemukiman) dan kategori sedang untuk Stasiun II (daerah estuari) dan Stasiun III (daerah yang jauh dari pemukiman). Spesies gastropoda yang berasosiasi nyata dengan ekosistem lamun di lokasi penelitian adalah jenis *Vexillum plicarium* dan *Spinidrupa spinosa*.

Selain itu penelitian lain dilakukan oleh Irawati RJC Roring, Fransine B Manginsela, Boyke H Toloh pada tahun 2013 dengan judul Keberadaan Gastropoda Intertidal Di Pantai Malalayang, Sulawesi Utara. Penelitian ini bertujuan mengetahui kepadatan, kepadatan relatif dan pola penyebaran dari masing-masing jenis gastropoda serta indeks keanekaragam komunitas gastropoda di intertidal Pantai Malalayang (di belakang Minanga Hotel), Propinsi Sulawesi Utara. Pengambilan contoh gastropoda menggunakan kuadrat ukuran  $0.5 \times 0.5 \text{ m}^2$  yang ditempatkan secara sistimatis dan proporsional pada substrat karang mati berpasir campur lumpur, substrat bebatuan sedikit berpasir substrat batu-berukuran. Hasil penelitian menemukan telah terjadi perubahan jumlah spesies gastropoda dari 30 spesies menjadi hanya 15 spesies. Sedangkan kepadatan gastropoda yang terdapat di intertidal pantai Malalayang dari berkisar 0,13 individu/m<sup>2</sup> saat ini 0,06-0,13 individu/m<sup>2</sup> dan kepadatan relatif berkisar 2% - 38,5%. Indeks keanekaragaman gastropoda yang terdapat di intertidal karang mati berlapis lumpur tipis tertinggi adalah  $H' = 2,412$  menyusul kawasan berbatu adalah  $H' = 2,232$  serta terendah kawasan pada kawasan b adalah  $H' = 2,059$ .

Pola penyebaran gastropoda di intertidal ini semuanya acak kecuali *Cypraea felina* yang pola penyebarannya kelompok.

Ada juga penelitian yang dilakukan oleh Zia Ulmaula, Syahrul Purnawan, M. Ali Sarong pada tahun 2016 dengan judul Keanekaragaman Gastropoda dan Bivalvia Berdasarkan Karakteristik Sedimen daerah intertidal Kawasan Pantai Ujong Pancu Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman berdasarkan karakteristik sedimen. Metode yang digunakan adalah metode Purposive sampling. Pengambilan sampel dilakukan pada saat surut terendah. Stasiun terdiri dari 5 stasiun, dimana setiap stasiun diletakkan plot berukuran 5 x 5 m dan diletakkan transek kuadrat berukuran 1 x 1 m didalamnya dengan jarak sampling 30 m. Analisis data menggunakan rumus keanekaragaman dan Mean grain size. Hasil penelitian ditemukan 19 total spesies yang terdiri dari 12 spesies kelas Gastropoda dan 7 spesies kelas Bivalvia. Keanekaragaman berkisar antara 3,652-3,984. Dan ukuran butiran berkisar antara 0,294-0,403. Kesimpulannya adalah (1) Keanekaragamannya tinggi (2) Ukuran butirannya pasir halus.

### **C. Implementasi Hasil Penelitian dan Temuan dalam Bidang Kependidikan**

#### **1. Keterkaitan Penelitian dengan Kegiatan Pembelajaran Biologi**

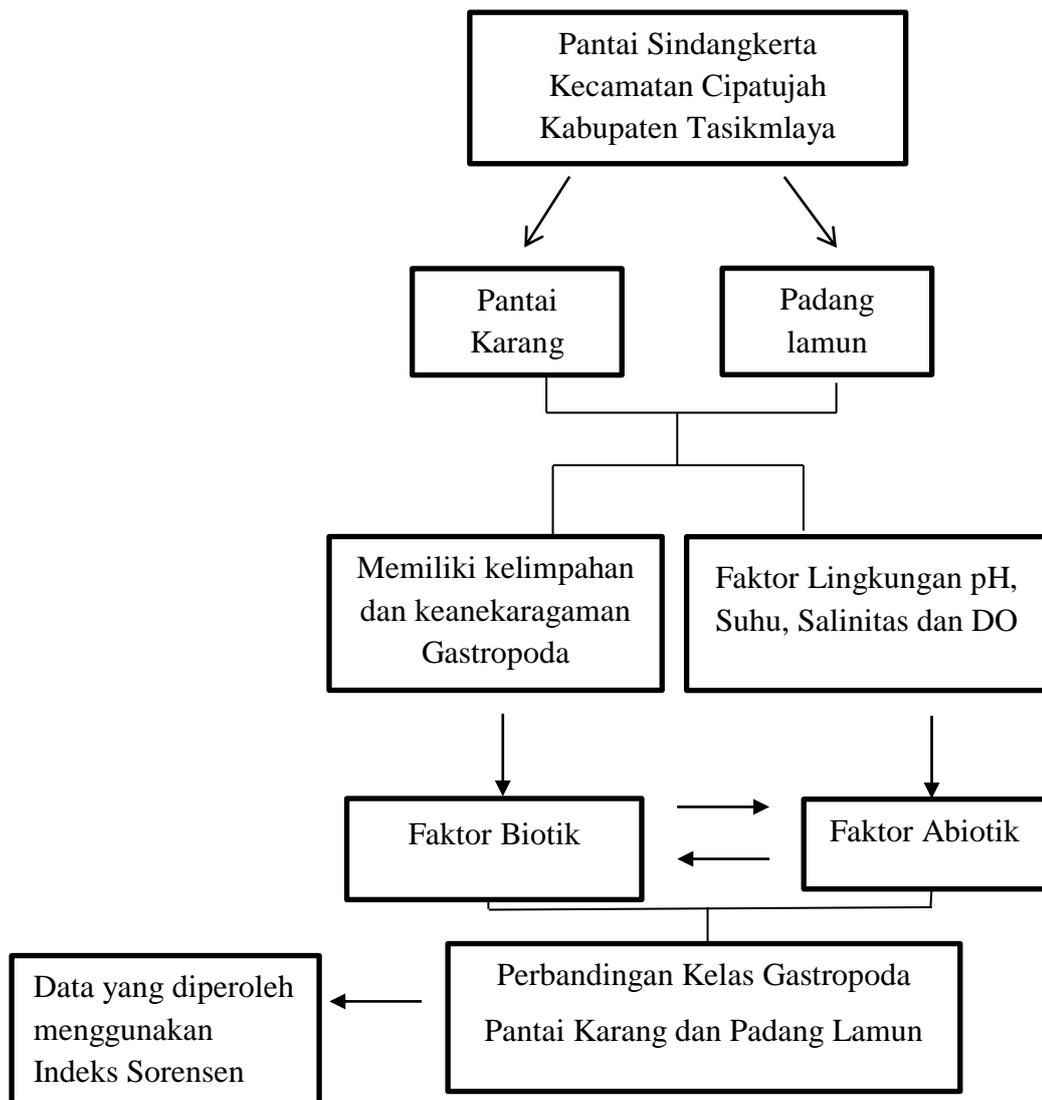
Penelitian yang dilakukan mengenai “Perbandingan Kelas Gastropoda Pantai Karang dan Padang Lamun di Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya” menyajikan data beberapa spesies yang tercuplik di daerah Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Tasikmalaya yaitu berupa Gastropoda laut sehingga data hasil penelitian merupakan sumber faktual yang dapat dijadikan sebagai contoh asli spesimen hewan. Implementasi penelitian dengan kegiatan pembelajaran adalah Peserta didik diharapkan mampu membedakan hewan – hewan dari Kelas Gastropoda dengan melihat dan mengkaji struktur tubuh bagian luar (morfologi) dari hewan filum Moluska melalui pengamatan langsung spesimen asli hewan tersebut. Serta diharapkan mampu mengidentifikasi ciri khas dan karakteristik Gastropoda sehingga dapat mengelompokkannya ke dalam tingkatan Kelas, Bangsa, Suku, dan Marga.

Materi pembelajaran mengenai hewan Gastropoda laut pada jenjang Sekolah Menengah Atas terdapat pada kelas X karena Gastropoda merupakan hewan dari Filum Moluska yang dalam silabus Kurikulum 2013 terpadat pada Kompetensi Dasar 3.8 yaitu “Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan”, dan pada Kompetensi Dasar 4.8 yaitu “Menyajikan data tentang perbandingan kompleksitas jaringan penyusun tubuh hewan dan perannya pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis”.

## **2. Analisis Kompetensi Dasar (KD)**

Gastropoda merupakan salah satu kelas dari filum moluska termasuk kedalam kingdom animalia yang tidak memiliki tulang belakang atau disebut juga invetebrata. Di dalam silabus kurikulum 2013 materi tersebut di pelajari pada kelas X semester 2 masuk kedalam materi pokok animalia invetebrata dan termasuk kedalam KD 3.8 yaitu menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan guna memperdalam pemahaman materi secara kognitif. Dalam penelitian ini, fokus yang menjadi objek penelitiannya adalah Gastropoda.

#### D. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran

### **E. Pertanyaan Penelitian**

Untuk memperjelas rumusan masalah tersebut, kemudian dirinci dengan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan kelimpahan Gastropoda di Pantai Karang dan Padang Lamun Sindangkerta Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya?
2. Bagaimana perbandingan keanekaragaman Gastropoda di Pantai Karang dan Padang Lamun Sindangkerta Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya?
3. Bagaimana perbandingan kelas Gastropoda antara pantai karang dan padang lamun dengan indeks Sorensen?