

## **BAB II**

### **KAJIAN KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN GASTROPODA DI ESTUARI**

#### **A. Kelimpahan dan Keanekaragaman**

Kelimpahan setiap spesies individu atau jenis biasanya dinyatakan sebagai presentase dari jumlah spesies yang ada di lingkungan dan merupakan ukuran relatif. Dalam sampling kelimpahan spesies, individu-individu dari spesies atau jenis dihitung ada atau tidak adanya spesies tersebut seperti yang dilakukan saat mempelajari frekuensi spesies. Secara bersama-sama, kelimpahan dan frekuensi merupakan hal penting dalam menentukan struktur komunitas. (Michael, 1994, h. 88).

Faktor-faktor yang membatasi kelimpahan adalah faktor yang menentukan berapa banyak individu tersebut dan harus mencakup sifat individu dan lingkungan. Keduanya berperan untuk menentukan batas kelimpahan spesies. (Maguran, 1988, h. 9).

Keragaman spesies dapat diambil untuk menandai jumlah spesies dalam suatu daerah tertentu atau sebagai jumlah spesies diantara jumlah total individu dari seluruh spesies yang ada. Hubungan ini dapat dinyatakan secara numerik sebagai indeks keragaman. Jumlah populasi spesies dalam suatu komunitas sangat penting dari segi ekologi karena keragaman spesies bertambah bila komunitas semakin stabil (Michael, 1994, h. 269).

Keanekaragaman adalah suatu makhluk hidup yang satu dengan yang lainnya tidak memiliki kesamaan, baik dari ciri-ciri, sifat, bentuk, ukuran dan warna. Jika ciri dari keanekaragaman telah dipenuhi oleh suatu populasi maka populasi tersebut dapat dikatakan seimbang. Oleh karena itu keadaan yang seimbang akan membentuk suatu ekosistem (Firdaus, 2013, h. 7-8). Keanekaragaman biota dalam suatu perairan sangat tergantung pada banyaknya spesies dalam komunitasnya. Semakin banyak jenis yang ditemukan maka keanekaragaman akan semakin tinggi, meskipun nilai ini sangat tergantung dari jumlah individu masing-masing jenis (Wilhm dan Doris, 1986 dalam Syafikri, 2008, h. 23).

#### **B. Populasi dan Komunitas Makhluk Hidup**

Populasi didefinisikan sebagai kelompok kolektif organisme-organisme dari spesies yang sama yang menempati ruang atau tempat tertentu, memiliki ciri atau sifat yang unik dari kelompok dan tidak merupakan sifat individu di dalam kelompok itu. Beberapa dari sifat itu adalah kerapatan, natalitas, mortalitas, penyebaran umur, potensi biotik, dispersi dan bentuk pertumbuhan. (Odum, 1994, h. 201).

Populasi juga diartikan sebagai suatu kelompok individu dari satu spesies yang hidup di daerah umum yang sama. Anggota-anggota populasi mengandalkan sumber daya yang sama, dipengaruhi faktor-faktor yang sama, serta berkemungkinan berinteraksi dan berbiak dengan satu sama lain. (Campbell, 2010, h. 353).

Komunitas adalah suatu kelompok populasi dari beberapa spesies yang berbeda di suatu wilayah (Campbell, 2010, h. 327) Komunitas hampir seperti

organisme hidup. Terdapat interaksi kompleks antara individu dari spesies yang berbeda (Chapman & Reiss, 1995, h. 167).

Interaksi antar spesies mencakup kompetisi, predasi, herbivori dan simbiosis (termasuk parasitisme, mutualisme, dan komensalisme). Dahulu kebanyakan peneliti ekologi dipusatkan pada interaksi-interaksi yang berefek negatif misalnya kompetisi dan predasi. Akan tetapi interaksi positif terdapat di mana-mana, dan kontribusi interaksi semacam itu terhadap struktur komunitas kini cukup banyak menjadi subjek penelitian. (Campbell, 2010, h. 379-380).

Di habitat air, organisme air dapat dilihat dari bagaimana cara mereka bergerak, seperti perenang dan penghuni dasar perairan yang tidak bergerak atau sesil. (Chapman & Reiss, 1995, h. 168).

### **C. Ekosistem Estuari**

Estuari adalah daerah transisi antara sungai dan lautan. Air laut mengalir dalam saluran estuari pada saat pasang naik dan kembali ke laut pada saat pasang surut (Campbell, 2010, h. 342). Estuari merupakan suatu komponen ekosistem pesisir yang dikenal sangat produktif dan paling mudah terganggu oleh tekanan lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan manusia maupun oleh proses alamiah. Estuari dapat dianggap sebagai zona transisi antara habitat laut dan perairan tawar (Dahuri, 1992 dalam Rositasari dan Rahayu, 1994, h. 21).

Kadar garam pada perairan estuari bervariasi, dari nyaris sama dengan air tawar sampai dengan air laut. Kadar garam juga bervariasi seiring pasang naik dan pasang surut. Nutrien dari sungai menyebabkan estuari seperti lahan basah dan merupakan bioma paling produktif (Campbell, 2010, h. 342).

Lingkungan estuari termasuk dalam kategori ekosistem produktif alamiah yang setara dengan tingkat produktifitas hutan hujan primer dan terumbu karang (Rositasari dan Rahayu, 1994, h. 25). Estuari menyokong banyak cacing, tiram, kepiting, dan spesies ikan yang dikonsumsi manusia. Estuari juga menjadi wilayah mencari makan yang amat penting bagi unggas air dan beberapa mamalia laut (Campbell, 2010, h. 342)

### **1. Karakteristik Estuari**

Estuari adalah suatu badan air pantai setengah tertutup yang berhubungan langsung dengan laut terbuka, estuari ini sangat terpengaruh oleh pasang-surut air laut. Estuari dapat dianggap sebagai zona transisi antara habitat air tawar dan habitat lautan, tetapi faktor fisika dan biologi tidak bersifat transisi melainkan unik (Pritchard, 1967 dalam Odum, 1994, h. 433)

Menurut Nybakken (1992, h. 290) estuari adalah bentuk teluk di pantai yang sebagian tertutup, tempat air tawar dan air laut bertemu dan bercampur. Sebagai akibat geomorfologi suatu estuari, sejarah geologi daerah tersebut, dan keadaan iklim yang menonjol, maka terdapat tipe estuari yang berbeda, masing-masing memperlihatkan keadaan fisik dan kimia yang berbeda.

### **2. Biota Pada Estuari**

Secara khusus, komunitas estuari terdiri dari campuran antara jenis-jenis endemik dan jenis-jenis yang datang dari laut, ditambah sedikit jenis-jenis yang mempunyai kemampuan osmoregulasi untuk menembus ke arah atau dari lingkungan air tawar. Estuari sebagai kelas habitat, penggolongannya sejajar dengan hutan hujan tropis dan terumbu karang sebagai ekosistem produktif alami.

Ciri khas estuari cenderung lebih produktif daripada laut ataupun pembuangan air tawar (Odum, 1994, h. 438-439).

Menurut Nybakken (1992, h. 305) bagi organisme agar dapat hidup dan berhasil membentuk koloni di daerah estuari harus memiliki adaptasi tertentu, yaitu sebagai berikut:

a. Adaptasi morfologis

Beberapa adaptasi morfologis dapat dikenali di antara organisme estuari pada kondisi dengan fluktuasi suhu dan salinitas. Umumnya hanya sebagai hasil adaptasi terhadap habitat yang tersedia, misalnya membuat lubang ke dalam lumpur (Nybakken, 1992, h. 305-306)

Perubahan morfologis lainnya pada organisme estuari meliputi ukuran badan yang umumnya lebih kecil daripada kerabatnya yang hidup di air laut, dan berkurangnya jumlah ruas tulang punggung di antara ikan-ikan. Spesies dari laut sering kali mempunyai kecepatan perkembangbiakan yang lebih rendah dan penurunan kesuburan (Remane dan Schlieper, 1971 dalam Nybakken, 1992, h. 306).

b. Adaptasi Fisilogis

Kemampuan mengatur konsentrasi garam atau air di cairan internal disebut osmoregulasi. Kebanyakan organisme laut tidak mempunyai kemampuan mengatur kandungan garam internalnya dan disebut *osmokonformer*. Oleh karena itu, kemampuannya memasuki estuari dibatasi oleh toleransinya terhadap perubahan di dalam cairan internalnya. Karena konsentrasi garam internal spesies air laut lebih tinggi daripada konsentrasi garam air estuari, air cenderung melewati

selaput masuk kedalam tubuhnya untuk menyamakan konsentrasi. Untuk binatang air tawar, yang bergerak dari medium yang lebih pekat ke dalam medium yang kurang pekat ketika masuk estuari, terjadi proses yang sebaliknya (Nybakken, 1992, h. 306)

c. Adaptasi Tingkah Laku

Salah satu adaptasi tingkah laku organisme estuari adalah membuat lubang kedalam lumpur, selain itu organisme estuari juga mampu mengubah posisi pada substrat dengan cara bergerak ke hulu atau ke hilir estuari (Nybakken, 1992, h. 309)

### **3. Faktor Lingkungan Estuari**

Menurut Nybakken (1992, h. 294) rezim fisik-kimia estuari mempunyai variasi yang besar dalam banyak parameter yang sering kali menciptakan suatu lingkungan yang sangat menekan bagi organisme. Parameter lingkungan estuari diantaranya:

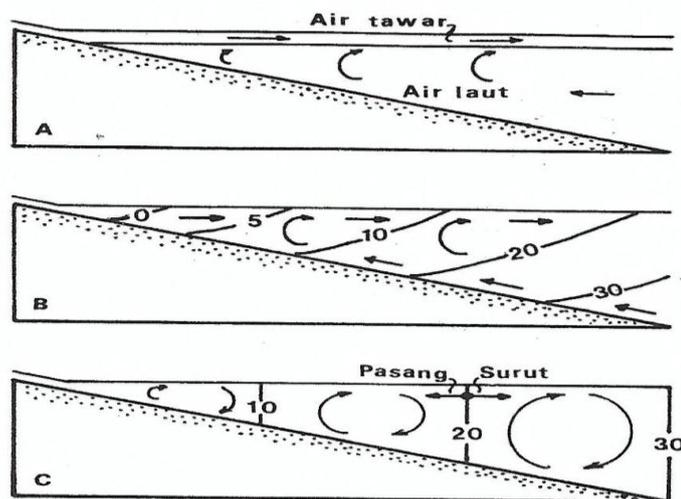
a. Salinitas

Kadar garam pada perairan estuari bervariasi, dari nyaris sama dengan air tawar sampai dengan air laut. Kadar garam juga bervariasi seiring pasang naik dan pasang surut (Campbell, 2010, h. 342).

Ketika pasang-naik mendorong air laut lebih jauh ke hulu estuari, sedangkan ketika pasang-surut air laut akan mengarah ke hilir. Pada substrat di estuari yang berupa pasir atau lumpur, air tertahan di dalam ruangan-ruangan yang terdapat diantara partikel, mengakibatkan perubahan salinitas terjadi jauh lebih lambat daripada air yang terdapat di atasnya. Begitu pula pada organisme yang hidup di

dalam substrat mengalami perubahan salinitas yang tidak begitu drastis dibandingkan organisme yang hidup di atasnya atau permukaan air (Nybakken, 1992, h. 295).

Menurut Nontji (1987, h. 60-61) estuari dapat mempunyai struktur salinitas yang kompleks, karena selain merupakan percampuran antara air tawar yang relatif ringan dengan air laut yang lebih berat, pengadukan air juga sangat menentukan. Pengadukan air di dalam estuari ditunjukkan pada gambar sebagai berikut:



**Gambar 2.1**

Tiga jenis struktur pengadukan di daerah estuari: A, dengan stratifikasi kuat; B, dengan stratifikasi sedang; C, dengan pencampuran vertikal.

Perairan dengan stratifikasi salinitas yang kuat, terjadi ketika air tawar merupakan lapisan yang tipis di permukaan sedangkan di bawahnya terdapat air laut, keadaan seperti ini biasanya ditemukan di depan muara sungai yang alirannya kuat sedangkan pengaruh pasang surut kecil. Perairan dengan stratifikasi sedang terjadi karena adanya gerak pasang surut yang menyebabkan terjadinya pengadukan pada air hingga terjadi pertukaran air secara vertikal, di permukaan air cenderung mengalir keluar sedangkan air laut masuk dari bawah. Perairan

dengan pencampuran secara vertikal disebabkan oleh gerak pasang surut hingga mengakibatkan perairan menjadi homogen secara vertikal, perairan seperti ini dikendalikan oleh pasang surut maka salinitas di semua titik dapat berubah secara drastis (Nontji, 1987, h. 60-61)

b. Suhu

Suhu air di estuari lebih bervariasi daripada di perairan pantai di dekatnya. Hal ini dikarenakan di estuari volume air lebih kecil sedangkan luas permukaan lebih besar, dengan demikian pada kondisi atmosfer yang ada, air estuari lebih cepat panas dan lebih cepat dingin. Selain itu air tawar di sungai dipengaruhi oleh perubahan suhu musiman. Ketika air tawar masuk ke estuari dan bercampur dengan air laut, terjadi perubahan suhu. Akibatnya suhu perairan estuari lebih rendah pada musim dingin dan lebih tinggi pada musim panas daripada perairan pantai di sekitarnya (Nybakken, 1992, h. 298).

c. Oksigen

Jumlah oksigen dalam air akan bervariasi sesuai dengan variasi suhu dan salinitas. Terisolasinya perairan di bagian dalam dari pencampuran dengan sumber oksigen, dibarengi dengan tingginya aktivitas biologis, dapat mengurangi oksigen perairan dalam. Oksigen sangat berkurang di dalam substrat. Tingginya kandungan bahan organik dan tingginya populasi bakteri di sedimen menyebabkan besarnya kebutuhan oksigen. Ukuran partikel sedimen yang halus membatasi pertukaran antara air interstitial dengan kolam air di atasnya sehingga oksigen sangat cepat berkurang. Oleh karena itu sedimen estuari pada kedalaman

beberapa sentimeter yang pertama bersifat anoksik kecuali jika ukuran partikelnya besar (Nybakken, 1992, h. 300).

#### **D. Gastropoda**

Lebih dari 80.000 spesies gastropoda telah diketahui dan 20.000 diantaranya telah menjadi fosil. Dengan seiring waktu moluska berpindah ke daerah air tawar mereka menghilangkan insang dan mengkonversi rongga mantel menjadi paru-paru (Kozloff, 1990, h. 384). Sekitar tiga-perempat dari spesies moluska adalah gastropoda. Kebanyakan gastropoda hidup di laut dan perairan tawar, namun beberapa gastropoda telah beradaptasi di kehidupan darat, termasuk bekicot dan siput (Campbell, 2012, h. 251). Beberapa gastropoda yang berasal dari laut, tetapi telah mampu beradaptasi dengan air tawar. Gastropoda adalah satu-satunya hewan moluska yang ditemukan di habitat terestrial. (Ruppert, dkk, 2004, h. 300). Gastropoda hidup dengan cara menempel dan menguburkan pada substrat dan dasar perairan serta selalu bersifat menetap (Harold dan Guralnick, 2010 dalam Yolanda, 2014, h. 37)

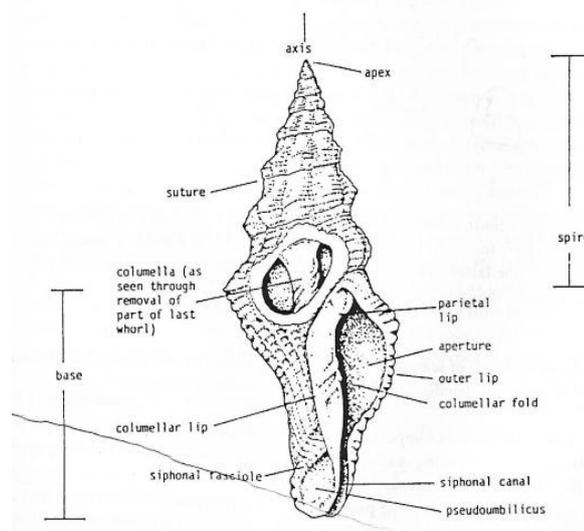
##### **1. Definisi Gastropoda**

Gastropoda berasal dari bahasa Yunani ( Gaster = perut, podos = kaki ) , jadi gastropoda merupakan hewan yang berjalan menggunakan perutnya. Gastropoda umumnya di masyarakat luas lebih dikenal dengan sebutan siput atau bekicot (Rusyana, 2011, h. 90). Menurut Nontji (1987, h. 161) Gastropoda lebih umum dikenal dengan keong, cangkangnya berbentuk tabung yang melingkar-lingkar seperti spiral, Gastropoda merupakan moluska yang paling kaya akan jenis, di Indonesia diperkirakan terdapat sekitar 1.500 jenis gastropoda.

## 2. Morfologi Gastropoda

Morfologi gastropoda terwujud dalam morfologi cangkangnya. Sebagian besar cangkangnya terbuat dari bahan kalsium karbonat yang dibagian luarnya dilapisi periostrakum dan zat tanduk (Sutikno, 1995 dalam Handayani, 2006, h. 7). Gastropoda memiliki satu cangkang spiral tunggal yang menjadi tempat berlindung apabila dalam kondisi terancam. Cangkang seringkali berbentuk kerucut, namun ada yang berbentuk pipih seperti pada abalon dan limpet (Campbell, 2012, h. 252). Sebagian besar gastropoda memiliki cangkang dan berbentuk kerucut, bentuk tubuhnya sesuai dengan bentuk cangkangnya. Namun adapula gastropoda yang tidak memiliki cangkang, sehingga sering disebut siput telanjang (Rusyana, 2011, h. 90).

Cangkang terdiri atas tiga lapisan yaitu : (1) periostrakum, terbuat dari bahan tanduk yang disebut konkiolin, (2) lapisan prismatic, terbuat dari kalsit atau aragonit, (3) lapisan mutiara, terdiri dari  $\text{CaCO}_3$  jernih dan mengkilap (Rusyana, 2011, h. 92)



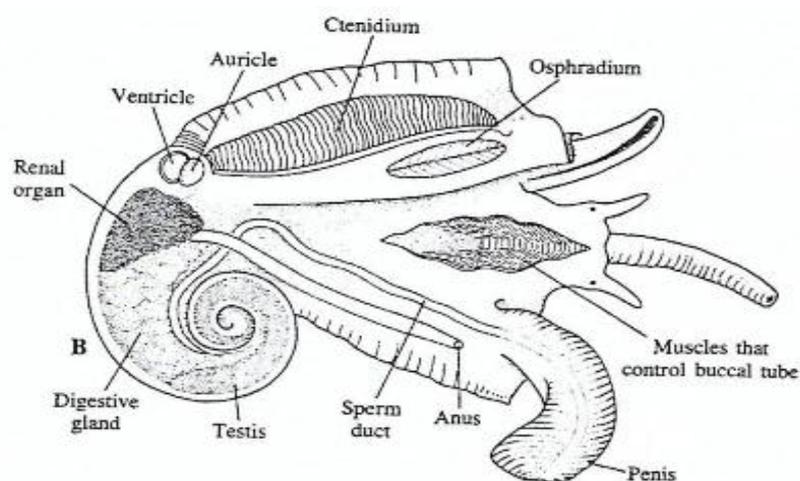
**Gambar 2.2** Cangkang Gastropoda

(Sumber: Arnold & Britles, 1989, h. 11)

Cangkang gastropoda yang berputar kearah belakang searah dengan jarum jam disebut dekstral, sebaliknya bila cangkangnya berputar berlawanan arah dengan jarum jam disebut sinistral (Dharma, 1988 dalam Handayani, 2006, h. 7).

### 3. Anatomi Gastropoda

Menurut Handayani (2006, h. 8-9) struktur anatomi gastropoda dapat dilihat pada susunan tubuh gastropoda yang terdiri atas: kepala, badan dan alat gerak.



**Gambar 2.3** Anatomi Gastropoda

(Sumber: Kozloff, 1990, h. 388)

#### a. Kepala

Hewan ini mempunyai kepala yang membawa dua pasang tentakel (satu pasang pendek dan satu pasang lagi panjang), pada ujung tentakel panjang terdapat mata. Selain tentakel di kepala juga terdapat mulut (Soemadji, 2001 dalam Firdaus, 2013, h. 17). Menurut Handayani (2006, h. 8) pada kepala terdapat sepasang alat peraba yang dapat dipanjang pendekkan. Pada alat peraba ini terdapat titik mata untuk membedakan terang dan gelap.

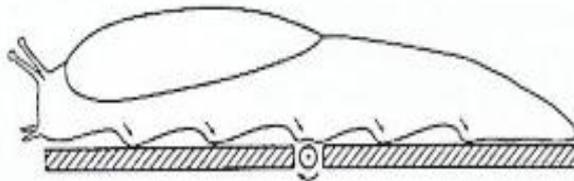
b. Badan

Gastropoda mempunyai badan yang tidak simetri dengan mantelnya terletak di bagian depan, cangkangnya berikut isi perutnya terguling spiral kearah belakang. Letak mantel di bagian belakang inilah yang mengakibatkan gerakan torsi atau perputaran pada pertumbuhan siput gastropoda proses torsi ini dimulai sejak perkembangan larvanya. Pada umumnya gerakannya berputar dengan arah berlawanan dengan jarum jam dengan sudut  $180^0$  sampai kepala dan kaki kembali ke posisi semula (Dharma, 1988 dalam Handayani, 2006, h. 7-8)

c. Kaki

Hewan ini bergerak dengan menggunakan otot perut (Rahmasari, Purnomo dan Ambarwati, 2015, h. 49). Gerakan gastropoda disebabkan oleh adanya kontraksi otot-otot seperti gelombang dimulai dari belakang menjulur kedepan dan sebagian besar bercangkang (Fadhilah, Masrianih dan Sutrisnawati, 2013, h. 14). Gerakan otot perut pada saat berjalan atau bergerak dibantu oleh lendir yang dikeluarkan oleh tubuhnya (Firdaus, 2013, h. 18)

Kaki keong mempunyai cilia (bulu) dan mengandung kelenjar yang mensekresi lendir. Kelenjar Pedal yang terletak di bagian depan kaki, adalah kelenjar lendir yang sangat penting di banyak Gastropoda. Bagi keong dan siput yang meluncur diatas permukaan keras, pergerakan dipengaruhi oleh gelombang kontraksi otot yang menjalar sepanjang telapak kaki. Gelombang ini dapat berupa gelombang transversal atau diagonal terhadap sumbu panjang kaki (Kozloff, 1990, h. 389)



**Gambar 2.4** Aktivitas otot kaki yang menggulung

(Sumber: Kozloff, 1990, h. 389)

#### 4. Sistem Pencernaan

Kelas Gastropoda hidup sebagai pemakan bangkai, parasit dan predator. Menurut cara makannya, Gastropoda dibagi menjadi 3 kategori yaitu pengerat atau penggaruk pada substrat, pemakan tunas tumbuhan dan pemburu mangsa (Hughes, 1986 dalam Syafikri, 2008, h. 31). Untuk mencari makan, beberapa jenis keong mempunyai gigi parut (*radula*) yang digunakan untuk mengeruk alga yang menempel di batuan, adapula yang memakan alga yang besar dan sebagian lagi menelan lumpur-lumpur permukaan untuk menyadap partikel-partikel organik yang ada di dalamnya (Nontji, 1987, h. 162-163)

Ada satu atau dua pasang kelenjar air liur yang bermuara ke rongga *Buccal*. Kelenjar ini berfungsi utama dalam ekskresi lendir yang melubrikasikan makanan dan mengeratkan partikel makanan hingga dapat diproses secara efektif. Dalam beberapa gastropoda karnivor, kelenjar liurnya memproduksi enzim *proteolytic* (Kozloff, 1990 h. 389)

#### 5. Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah pada gastropoda umumnya sistem peredaran darah terbuka, yang artinya masih ada darah yang mengalir di luar pembuluh darah. Jantung terdiri atas aurikel dan ventrikel yang terletak di dalam rongga

perikardial. Darah dari pembuluh darah yang akan masuk ke jantung ada yang masuk ke dalam rongga pericardium terlebih dahulu, dari rongga pericardium darah akan masuk ke dalam jantung melalui ostium (Soemadji, 2001 dalam Firdaus, 2013, h. 20)

Hemocyanin adalah pigmen respirasi yang paling umum, tetapi sedikit dari gastropoda lainnya seperti pulmonates air tawar dari genus *Planorbis* mengandung hemoglobin. Namun hemoglobin ini memiliki afinitas yang lemah terhadap oksigen ketika dibanding dengan hemoglobinnnya vertebrata (Kozloff, 1990, h. 390).

## **6. Sistem Ekskresi**

Pada abalones memiliki sepasang ginjal yang tergabung dalam rongga pericardium. Sepasang ginjalnya tidak memiliki ukuran yang sama, ginjal kanan lebih besar daripada ginjal kiri tetapi tetap berfungsi sebagai organ ekskresi yang memproses filtrat yang masuk kedalam rongga perikardium melalui dinding jantung. Limbah bernitrogen utama yang diekskresikan gastropoda akuatik adalah amonia. Urea jarang sekali dihasilkan, tetapi asam amino dan purin tersaring dalam jumlah besar bagi beberapa spesies (Kozloff, 1990, h. 390).

## **7. Sistem Saraf dan Alat Indera**

Susunan sistem saraf sangat dipengaruhi oleh torsi dan detorsi, dan juga oleh lilitan yang terbentuk dari pertumbuhan asimetri (Kozloff, 1990, h. 390). Sistem saraf pada 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 dihubungkan satu dengan

yang lainnya oleh tali saraf-saraf longitudinal. Tali saraf ini dihubungkan keseluruhan bagian tubuh oleh tali-tali saraf transversal (Soemadji, 2001 dalam Firdaus, 2013, h. 21)

Sebagian besar dari permukaan tubuh gastropoda sangat sensitif terhadap sentuhan. Hasil pengamatan secara mikroskopis menunjukkan banyak bulu yang terhubung dengan reseptor di dalam epidermis. Bagian tentakel yang ada di kepala, mantel dan kaki juga dilengkapi dengan reseptor sentuhan. Di beberapa gastropoda, reseptor penciuman terletak di tentakel kepala. Osphradium adalah alat indera di dalam rongga mantel gastropoda, terutama gastropoda yang secara terus menerus mensirkulasi air di dalam rongganya. Pada gastropoda yang karnivor, osphradium mempunyai fungsi penciuman sedangkan untuk beberapa gastropoda, osphradium berfungsi sebagai alat pengukur lumpur (Kozloff, 1990, h. 391)

## **8. Sistem Reproduksi**

Gastropoda merupakan hewan yang hermaprodit, tetapi tidak mampu melakukan perkawinan sendiri (Firdaus, 2013, h. 21). Gonad dari hewan hermaprodit disebut ovotestis karena memproduksi sperma dan telur, walaupun tidak dalam waktu bersamaan (Kozloff, 1990, h. 391)

Sperma yang dihasilkan oleh ovotestis selanjutnya akan diteruskan ke dalam vas deferens, seminal vesicle, dan akhirnya ke penis. Penis ini terletak dalam suatu kantung yang disebut *genital auricle*. Sel telur yang dihasilkan oleh ovotestis akan diteruskan ke dalam oviduct, uterus, seminal receptakel, dan akhirnya ke dalam vagina (Soemadji, 2001 dalam Firdaus, 2013 h. 22).

## 9. Peranan Gastropoda

Gastropoda umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai salah satu sumber protein sudah dikenal sejak lama. Bagian tubuh gastropoda yang umumnya dimanfaatkan adalah daging dan cangkangnya. Daging gastropoda dimanfaatkan sebagai sumber protein hewani dan cangkangnya digunakan sebagai bahan baku dalam industri dan perhiasan (Cappenberg, 1996, dalam Hitalessy, dkk, 2015, h. 65).

Dalam rantai makanan, gastropoda epifauna merupakan komponen yang memanfaatkan biomassa epifit di daun lamun. Sedangkan gastropoda infauna menjadi komponen yang memanfaatkan serasah di permukaan sedimen (Kinch, 2003 dalam Hitalessy, dkk, 2015, h. 65). Gastropoda merupakan hewan dasar pemakan detritus dan serasah dari daun lamun yang jatuh dan mensirkulasi zat-zat yang tersuspensi di dalam air guna mendapatkan makanan (Hitalessy, dkk, 2015, h. 65).

Selain itu beberapa jenis gastropoda air tawar dapat menjadi hospes perantara inang parasit cacing trematoda seperti *Fasciolopsis buski* yang menyebabkan penyakit fasciolopsiasis (Murad, *et al.*, 1993, dalam Fadhilah, dkk, 2013, h. 15)

## 10. Habitat Gastropoda

Gastropoda adalah satu-satunya hewan moluska yang ditemukan di habitat terestrial. (Ruppert, dkk, 2004, h.300). Menurut Wahyono (2005) dalam Tyas dan Widiyanto (2015, h. 52) gastropoda banyak ditemukan di perairan air tawar, air laut, dan darat. Gastropoda air tawar banyak ditemukan di habitat yang berlumpur,

yang aliran airnya cukup deras, dan sebagian ada yang terdapat pada persawahan sebagai hama bagi tanaman padi

Gastropoda hidup dengan cara menempel dan menguburkan pada substrat dan dasar perairan serta selalu bersifat menetap (Harold dan Guralnick, 2010, dalam Yolanda, 2014, h. 37). Menurut Barry (1972) dalam Syafikri (2008, h. 33) Gastropoda dapat hidup di zona litoral, daerah pasang surut dengan menempel pada terumbu karang, laut dalam maupun laut dangkal bahkan ada yang hidup di air tawar. Sebagian dari Gastropoda juga hidup di daerah hutan Bakau, ada yang hidupnya di lumpur atau tanah yang tergenang oleh air, ada juga yang menempel pada akar dan batangnya, bahkan adapula yang memiliki kemampuan memanjat, seperti *Cerithidea*, *Cassidula*, *Littorina* dan lain-lain. Pada umumnya pergerakan gastropoda sangat lambat dan bukan merupakan binatang yang berpindah-pindah (Dharma, 1988 dalam Syafikri, 2008, h.33). Menurut Arsianto (1985) dalam Syafikri (2008, h. 33) kondisi lingkungan seperti tipe sedimen, kedalaman, kecerahan, salinitas, suhu dan pH perairan memberikan variasi yang besar pada kehidupan Gastropoda.

## **11. Klasifikasi Gastropoda**

Kozloff (1990, h. 392) membagi gastropoda ke dalam empat sub kelas, di antaranya sub kelas Prosobranchia, sub kelas Opisthobranchia, sub kelas Gymnomorpha dan sub kelas Pulmonata.

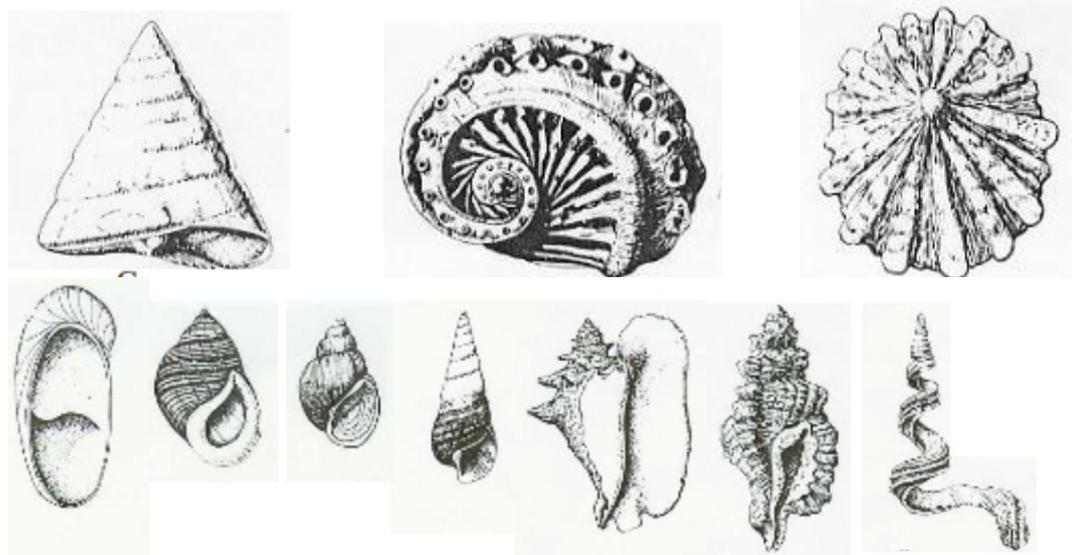
### **a. Sub Kelas Prosobranchia**

Prosobranchia merupakan sub kelas terbesar pada kelas gastropoda, jenis kelamin dari hewan ini termasuk jenis kelamin yang terpisah. Menurut Dharma

(1988) dalam Handayani (2006, h. 11) prosobranchia memiliki dua buah insang yang terletak di anterior, sistem saraf terpilin membentuk angka delapan, tentakel berjumlah dua buah. Cangkang umumnya tertutup oleh operkulum. Kebanyakan hidup di laut tetapi ada beberapa yang di daratan seperti famili *Cyclophoridae* dan *Pupinidae* bernapas dengan paru-paru dan yang hidup di air tawar seperti famili *Thiaridae*.

Kozloff (1990, h.392) membagi sub kelas ini menjadi empat ordo yaitu:

- 1) Ordo Archaeogastropoda
- 2) Ordo Patellogastropoda
- 3) Ordo Mesogastropoda
- 4) Ordo Neogastropoda



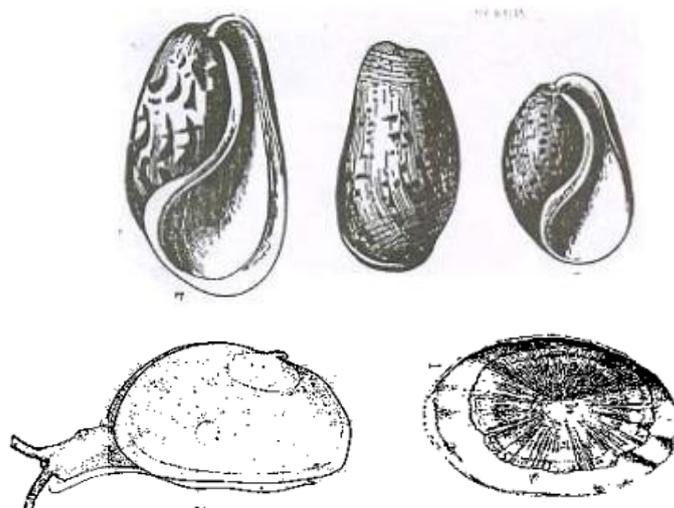
**Gambar 2.5** Contoh Gastropoda Sub Kelas Prosobrancia

(Sumber: Handayani, 2006, h. 12)

**b. Sub Kelas Ophistobranchia**

Menurut Kozloff (1990, h. 392) opisthobranchia merupakan hewan yang jumlahnya relatif kecil pada kelas gastropoda. Umumnya Opisthobranchia, memiliki sepasang tentakel yang berfungsi sebagai indera penciuman yang disebut rinofor. Sub kelas Opisthobranchia memiliki sembilan ordo yaitu:

- 1) Ordo Nudibranchia
- 2) Ordo Chepalaspidea
- 3) Ordo Thecosomata
- 4) Ordo Gymnosomata
- 5) Ordo Sacoglosa
- 6) Ordo Anaspidea
- 7) Ordo Acochliacea
- 8) Ordo Pyramidellacea
- 9) Ordo Notaspidea



**Gambar 2.6** Contoh Gastropoda Sub Kelas Ophistobranchia

(Sumber: Handayani, 2006, h. 14)

**c. Sub Kelas Gymnophora**

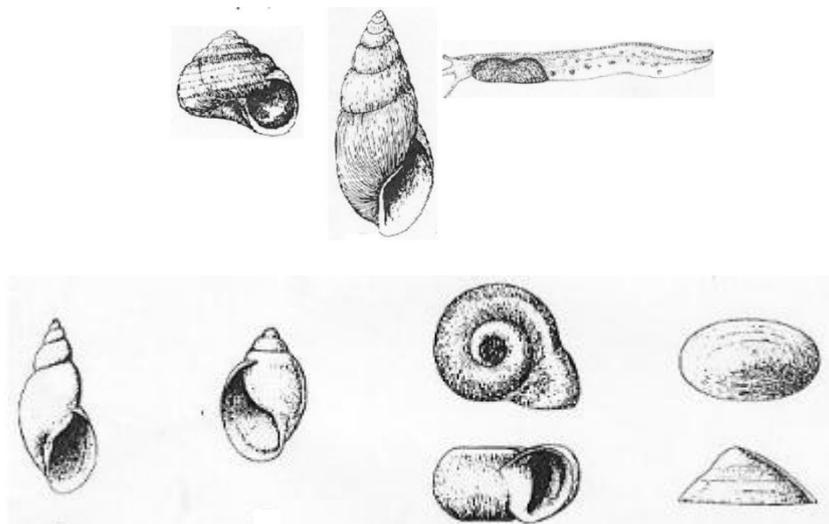
Gastropoda laut tanpa cangkang termasuk kedalam sub kelas Gymnophora. Ordo utama dari sub kelas ini adalah Onchidiacea dan diwakili oleh *Onchidella*, *Oncidium* dan beberapa jenis lainnya yang hidup di tengah-tengah atau hulu zona intertidal, hewan inilah yang memakan ganggang dan diatom (Kozloff, 1990, h. 392).

**d. Sub Kelas Pulmonata**

Sub kelas adalah satu-satunya moluska yang berhasil beradaptasi di habitat yang relatif kering (darat) karena memiliki organ yang disebut ling yang memungkinkan mereka menghirup udara. Struktur ini berasal dari rongga mantel, memiliki dinding spons dan suplai darah yang banyak. Sekresi lendir yang cukup, membantu melindungi hewan ini dari kekeringan dan juga memudahkan untuk bergerak.

Sub kelas Pulmonata memiliki empat ordo yaitu:

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



**Gambar 2.7** Contoh Gastropoda Sub Kelas Pulmonata

(Sumber: Handayani, 2006, h. 17)

## **E. Analisis Kompetensi Dasar(KD) Pada Pembelajaran Biologi**

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

Gastropoda merupakan salah satu kelas dari filum moluska yang tidak bertulang belakang atau invertebrata. Pada kurikulum 2013 Gastropoda dibahas pada kelas X yang terdapat dalam KD 3.8 mengenai “Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan”

### **2. Keterkaitan Penelitian Kelimpahan dan Keanekaragaman Gastropoda di Estuari Terhadap Kegiatan Pembelajaran Biologi**

Pada kegiatan penelitian ini terdapat keterkaitan terhadap kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran Biologi. Gastropoda termasuk kedalam kingdom animalia pada filum moluska. Pada kegiatan pembelajaran biologi siswa diharapkan mampu menjelaskan ciri morfologi, sehingga dapat

mengklasifikasikan ke dalam beberapa ordo dalam kelas Gastropoda, serta siswa diharapkan mampu menjelaskan peranan Gastropoda. Selain itu pada saat kegiatan praktikum, siswa diberi tugas mengidentifikasi hewan Gastropoda berdasarkan struktur morfologinya.

#### **F. Hasil Penelitian Terdahulu**

Penelitian yang berkaitan dengan judul yang diajukan, pernah dilakukan oleh Hartoni dan Agussalim pada tahun 2013 dengan judul penelitian: “Komposisi dan Kelimpahan Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) di Ekosistem Mangrove Muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan” dengan hasil, komposisi moluska terdiri dari 21 spesies yang terdiri dari gastropoda 17 spesies dan bivalvia 4 spesies. Kelimpahan moluska tertinggi pada stasiun 2 yaitu 845.556 ind/ha. Sedangkan terendah pada stasiun 4 yaitu 330.000 ind/ha. Kelimpahan gastropoda tertinggi pada stasiun 2 yaitu 844.444 ind/ha sedangkan terendah pada stasiun 4 yaitu 330.000 ind/ha. Kelimpahan bivalvia tertinggi pada stasiun 5 yaitu 4.444 ind/ha. Gastropoda spesies *Littoria scabra* ditemukan sangat dominan disetiap stasiun.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Nur Fadhilah, Hj.Masrianih, dan Hj.Sutrisnawati pada tahun 2013 dengan judul penelitian: “Keanekaragaman Gastropoda Air Tawar di Berbagai Macam Habitat di Kecamatan Tanambulava Kabupaten Sigi” dengan hasil, 7 spesies gastropoda yaitu *Bellamnya javanica*, *Lymnaea rubiginosa*, *Melanoides tuberculata*, *Pomacea canaliculata*, *Thiara scabra*, *Indoplanorbis exustus*, dan *Gyraulus convexiusculus*. Hampir di semua lokasi penelitian indeks keanekaragaman digolongkan dalam kategori sedang,

hanya pada habitat irigasi di Desa Sibowi yang digolongkan dalam kategori rendah dengan nilai 1,214.

Selain itu penelitian dilakukan oleh Riskawati Nento, Femy Sahami, dan Sitti Nursinar pada tahun 2013, dengan judul: “Kelimpahan, Keanekaragaman dan Kemerataan Gastropoda di Ekosistem Mangrove Pulau Dudepo, Kecamatan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara” dengan hasil, 7 jenis gastropoda yaitu *Chicoreus capucinus*, *Terebralia sulcata*, *Cerithidea cingulata*, *Telescopium telescopium*, *Littorina scabra*, *Littorina melanostoma*, dan *Sphaerassiminea miniata*. Nilai indeks kelimpahan dimiliki spesies *Chicoreus capucinus* yaitu 87,18% pada stasiun III (*treefauna*), dan terendah spesies *Sphaerassiminea miniata* yaitu 0,83% pada stasiun I (*epifauna*). Nilai indeks keanekaragaman tertinggi pada stasiun III (*epifauna*) dengan nilai 0,78 dan indeks keanekaragaman yang terendah pada stasiun III (*treefauna*) dengan nilai 0,23. Nilai indeks kemerataan tinggi pada stasiun IV (*epifauna*) dengan nilai 0,96 dan yang terendah pada stasiun III (*treefauna*) dengan nilai 0,32.

Selain itu dilakukan juga oleh Rofiza Yolanda pada tahun 2014, dengan judul: “Diversitas Gastropoda (Moluska) dari Sungai Batang Kumu Pasir Pangaraian Kabupaten Rokan Hulu Riau” dengan hasil, 4 spesies gastropoda yaitu *Pomacea canaliculata*, *Brotia sp*, *Melanoides tuberculata* dan *Filopaludina javanica*, dengan total jumlah sebanyak 181 individu/m<sup>2</sup>. Nilai indeks diversitas tertinggi didapatkan dari lokasi tengah sungai dengan nilai 1,36 sedangkan nilai terendah didapatkan pada bagian yang mengarah kehilir dengan nilai 0,41.