

BAB II
**POLA KOMPETISI *Cerithidea cingulate* DENGAN *Telescopium sp.*,
GASTROPODA, FAMILI POTAMIDIDAE DAN KEDALAMAN DI MUARA
SUNGAI**

A. Pola Kompetisi

Kompetisi adalah interaksi antar individu yang muncul akibat kesamaan kebutuhan akan sumber daya yang bersifat terbatas, sehingga membatasi kemampuan bertahan (*survival*), pertumbuhan dan reproduksi individu pesaing (Begon *et al* .1990 dalam Ulin, 2015).

Definisi kompetisi sebagai interaksi antara dua atau banyak individu apabila (1) suplai sumber yang diperlukan terbatas, dalam hubungannya dengan permintaan organisme atau (2) kualitas sumber bervariasi dan permintaan terhadap sumber yang berkualitas tinggi lebih banyak. Organisme mungkin bersaing jika masing-masing berusaha untuk mencapai sumber yang paling baik di sepanjang gradien kualitas atau apabila dua individu mencoba menempati tempat yang sama secara simultan. Sumber yang dipersaingkan oleh individu adalah untuk hidup dan bereproduksi, contohnya makanan, oksigen, dan cahaya (Noughton,1990 dalam Sugeng, 2012).

B. Ekosistem Muara Sungai

1. Ekosistem

Ekosistem adalah hubungan timbal balik antara komponen biotik (tumbuhan,hewan, manusia, mikroba) dengan komponen abiotik (antara lain : cahaya, udara,air, tanah.) di alam, sebenarnya merupakan hubungan antara komponen yang membentuk suatu sistem. Ekosistem terbentuk oleh hubungan timbal balik antaramakhluk hidup dengan lingkungan (Tansley, 1935 dalam Setyawan, 2014).

Berdasarkan UU Lingkungan Hidup tahun 1997, ekosistem merupakan tatatan kesatuan cara yang utuh menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi. Unsur unsur lingkungan hidup baik unsur biotik maupun abiotik, baik makhluk hidup maupun benda mati, semuanya tersusun sebagai satu kesatuan dalam ekosistem yang masing masing tidak bisa berdiri sendiri, tidak bisa hidup sendiri, melainkan saling berhubungan, saling mempengaruhi, saling berinteraksi, sehingga tidak dapat dipisah-pisahkan.

2. Ekosistem Muara Sungai

Muara merupakan tempat berakhirnya aliran sungai yang mengalirkan air yang berasal dari daratan. Muara adalah tempat pertemuan antara air darat dan air laut, sehingga mengakibatkan adanya percampuran atau pertemuan antara air tawar dengan air laut. Hal tersebut mengakibatkan kondisi perairan di daerah muara dipengaruhi oleh kondisi perairan air tawar yang berasal dari daratan yang terbawa oleh aliran sungai dengan kondisi perairan air laut (Efriyeldi 1999, h. 85 dalam Jauhara, 2012).

3. Faktor Pembatas Sungai

Faktor pembatas adalah faktor tunggal yang paling tidak tercukupi dalam sebuah ekosistem. Faktor ini merupakan faktor penentu ada tidaknya suatu spesies tumbuhan atau hewan (Soegianto, 2010 dalam Rahmawati, 2014). Beberapa faktor pembatas antara lain adalah:

a. Kecepatan Arus

Kecepatan arus ditentukan oleh kecuraman sungai yang disebabkan oleh perbedaan tinggi rendahnya dasar sungai, halus kasarnya dasar sungai, kedalaman dan luasnya tubuh air. Adanya arus sungai maka kandungan oksigen terlarut relatif sama. Arus sering menentukan agihan gas vital, garam dan makhluk kecil (Soetjipta, 1992 dalam Trinorida 1998).

b. Suhu

Suhu air adalah parameter fisika yang dipengaruhi oleh kecerahan dan kedalaman. Suhu merupakan energi panas sebagai faktor penetrasi bagi tumbuhan atau distribusi hewan (Rahayu, 2008 dalam Rahmawati, 2014). Air menstabilkan suhu udara dengan menyerap panas dari udara yang lebih hangat kemudian melepaskannya ke udara yang lebih dingin. Air cukup efektif sebagai penyimpan panas karena dapat menyerap dan melepaskan panas dalam jumlah besar, dengan hanya mengalami sedikit perubahan suhu (*Campbell et al*, 2012).

c. Derajat keasamaan (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen. Kondisi tersebut akan menunjukkan suasana air itu bereaksi asam atau basa. Nilai pH berkisar mulai dari angka 0 hingga 14, nilai 7 menunjukkan kondisi bersifat netral. Nilai pH dibawah 7 menunjukkan kondisi bersifat asam dan nilai di atas 7 bersifat basa (Boyd, 1999 dalam Rahmawati, 2014).

d. Kandungan Oksigen Terlarut

Kandungan oksigen terlarut merupakan faktor yang sangat esensial untuk respirasi kebanyakan hewan akuatik. Lingkungan akuatik, oksigen lebih sedikit dibandingkan ketersediaan di atmosfer karena oksigen lebih sulit dibandingkan CO_2 . Oksigen perairan berasal dari aktifitas fotosintesis, aliran air, atmosfer dan senyawa kimia lain (Golongan & Home, 1983 dalam Rahmawati, 2014).

C. Morfologi dan Anatomi Gastropoda

1. Gastropoda

Kata Gastropoda berasal dari Bahasa Yunani, “*Gastro*” yang berarti perut dan “*Poda*” yang berarti kaki. Gastropoda adalah Moluska yang mengalami modifikasi. Gastropoda membentuk bagian utama dari filum Molusca (Jasin, 1992 dalam Husain, 2014). Gastropoda adalah kelas terbesar dari Filum Mollusca dengan jumlah sekitar 30.000 jenis yang telah berhasil dideskripsikan. Persebaran Gastropoda tergolong luas yaitu di perairan tawar, payau, laut, dan terestrial (Ruppert & Barnes 1994, h. 379 dalam Firdaus, 2013). Umumnya, jenis Gastropoda bercangkang terpilin membentuk spiral, memiliki dua tentakel pada kepalanya, kaki lebar dan pipih, rongga mantel dan organ-organ internal terputar 180° (*torsion*) terhadap kepala dan kaki, bernafas dengan insang atau paru-paru, dan organ reproduksi berumah satu atau dua (Oemarjati & Wardhana 1990, h. 63 dalam Dermawan, 2010).

Gastropoda memiliki peran yang penting dalam rantai trofik suatu perairan. 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 (Brown 2001, h. 297 dalam Dermawan, 2010).

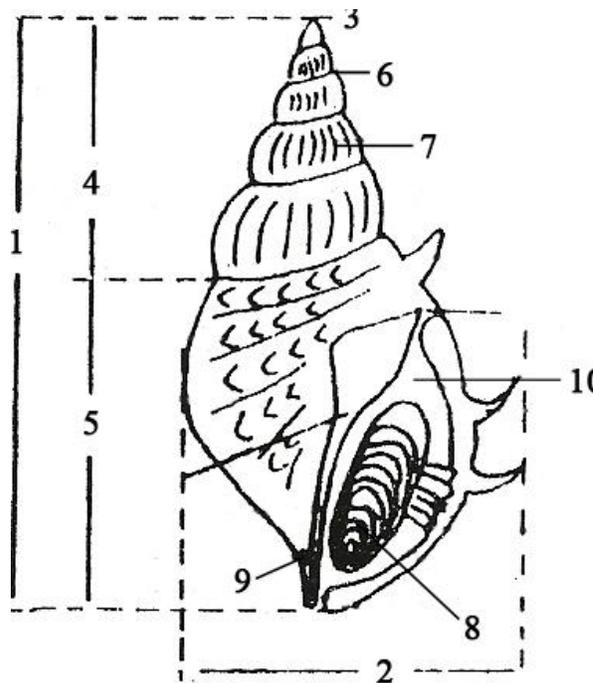
2. Morfologi Gastropoda

Morfologi Gastropoda terwujud dalam morfologi cangkangnya. Sebagian besar cangkangnya terbuat dari bahan kalsium karbonat yang di bagian luarnya dilapisi periostrakum dan zat tanduk (Sutikno, 1995 dalam Wahyuni, 2016). Cangkang Gastropoda yang berputar ke arah belakang searah dengan jarum jam disebut dekstral, sebaliknya bila cangkangnya berputar berlawanan arah dengan jarum jam disebut sinistral. Siput-siput Gastropoda yang hidup di laut umumnya berbentuk dekstral dan sedikit sekali ditemukan dalam bentuk sinistral (Dharma, 1988 dalam Wahyuni, 2016). Pertumbuhan cangkang yang melilin spiral disebabkan karena

pengendapan bahan cangkang di sebelah luar berlangsung lebih cepat dari yang sebelah dalam (Nontji, 1987, h. 161).

Gastropoda mempunyai badan yang tidak simetri dengan mantelnya terletak di bagian depan, cangkangnya berikut isi perutnya terguling spiral ke arah belakang. Letak mantel di bagian belakang inilah yang mengakibatkan gerakan torsi atau perputaran pada pertumbuhan siput Gastropoda. Proses torsi ini dimulai sejak dari perkembangan larvanya. Pada umumnya gerakannya berputar dengan arah berlawanan jarum jam dengan sudut 180° sampai kepala dan kaki kembali ke posisi semula (Dharma, 1988 dalam Wahyuni, 2016).

Struktur umum morfologi Gastropoda terdiri atas:



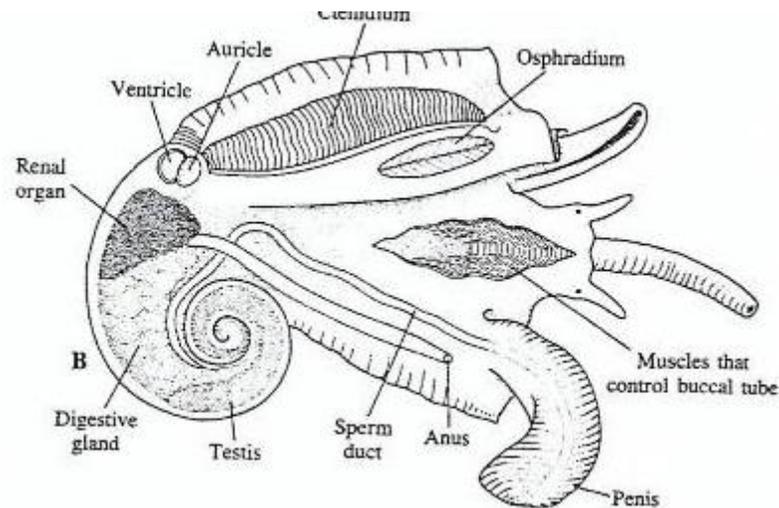
[Sumber: Oemarjati & Wardhana 1990: 74, dengan modifikasi.]

Gambar 2.1 Bagian-bagian Cangkang Gastropoda

1. tinggi cangkang; 2. diameter/lebar cangkang; 3. *apex*; 4. *spire*; 5. *Body whorl*; 6. *suture*; 7. garis aksial; 8. *operculum*; 9. *umbilicus*; 10. *Aperture*

3. Struktur Tubuh Gastropoda

Menurut Wahyuni (2016) struktur anatomi Gastropoda dapat dilihat pada susunan tubuh Gastropoda yang terdiri atas :



(Sumber: Kozloff, 1990, h. 388)

Gambar 2.2 Anatomi Gastropoda

a. Kepala

Pada kepala terdapat sepasang alat peraba yang dapat dipanjang pendekan. Pada alat peraba ini terdapat titik mati untuk membedakan terang dan gelap. Pada mulut terdapat lidah parut dan gigi rahang.

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 1800 sampai kepala dan kaki kembali ke posisi semula (Dharma, 1988 dalam Wahyuni, 2016).

c. Kaki

Kaki berfungsi sebagai alat gerak, untuk menggerakkan perut yang berperan sebagai kaki, dengan adanya kontraksi-kontraksi otot kaki, dibantu dengan lender yang dikeluarkan oleh tubuh itu sendiri (Firdaus dalam Setyawan, 2014).

d. Mulut

Mulut dilengkapi dengan lidah perut dan gigi radula. Berdasarkan tipenya, Mulut berfungsi untuk memasukan makanan yang dibantu dengan alat angkut yang disebut radula (gigi penggilas), bentuknya bergerigi untuk mempermudah mengambil makanan yang menempel di bebatuan, kemudian tempat penyerapan sari-sari makanan disebut lambung, sedangkan usus merupakan saluran makanan yang sudah dicerna dan dibuang ke luar melalui anus. Jantung merupakan alat untuk memompa darah dan insang sebagai alat pernafasan (Firdaus dalam Setyawan, 2014).

4. Cangkang

Cangkang gastropoda terdiri dari 4 lapisan. Paling luar adalah periostrakum, yang merupakan lapisan tipis terdiri dari bahan protein seperti zat tanduk, disebut conchiolin atau conchin. Pada lapisan ini terdapat endapan pigmen beraneka warna, yang menjadikan banyak cangkang siput terutama spesies laut sangat indah warnanya, kuning hijau cemerlang, dengan bercak-bercak merah arau garis-garis cerah. Periostrakum berfungsi untuk melindungi lapisan dibawahnya yang terdiri dari kalsium karbonat terhadap erosi (Suwignyo, 2005, h. 132).

Warna cangkang gastropoda yang beraneka ragam berasal dari mantle. Mantle siput gastropoda terletak di sebelah depan pada bagian dalam cangkangnya. Makanannya yang banyak mengandung calsium carbonat dan pigmen masuk ke

dalam plasma darah dan diedarkan ke seluruh tubuh, kemudian calcium carbonate serta pigmen tersebut diserap oleh mantle, dan kemudian mantle ini mengeluarkan sel-sel yang dapat membentuk struktur cangkang serta corak warna pada cangkang. Tergantung dari pada faktor keturunan, struktur cangkang dapat dibuat tonjolan-tonjolan ataupun duri-duri. Jadi mantle tersebut merupakan arsitek dalam pembentukan struktur serta corak warna dari cangkang gastropoda (Handayani, 2006 h, 54).

Lapisan kalsium karbonat terdiri atas 3 lapisan atau lebih, yang terluar adalah prismatic atau palisade, lapisan tengah adalah lamella dan paling dalam adalah lapisan nacre atau hypostracum. Lapisan prismatic terdiri atas Kristal calcite yang tersusun vertikal, masing-masing diselaputi matriks protein yang tipis. Lapisan tengah dan lapisan nacre terdiri atas lembaran-lembaran aragonite dalam matriks organik tipis (Suwignyo, 2005, h. 133).

Siput-siput yang permukaan luar cangkangnya mengkilap jenis *Cypraea* dan *Oliva* ini dikarenakan mantlenya keluar ke atas permukaan cangkang dan menyelimutinya dari dua arah yaitu dari sisi kiri dan kanan. Pada umumnya cangkang siput yang hidup di laut lebih tebal dibandingkan dengan siput darat, hal ini dikarenakan banyak sekali kapur yang dihasilkan oleh binatang bunga karang yang hidup di laut. Munculnya warna pada cangkang juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Pada perairan yang dangkal biasanya cangkang berwarna sangat terang, sedangkan pada perairan yang dalam cangkangnya biasanya lebih gelap (Handayani, 2005, h. 55).

5. Sistem Saraf Gastropoda

Sistem saraf pada Gastrooda 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 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 *statocyst* yang berfungsi sebagai alat keseimbangan (Soemadji, 2001, h. 188 dalam Suganda, 2016)

6. Sistem Pencernaan Makanan

Makanan diambil dengan menggunakan mulutnya dan dipotong oleh rahang yang dapat digerakkan ke atas dan ke bawah, selanjutnya makanan ini akan dihaluskan oleh radula (lidah yang bergerigi). Kemudian makanan diteruskan ke dalam lambung, dan proses penyerapan makanan terjadi di dalam usus (Soemadji, 2001, h. 188 dalam Suganda, 2016).

7. Sistem Peredaran Darah

Pada sistem peredaran darah pada Gastropoda pada umumnya memiliki sistem peredaran darah terbuka, artinya masih ada darah yang mengalir di luar pembuluh darah. Jantung terdiri atas ventrikel yang terletak di dalam rongga dalam pericardial. Darah dari pembuluh darah yang masuk ke dalam jantung diantaranya ada yang masuk ke dalam rongga pericardium terlebih dahulu. Rongga pericardium darah masuk ke dalam jantung melalui ostium (Soemadji, 2001, h. 188 dalam Suganda, 2016).

8. Sistem Eksresi dan Respirasi

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. Eksresi dilakukan dengan sebuah ginjal yang terletak dekat jantung. Hasil-hasil ekskresi akan dikeluarkan ke dalam rongga mantel (Soemadji, 2001, h. 188 dalam Suganda, 2016)

9. Sistem Reproduksi

Gastropoda mempunyai alat reproduksi jantan dan betina yang bergabung atau disebut juga ovotestes. Pembuahan sel telur diperlukan individu pasangannya, karena spermatozoa dari suatu individu tidak bisa bergabung dengan telur dari individu yang sama. Spermatozoa dihasilkan oleh ovotestis, kemudian menuju ke saluran sperma, dan selanjutnya menuju Vas Deverens. Telur juga berasal dari ovotestis, keluar menuju ke saluran hermafroditikus, selanjutnya akan dibungkus oleh albumin. Dalam oviduk, telur akan dibungkus oleh cangkang yang dihasilkan oleh epitel saluran tersebut. Vagina bermuara ke kelenjar lendir, kantung duri dan doktus spermateka. Vagina dan venis bermuara ke atrium genital (Kastawi 2003 dalam Romadhoni, 2013). Gastropoda yang hidup di laut mengamankan telur-telurnya dengan meletakkan di dalam selaput agar-agar. Bentuk selaput pelindung tersebut bermacam-macam banyak diantaranya berbentuk kapsul dan setiap kapsul dapat berisi satu sampai ratusan telur didalamnya. Ada induk yang menjaga telurnya tetapi ada pula yang meninggalkan telurnya (Dharma 1988 dalam Wahyuni, 2016).

10. Klasifikasi Gastropoda

Gastropoda umumnya hidup di laut, pada perairan yang dangkal, dan perairan yang dalam. Menurut Dharma (1988) dalam Handayani (2006) Kelas Gastropoda dibagi dalam tiga sub kelas yaitu : Prosobranchia, Ophistobranchia dan Pulmonata.

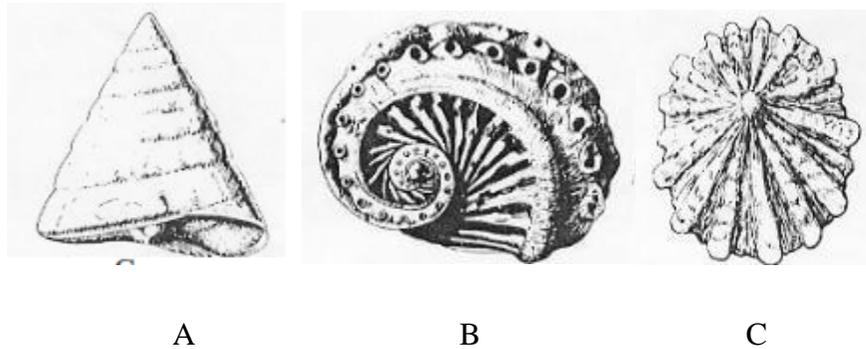
a. Sub Kelas Prosobranchia

Memiliki dua buah insang yang terletak di anterior. Bukaan mantel anterior brisi insang dan jantung, rongga visceral terpilin 180° (Harminto, 2003). Sistem syaraf terpilin membentuk angka delapan, tentakel berjumlah dua buah. Cangkang umumnya tertutup oleh operkulum. Kebanyakan hidup di laut tetapi ada beberapa pengecualian, misalnya yang hidup di daratan antara lain dari family Cyclophoridae dan Pupinidae bernafas dengan paru-paru dan yang hidup di air tawar antara lain dari family Thiaridae. Sub kelas ini dibagi lagi ke dalam tiga ordo yaitu :

Archaeogastropoda, Mesogastropoda, dan Neogastropoda (Dharma, 1988 dalam Handayani, 2006).

1) Ordo Archaeogastropoda

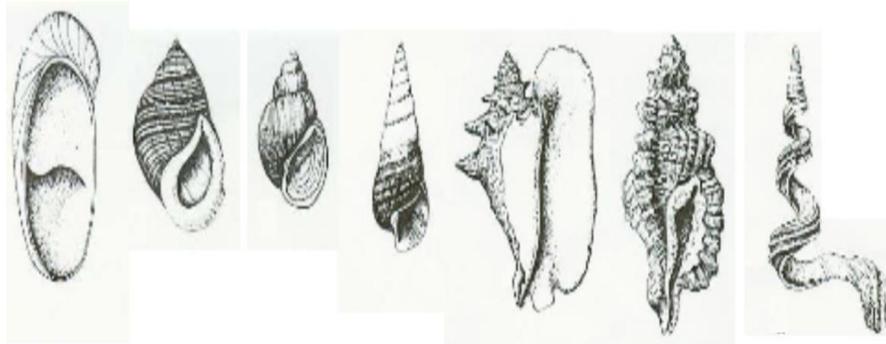
Insang primitif berjumlah satu atau dua buah yang tersusun dalam dua baris filamen, jantung beruang dua, nefrida berjumlah dua buah. Mereka dapat ditemukan di laut dangkal yang bertemperatur hangat, menempel dipermukaan karang di daerah pasang surut serta di muara sungai. Contoh ordo Archaeogastropoda adalah *Haliotis*, *Trochus*, *Acmaea* (Dharma, 1988 dalam Handayani, 2006).



Gambar 2.3. Contoh ordo Archaeogastropoda. (A) *Acmaea* (B) *Haliotis* (C) *Trochus*. (Sumber Gambar: Hegner & Engeman, 1968).

2) Ordo Mesogastropoda

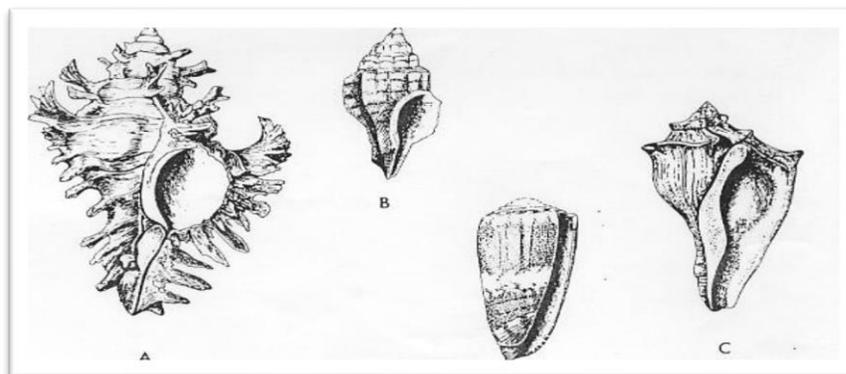
Insang sebuah dan tersusun dalam satu baris filamen, jantung beruang satu, nefridium berjumlah satu buah, mulut dilengkapi dengan radula yang berjumlah tujuh buah dalam satu baris. Hewan ini hidup di daerah hutan bakau atau pohonpohon, laut surut sampai laut lepas pantai dan karang-karang di tepi pantai, laut dangkal bertemperatur hangat, laut dalam, di balik koral, parasit pada binatang laut serta di atas hamparan pasir. Contoh ordo Mesogastropoda adalah *Crepidula*, *Littorina*, *Campelema*, *Pleurocera*, *Strombus*, *Charonia*, *Vermicularia* (Dharma, 1988 dalam Handayani, 2006).



Gambar 2.4. Contoh ordo Mesogastropoda. (A) *Crepidula* (B) *Littorin* (C) *Campeloma* (D) *Pleurocera* (E) *Strombus* (F) *Charonia* (G) *Vermicularia*.
(Sumber Gambar: Hegner & Engeman, 1968).

3) Ordo Neogastropoda

Insang sebuah dan tersusun dalam satu baris filamen, jantung beruang satu nefridium berjumlah satu buah, mulut dilengkapi dengan radula yang berjumlah tiga buah atau kurang dalam satu baris. Hewan ini hidup di daerah pasang surut beriklim tropis, pada batu karang yang bertemperatur panas, laut lepas pantai, laut dangkal dan laut yang berlumpur. Contoh ordo Neogastropoda adalah *Murex*, *Conus*, *Colubraria*, *Hemifusus* (Dharma, 1988 dalam Handayani, 2006).



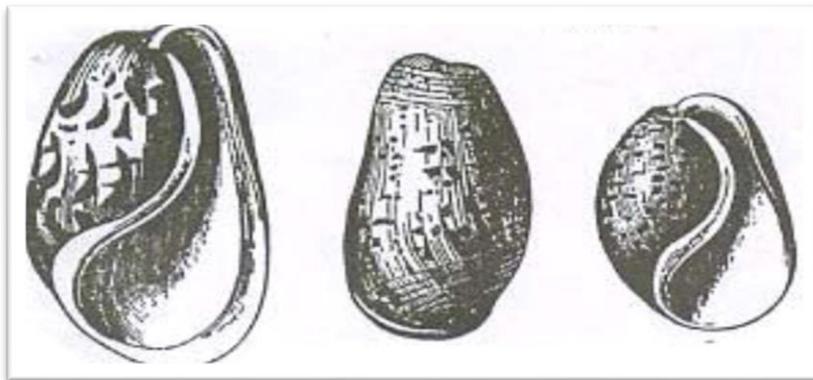
Gambar 2.5. Contoh ordo Neogastropoda. (A) *Murex* (B) *Urosalpinx* (C) *Busycon* (D) *Conus* (Hegner & Engeman, 1968).

b. Sub Kelas Ophistobranchia

Kelompok gastropoda ini memiliki dua buah insang yang terletak di posterior, cangkang umumnya tereduksi dan terletak didalam mantel, nefridia berjumlah satu buah, jantung satu ruang dan organ reproduksi berumah satu. Kebanyakan hidup di laut. Menurut Dharma (1988) dalam Handayani (2006) Subkelas ini dibagi kedalam delapan ordo yaitu:

1) Cephalaspidea

Cangkang terletak eksternal, besar dan tipis, beberapa jenis mempunyai cangkang internal, kepala besar dilengkapi dengan Cephalic Shield, parapodia biasanya ada dan lebar. Contoh ordo Cephalaspidea adalah *Bulla*.



Gambar 2.6. Contoh ordo Cephalaspidea (Hegner & Engeman, 1968).

2) Anaspidea

Cangkang tereduksi jika ada terletak internal, kepala tanpa Cephalic Shield, rongga mantel pada sisi kanan menyempit dan tertutup oleh parapodia yang lebar. Contoh ordo Anaspidea adalah *Aplysia*.

3) Thecosomata

Cangkang berbentuk kerucut, rongga mantel besar, parapodia lebar dan merupakan modifikasi dari kaki yang berfungsi sebagai alat renang, hewan berukuran mikroskopik dan bersifat planktonik. Contoh ordo Thecosomata adalah *Cavolinia*.

4) Gymnosomata

Tanpa cangkang dan mantel, parapodia sempit, hewan berukuran mikroskopik dan bersifat planktonik. Misalnya *Clione*, *Cliopsis*, *Pneumoderma*.

5) Nataspidea

Cangkang terletak internal, eksternal atau tanpa cangkang, rongga mantel tidak ada plicate gill satu buah, terletak disisi kanan. Contoh ordo Notaspidea adalah *Umbraculum*

6) Acochilidiacea

Tubuh kecil diliputi spikula, tanpa cangkang, insang ataupun gigi, Visceral mass besar dan memipih pada batas kaki. Misalnya *Hedylopsis*, *Microhedyle*.

7) Sacoglossa

Dengan atau tanpa cangkang, radula dan buccal area, mengalami modifikasi menjadi alat penusuk dan pengisap alga. Contoh ordo Sacoglossa adalah *Berthelinia*.

8) Nudibranchia

Cangkang tereduksi, tanpa insang sejati, bernafas dengan insang sekunder yang terdapat di sekeliling anus, rongga mantel tidak ada, permukaan dorsal tubuh

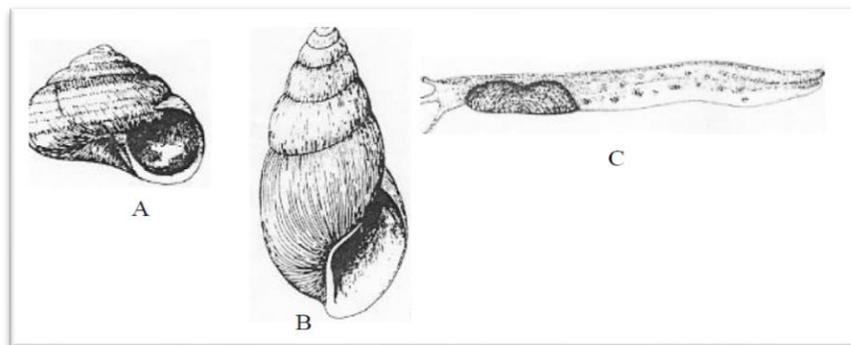
dilengkapi cerata berupa tonjolan dari kelenjar pencernaan. Contoh ordo Nudibranchia adalah *Glossodoris*.

c. Sub Kelas Pulmonata

Bernapas dengan paru-paru, cangkang berbentuk spiral, kepala dilengkapi dengan satu atau dua pasang tentakel, sepasang diantaranya mempunyai mata, rongga mentel terletak di interior, organ reproduksi hermaprodit atau berumah satu. Menurut Dharma (1988) dalam Handayani (2006) sub kelas ini dibagi menjadi dua ordo yaitu :

1) Stylomatophora

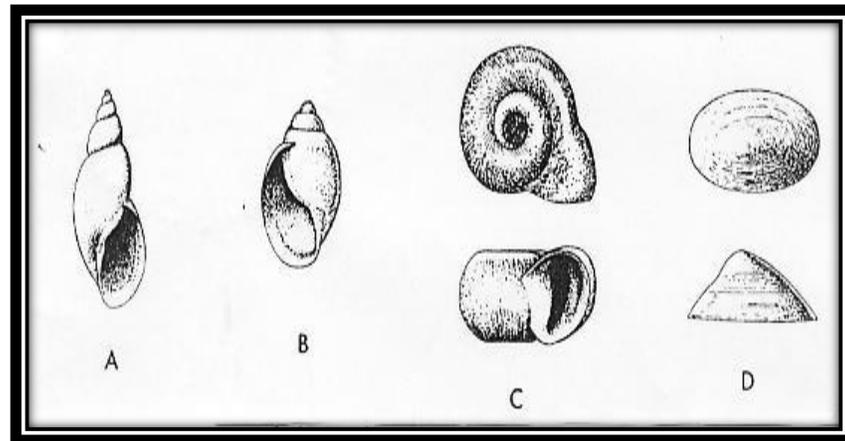
Tentakel berjumlah dua pasang, sepasang diantaranya mempunyai mata di ujungnya, kebanyakan anggotanya teresterial. Misalnya *Achatina*, *Triodopsis*, *Limax*.



Gambar 2.7. Contoh ordo Stylomatophora. (A) *Triodopsis* (B) *Limax* (C) *Achatina* (Hegner & Engeman, 1968).

2) Basomatophora

Tentakel berjumlah dua pasang, sepasang diantaranya mempunyai mata didepannya, kebanyakan anggotanya hidup di air tawar, kosmopolitan. Contoh ordo Basomatophora adalah *Physa*.



Gambar 2.8. Contoh ordo Basommatophora. (A) *Lymnaea* (B) *Physa* (C) *Helisoma* (D) *Ferrissia* (Hegner & Engeman, 1968).

11. Habitat

Moluska termasuk hewan yang sangat berhasil menyesuaikan diri untuk hidup diberbagai tempat dan cuaca. Sebagian gastropoda yang hidup di daerah hutan-hutan bakau, ada yang hidup di atas tanah yang berlumpur atau tergenang air, ada pula yang menempel pada akar atau batang, dan memanjat, misalnya pada *Littorina*, *cerithiidae*, *cassidula* dan lain-lainnya. Pada umumnya gastropoda lambat pergerakannya dan bukan merupakan binatang yang berpindah-pindah. Kebanyakan *Cypraea* ditemukan dibalik koral atau karang yang mati. *Conus* lebih banyak variasinya, ada yang menempel di atas terumbu karang, di bawah karang, di atas pasir ataupun yang membenamkan dirinya dalam pasir. *Murex* ada yang hidup diatas terumbu karang, dibalaik karang aatau diatas pasir. Beberapa *Cypraea*, *conus*, *Murex* ditemukan hidup didasar laut yang dalamnya sampai ratusan meter (Dharma, 1988).

Nybakken (1988) mengatakan bahwa penilikan habitat dari gastropoda tergantung ketersediaan makanan yang berupa detritus dan makro alga serta kondisi lingkungan yang terlindungi dari gerakan massa air. Keong yang hidup memebenamkan diri di dasar laut umunya mempunyai cangkang yang panjang, lancip dan stream line. Di terumbu karang dengan dasar yang berpasir halus misalkan dapat dijumpai belacong (*Cerithium virtagus*). Dijelaskan pula bahwa kehadiran gastropoda

selain menyebar pada kawasan pasang surut berdasarkan letaknya juga berdasarkan tipe substratnya. Khususnya pada kawasan pasang surut berbatu akan lebih jelas terlihat adanya namun pada substrat lumpur dan pasir tidak demikian.

Pilihan habitat moluska pada berbagai lereng pasir dan lumpur adalah gastropoda penggali yang merupakan kekhasan rataaan pasir dan lumpur pada kawasan neritik. Binatang-binatang infauna seringkali memberikan reaksi yang menyolok terhadap ukuran butiran atau tekstur dasar laut. Dengan memberikan ratio antara pasir-lumpur-lempung sudah diramalkan jenis-jenis organism yang akan diterima (Odum, 1993).

Menurut Oemarja dan Wardhana (1990) dalam Made (2008) menyatakan bahwa spesies gastropoda umumnya tergolong herbivor, hidup didaerah pasang surut sampai kedalaman 6 meter dengan dasr berlumpur pasir yang banyak ditumbihi oleh alga.

12. Famili Potamididae

Potamididae merupakan satu-satunya famili pada Gastropoda yang ditemukan secara eksklusif hanya di ekosistem mangrove dan air payau. Kekhasan Potamididae telah dibuktikan berdasarkan perjalanan evolusi berdasarkan hipotesis mengenai hubungannya dengan spesies-spesies mangrove dan air payau (Glaubrecht, 1996; 1997; 1999; Reid *et al.*, 2008). Sebaran spesies Potamididae terbatas pada mangrove dan air payau sangat tergantung pada keberadaan mangrove dan air payau sebagai habitat dan sumber makananan. Hanya *Terebralia palustris* saja yang memakan seresah mangrove sejati, dan sisanya pemakan mikroalga dan pemakan detritus organik mangrove dan air payau, bahkan penghuni rawa terbuka memanfaatkan produktivitas primer yang tinggi di hutan mangrove dan air payau (Wilson, 1993).

13. Klasifikasi Potamididae

Potamididae terdiri dari tujuh genus yang masih hidup, yaitu *Potamides*, *Cerithidea*, *Cerithideopsilla*, *Cerithideopsis*, *Terebralia*, *Telescopium* dan *Tympanotonos*. Masing-masing genus menempati mikrohabitat yang berbeda di

ekosistem mangrove dan air payau (Reid *et al.*, 2008). Perbedaan mikrohabitat berkaitan erat dengan perbedaan pemilihan jenis makanan dan perilaku dalam mendapatkan makanannya. Perbedaan tersebut menjadikan perbedaan morfologi (fenotip) yang diterjemahkan oleh perbedaan genetika (genotip), yang menjadi dasar dalam pengklasifikasian yang berperan besar dalam menentukan status taksonomi suatu kelompok taksa. Dalam satu spesies pun terdapat variasi morfologi yang cukup besar, terutama terjadi antara individu dewasa dengan individu yang masih dalam fase embrio. Secara tradisional, Potamididae dibedakan menjadi dua subfamili, Potamidiinae dan Batillariinae (Thiele, 1929; Wenz, 1938-1940). Namun, berdasarkan data analisa urutan DNA (Lydeard *et al.*, 2002) menunjukkan bahwa kedua subfamili tersebut semestinya digolongkan sebagai famili yang berbeda dan bukan merupakan sister taksa dalam Superfamili Cerithioidea (Reid *et al.*, 2008). Antara bentuk dasar cangkang secara keseluruhan yang identik, maka dalam klasifikasi fosil famili ini sebagian ilmuwan tetap mempertahankan sistem klasifikasi lama tanpa memisahkan kedua subfamili tersebut. Misalnya, Reid *et al.* (2008) menetapkan *Granulolabium* ke dalam Batillariidae, sementara sebagian ilmuwan lainnya masih mempertahankan ke dalam Potamididae.

14. Ekologi Famili Potamididae

Keong Potamididae memiliki catatan fosil kaya dari seluruh penjuru dunia dan dari berbagai masa. Tetapi karena tidak ada catatan variasi intraspesifik, konvergensi morfologi dan kurangnya diagnosa yang konsisten untuk tiap genus (bahkan dari famili), sehingga catatan fosil tersebut masih sulit untuk digunakan untuk menafsirkan perjalanan evolusi dan hubungan kekerabatannya. Beberapa skema klasifikasi tingkat subfamili telah diusulkan untuk spesies yang masih hidup dan juga fosil (Bouniol, 1981; Lozouet, 1986; Bandel, 2006), hasilnya menyiratkan hubungan kekerabatan antar genus, tetapi filogeni formal untuk tingkat famili masih belum diketahui, sedangkan hasil penelitian yang tersedia seperti yang telah disampaikan oleh Reid *et al.* (2008) tidak melibatkan data dari fosil.

15. Karakteristik *Cerithidea cingulata*

Tinggi cangkang maksimum 4.5 cm, biasanya hanya sekitar 3.5 cm. Seringkali ditemukan melimpah pada substrat lumpur di area dekat mangrove, dalam 1 meter persegi kelimpahannya bahkan bisa mencapai 500 individu. *Cerithidea cingulata* memiliki cangkang tinggi berbentuk kerucut dengan sisi cangkang cembung sehingga terlihat meruncing. Permukaan cangkang umumnya berwarna coklat dan bertitik putih dengan garis spiral bagian dorsal yang sangat menonjol (Roberts *et al.* 1982 dalam Arbi, 2014).



Gambar 2.9 *Cerithidea cingulata* (Potamididae)

Bennyaryef, (2012)

16. Karakteristik *Telescopium sp*

Cangkang hewan ini berbentuk kerucut, panjang, ramping dan agak mendatar pada bagian dasarnya. Warna cangkang coklat keruh, coklat keunguan dan coklat kehitaman, lapisan luar cangkang dilengkapi dengan garis-garis spiral yang sangat rapat dan mempunyai jalur-jalur yang melengkung ke dalam. Panjang cangkang berkisar antara 7.5-11 cm (Barnes,1974; Dharma, 1988; Sreenivasan dan Nataraja,1991). Soekendarsi dan Palinggi (1995) mengatakan bahwa ukuran panjang cangkang yang ditemukan di daerah hutan mangrove dan air payau mencapai 9,3 cm dan pada tambak ikan hanya berukuran 8,8 cm. Perbedaan ukuran yang di temukan pada tiap-tiap habitat di sebabkan karena ketersediaan pakan di daerah hutan mangrove dan air payau lebih baik dari pada di tambak-tambak ikan, juga karena faktor lingkungan.



Gambar 2.10 *Telescopium sp* (Potamididae)

Sumber : Bennyaryef, (2012)

17. Adaptasi Organisme Muara Sungai

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 dari pada 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 (Nybakken, 1992, h. 306).

D. Keterkaitan Penelitian Dengan Pembelajaran Biologi

Hasil penelitian yang menyajikan sumber faktual berupa biota hewan hewan kelas Gastropoda dalam hal ini hewan Famili Potamididae yang berasal dari muara sungai dapat dijadikan sumber belajar di dalam kelas. Sumber yang faktual inilah menjadikan hewan dapat menjadi verifikasi suatu teori (Anderson dan Krathwohl, 2014).

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”

Keterkaitan hasil penelitian dengan pembelajaran diperoleh melalui identifikasi kompetensi dasar (KD) yang terdapat di dalam kurikulum yang disebut dengan analisis Kompetensi Dasar. Sebelum memperoleh matriks letak kompetensi dasar yang berkaitan dengan penelitian ini, dibahas terlebih dahulu pengertian kompetensi dasar secara umum (Anderson dan Krathwohl, 2014).

Kompetensi dasar yaitu pengetahuan, keterampilan, dan sikap minimal yang harus dicapai oleh siswa untuk menunjukkan bahwa siswa telah menguasai standar kompetensi yang telah ditetapkan, karena itulah maka kompetensi inti merupakan penjabaran dari kompetensi inti (Anderson dan Krathwohl, 2014).

Kompetensi dasar yaitu semua kompetensi dasar dengan proses pembelajaran yang dikembangkan untuk mencapai kompetensi di dalam kompetensi inti. Kompetensi dasar yang dikembangkan berdasarkan pada prinsip akumulatif yang saling memperkuat (*reinforced*) dan memperkaya (*enriched*) mata pelajaran dan jenjang pendidikan (organisasi horizontal dan vertikal). Kompetensi dasar mengandung 2 hal yaitu dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan. Berikut merupakan penjelasan keduanya :

1. Dimensi Proses Kognitif

Pembelajaran dan assesmen menekankan satu jenis proses kognitif yaitu mengingat, pendidikan yang paling penting adalah meretensi dan mentransfer (yang mengindikasikan pembelajaran yang bermakna). Meretensi merupakan kemampuan seseorang untuk mengingat materi pelajaran dengan jangka waktu yang tertentu sama seperti materi yang diajarkan. Mentransfer merupakan kemampuan seseorang untuk menggunakan apa yang telah dipelajari untuk menyelesaikan masalah-masalah, menjawab pertanyaan-pertanyaan atau memudahkan pembelajaran materi pelajara. Telah memaparkan dan menjelaskan 19 proses kognitif yang dikelompokkan dalam enam kategori proses. Dua proses kognitif termasuk dalam kategori mengingat dan 17 proses kognitif lainnya termasuk dalam kategori-kategori: Memahami, Mengaplikasikan, Menganalisis, Mengevaluasi, dan Mencipta (Anderson dan Krathwohl, 2014).

2. Dimensi Pengetahuan

Anderson (2014) mengategorikan pengetahuan menjadi empat jenis, yaitu: (1) Pengetahuan Faktual, (2) Pengetahuan Konseptual, (3) Pengetahuan Prosedural, dan (4) Pengetahuan Metakognitif (Anderson dan Krathwohl, 2014).

a. Pengetahuan Faktual

Pengetahuan faktual meliputi elemen dasar yang digunakan oleh para pakar untuk menjelaskan, memahami, dan secara sistematis menata disiplin ilmu mereka. Elemen-elemen ini lazimnya berupa symbol-simbol yang diasosiasikan dengan makna-makna konkret, atau “senarai simbol” yang mengandung informasi penting. Pengetahuan faktual kebanyakan berada pada tingkat abstraksi yang relative rendah (Anderson dan Krathwohl, 2014).

b. Pengetahuan Konseptual

Pengetahuan konseptual meliputi skema, model mental, atau teori yang implisit atau eksplisit dalam beragam model psikologi kognitif. *Pengetahuan Konseptual* terdiri dari tiga subjenis, yaitu *pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori* (Ba), *pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi* (Bb), dan *pengetahuan tentang teori, model dan struktur* (Bc) (Anderson dan Krathwohl, 2014).

c. Pengetahuan Prosedural

Pengetahuan prosedural adalah “pengetahuan tentang cara” melakukan sesuatu. “Melakukan sesuatu” ini boleh jadi mengerjakan latihan rutin sampai menyelesaikan masalah-masalah baru. Pengetahuan prosedural kerap kali berupa rangkaian langkah yang harus diikuti. Pengetahuan ini mencakup pengetahuan tentang keterampilan, algoritme, teknik dan metode yang semuanya disebut sebagai prosedur (Anderson dan Krathwohl, 2014).

d. Pengetahuan Metakognitif

Pengetahuan metakognitif adalah pengetahuan tentang kognisi secara umum dan kesadaran akan, serta pengetahuan tentang kognisi diri sendiri. Metakognisi menyatakan bahwa metakognisi mencakup pengetahuan tentang strategi, tugas, dan variabel-variabel person (Anderson dan Krathwohl, 2014).

Kompetensi Dasar yang berkaitan dengan hasil penelitian :

KD 3.8 mendeskripsikan ciri-ciri dalam filum dunia hewan dan peranannya bagi kehidupan.

Tabel 2.1: Matriks Dimensi Pengetahuan dan Dimensi Proses Kognitif

Sumber: (Anderson dan Krathwohl, 2014)

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognitif					
	1. Mengingat	2. Memahami	3. Mengaplikasikan	4. Menganalisis	5. Mengevaluasi	6. Mencipta
Pengetahuan Faktual		√				
Pengetahuan Konseptual						
Pengetahuan Prosedural						
Pengetahuan Metakognitif						

Maka manfaat penelitian mengenai pola kompetisi *Cerithidea cingulata* dengan *Telescopium sp* (Gastropoda: Potamididae) berdasarkan kedalaman di Muara Sungai Cipatireman berkaitan dengan salah satu kompetensi dasar di dalam kurikulum 2013, yakni KD 3.8 menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan. Sub materi yang menjadi bahasan dalam KD tersebut adalah hewan invertebrata. Hewan invertebrata adalah hewan yang tidak

mempunyai tulang belakang. Hewan invertebrata terbagi menjadi delapan filum, yaitu: Porifera, Coelenterata, Platyhelminthes, Nematelminthes, Annelida, Mollusca, Arthropoda, dan Echinodermata. Dalam penelitian ini, fokus yang menjadi objek penelitiannya adalah hewan Famili Potamididae yang termasuk di dalam kelas Gastropoda pada filum Mollusca. Dari uraian tersebut maka diketahui manfaat penelitian ini terhadap pembelajaran biologi yaitu dapat membantu untuk mengaplikasikan salah satu kompetensi dasar dalam pembelajaran biologi pada bahasan hewan (Animalia) khususnya pada hewan invertebrata.

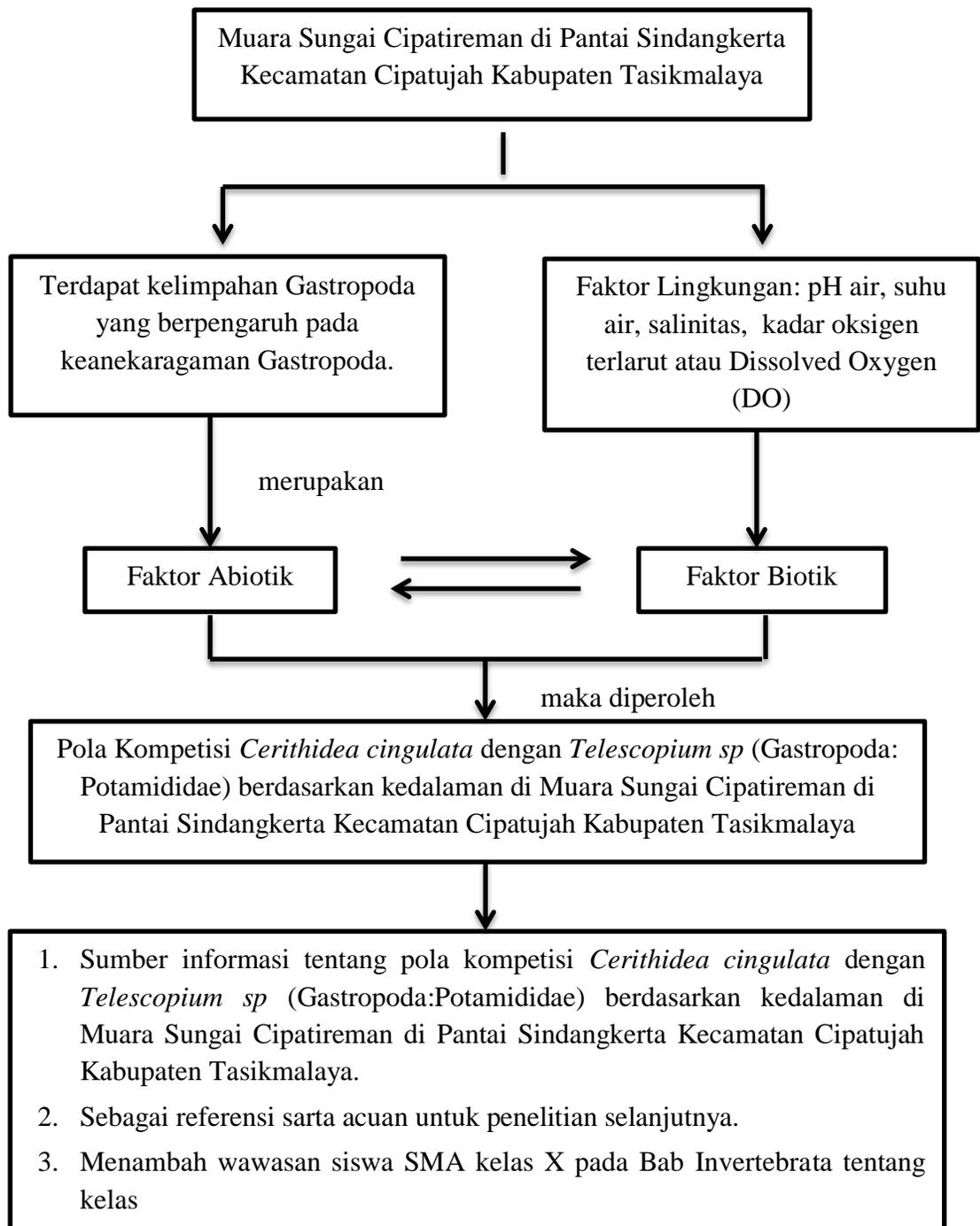
E. Hasil Peneliti Terdahulu

Tabel 2.2 Peneliti Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Sri Wahyuni	KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN GASTROPODA DI ESTUARIA CIPATIREMAN	Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data statistik mengenai kelimpahan dan keanekaragaman Gastropoda di Estuari Cipatireman Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujuh Kabupaten Tasikmalaya ditemukan lima <i>Ordo</i> , lima <i>Family</i> , tujuh <i>Genus</i> , dan delapan <i>Spesies</i> yaitu <i>Cerithidea cingulata</i> , <i>Clithon faba</i> , <i>Clithon flavovirens</i> , <i>Faunus ater</i> , <i>Gibberula</i>	Bahwa penelitian yang dilakukan di Muara Sungai atau Estuari Cipatireman Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujuh Kabupaten Tasikmalaya yaitu hewan kelas Gastropoda.	Bahwa penelitian yang dilakukan pada Kelas Gastropoda yaitu pada <i>family</i> Potamididae dan hanya dua spesies yang diteliti yaitu bagaimana pola kompetisi

		<p><i>sp</i>, <i>Littorina obtusata</i>, <i>Neritina auriculata</i>, dan <i>Telescopium sp</i>.</p> <p>Nilai rata-rata kelimpahan Gastropoda setiap stasiun di estuari Cipatireman berkisar antara 6-81 ind/m². Kelimpahan Gastropoda setiap spesies tertinggi sampai dengan terendah yaitu <i>Cerithidea cingulata</i> dengan nilai sebesar 282 ind/m², <i>Telescopium sp</i> 20 ind/m².</p> <p>Indeks keanekaragaman Gastropoda di Estuari Cipatireman berkisar antara 0,09 – 0,58 dan termasuk kedalam kategori rendah, dengan indeks tolak ukur $H' < 1$.</p>	<p>spesies <i>Cerithidea cingulata</i> dan <i>Telescopium sp</i>.</p>
--	--	--	---

F. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.11

Kerangka Pemikiran Penelitian