

BAB 2

TINJAUAN TEOROTIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Kajian Gastropoda

2.1.1.1 Tinjauan Umum Gastropoda

Gastropoda merupakan salah satu hewan dari filum Mollusca dengan karakteristik umum berupa cangkang tunggal. Kelas Gastropoda merupakan kelas terbesar pada filum Mollusca. Gastropoda merupakan moluska yang bercangkang tunggal dan berpilin. Kelas gastropoda, berasal dari kata gaster yang berarti perut dan podos yang berarti kaki sehingga dapat dikatakan bahwa gastropoda berjalan dengan perutnya (Aji, Widyastuti, & Farwas, 2015). Perutnya berfungsi sebagai kaki terletak di bagian permukaan ventral dengan bentuk yang rata dan datar. Menurut Nontji dalam Marbun (2017) bahwa ditemukan lebih dari 80.000 jenis Gastropoda, diantaranya sekitar 1.500 jenis terdapat di Indonesia dan sekitarnya. Namun menurut Setyobudiandi et al (2010) bahwa siput (kelas Gastropoda) ditemukan lebih dari 100,000 jenis, dan menempati tiga perempat bagian dari kelompok siput dan kerang yang ada.

Gastropoda biasanya dikenal oleh masyarakat Indonesia dengan sebutan keong, siput ataupun bekicot. Namun secara umum Gastropoda meliputi kerang kerangan, siput laut kecil, siput, keong kebun, dan kelinci laut. Umumnya siput mempunyai cangkang, biasanya mempunyai bentuk hanya terdiri dari satu lingkaran hingga mempunyai banyak lingkaran (Setyobudiandi et al, 2010). Gastropoda biasanya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat baik sebagai sumber makanan, bahan baku perhiasan ataupun kerajinan tangan.

2.1.1.2 Karakteristik dan Morfologi Gastropoda

Biasanya kelompok Gastropoda memiliki cangkang. Biasanya mempunyai bentuk hanya terdiri dari satu lingkaran hingga mempunyai banyak lingkaran (Setyobudiandi et al., 2010). Menurut Marbun (2017) bahwa bentuk cangkang siput (Gastropoda) pada umumnya seperti kerucut dan tabung yang melingkar seperti konde. Namun pada beberapa jenis memiliki berbagai bentuk cangkang yang berbeda serta unik. Sehingga morfologi cangkang biasanya sering digunakan untuk membedakan tiap jenisnya. Meskipun secara umum Gastropoda memiliki ciri

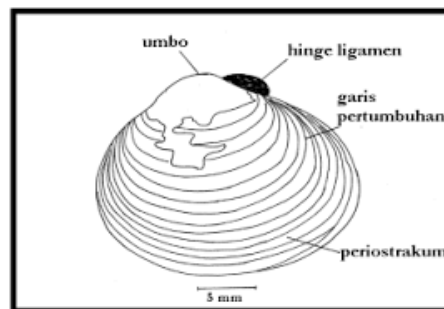
utamanya, yaitu siput mempunyai kepala yang dapat dibedakan dengan mulutnya, mata, dan alat perasa yang disebut dengan tentakel, dan kaki yang lebar pada saat merayap (Setyobudiandi et al., 2010). Namun menurut Nurhadi dalam Khumaira (2021) bahwa ciri-ciri umum Gastropoda adalah: Tubuh mengalami modifikasi dari bilateral simetris menjadi asimetris, Eksoskeleton melingkar atau berputar seperti spiral, Kaki untuk merayap, memiliki mata dan tentakel di anterior, Respirasi dengan insang atau pulmo, Hermaphrodite; ovipar atau ovivipar, Habitat di laut, air tawar, dan di darat (Nurhadi, 2016).

Menurut Aji et al (2015) bahwa beberapa bentuk morfologi cangkang yang dapat digunakan untuk membedakan setiap jenis gastropoda adalah lebar cangkang, tinggi cangkang dari daerah posterior ke anterior, bentuk cangkang (kerucut, membulat atau oval), bentuk mulut cangkang, bentuk ujung cangkang, mempunyai digitation atautidak, dll (Gambar 1). Sebagian besar cangkangnya terbuat dari bahan kalsium karbonat yang di bagian luarnya dilapisi periostrakum dan zat tanduk (Sutikno, 1995 dalam Handayani, 2006). Namun warna cangkang pada Gastropoda kurang dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis gastropoda. Hal ini dikarenakan setiap individu biasanya memiliki variasi warna yang berbeda tergantung dari keadaan lingkungan sekitarnya.



Gambar 2.1 Temuan Gastropoda
Sumber : Dokumentasi pribadi

Menurut Marbun (2017) bahwa cangkang gastropoda terdiri atas 4 lapisan, yaitu lapisan luar adalah periostrakum, lapisan ini sangat tipis yang terdiri dari bahan protein seperti zat tanduk,



Gambar 2.2 Pariostrakum
Sumber : Nugroho Satrioajie (2012)

Kemudian lapisan ke- 2 dan ke- 3 adalah lapisan yang mengandung kalsium karbonat, terdiri atas 3 lapisan atau lebih, yang terluar adalah prismatic atau palisade, lapisan tengah atau lamella, dan paling dalam adalah lapisan nacre atau hypostracum. Pertumbuhan cangkang yang melilin spiral disebabkan karena pengendapan bahan cangkang di sebelah luar berlangsung lebih cepat dari yang sebelah dalam (Nontji, 1987 dalam Handayani, 2006).

Gastropoda memiliki bentuk telapak kaki yang datar, sehingga dia bergerak dengan merayap pada substrat, namun untuk mempermudah dalam merayap Gastropoda biasanya akan mengeluarkan lendir saat merayap. Sehingga, Gastropoda memiliki alat gerak berupa otot yang dapat berkontraksi saat melakukan pergerakan. Menurut (Pah Nurul Asiah et al, 2017) bahwa tubuh Gastropoda secara umum terdiri dari otot, meliputi otot pada bagian ventral tubuhnya, yang digunakan sebagai alat gerak sehingga hewan ini disebut hewan yang berjalan dengan perut. Namun pergerakan dari Gastropoda relatif sangat lambat, sehingga jangkauan perpindahan hewan ini masih dalam jarak yang dekat.

Sebagian dari anggota Gastropoda memiliki operkulum yang merupakan penutup ruang keluar tubuh Gastropoda yang hidup di perairan tertentu (Pah Nurul Asiah et al, 2017). Sehingga mereka mampu beradaptasi pada lingkungannya serta merupakan bentuk proteksi diri dari predator. Dimana menurut Aji et al (2015) bahwa bagian operkulum ini dapat digunakan sebagai senjata atau alat pertahanan dari predator dan juga sebagai pengangkat atau pengungkit untuk mendorong badannya ketika siput stromboid dalam posisi terbalik.

Beberapa jenis Gastropoda adalah pemakan tanaman, pemangsa hewan lain,

pemangsa bangkai, pemakan partikel dari sedimen (deposit- feeder), atau penangkap partikel (suspension- feeder) (Setyobudiandi et al., 2010). Sehingga menurut Handayani (2006), bahwa pada bagian mulut Gastropoda terdapat lidah parut dan gigi rahang, serta Gastropoda memiliki Saluran pencernaan terdiri atas, mulut, pharynx yang berotot, kerongkongan, lambung, usus, dan anus.

2.1.1.3 Habitat Gastropoda

Gastropoda dapat hidup di darat, perairan tawar, sampai perairan laut. Berdasarkan Nybakken & Bertness (2005) yang menyatakan bahwa Gastropoda merupakan Molluska paling sukses dan memiliki penyebaran sangat luas, yaitu mulai dari darat hingga laut dalam (Rahmasari et al, 2015). Adanya kemampuan adaptasinya, maka Gastropoda mudah menyebar ke berbagai habitat, baik itu habitat aquatik maupun terestrial. Maka dari itu sering sekali kita menjumpai salah satu jenis Gastropoda di beberapa wilayah, seperti di sungai, pantai maupun di pegunungan. Pada perairan air tawar, beberapa Gastropoda banyak ditemukan di habitat yang berlumpur, yang aliran airnya cukup deras, dan sebagian ada yang terdapat pada persawahan yang sebagai hama bagi tanaman padi (Wahyono, 2005 dalam Tyas & Widiyanto, 2015).

Gastropoda yang sebagian hidup di laut, ditemukan di zona litoral sedangkan yang lain hidup di daerah pasang surut, hutan bakau dan laut dangkal. Gastropoda banyak terdapat pada pantai dengan tingkat pencemaran yang masih dapat ditolerir oleh spesies Gastropoda, dimana zona perairan yang paling banyak terdapat spesies Gastropoda adalah pada zona litoral (Pah Nurul Asiah et al, 2017).

Hendrickx dalam Rahmasari et al (2015) menyatakan bahwa Gastropoda dan Bivalvia merupakan penyusun komunitas makrozoobentos di kawasan pesisir pantai. Sehingga keberadaan Gastropoda merupakan salah satu kelompok terpenting dalam ekosistem perairan sehubungan dengan peranannya sebagai organisme kunci dalam jaring makanan. Dimana pada beberapa jenis Gastropoda mereka adalah pemakan tumbuhan, hewan maupun pemakan bangkai (Setyobudiandi et al., 2010). Sehingga, Gastropoda ini berperan sebagai penyeimbang ekosistem baik pada ekosistem mikro maupun makro.

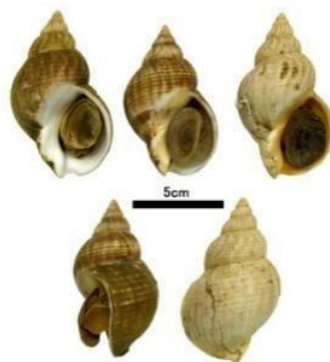
2.1.1.4 Klasifikasi Gastropoda

Kelas Gastropoda merupakan hewan yang paling banyak ditemukan. Menurut Nontji dalam Marbun (2017) bahwa ditemukan lebih dari 80.000 jenis Gastropoda, diantaranya sekitar 1.500 jenis terdapat di Indonesia dan sekitarnya. Namun menurut Setyobudiandi et al (2010) bahwa siput (kelas Gastropoda) ditemukan lebih dari 100,000 jenis, dan menempati tiga perempat bagian dari kelompok siput dan kerang yang ada. Sedangkan berdasarkan Adun Rusyana (2016) ada sekitar 50.000 spesies Gastropoda yang masih hidup dan 15.000 jenis yang telah menjadi fosil. Sehingga, dapat dikatakan bahwa Gastropoda merupakan kelas dengan jenis paling banyak diantara kelas lain pada filum Mollusca.

Menurut Marwoto et al dalam Khumaira (2021) bahwa Keong (Gastropoda) air tawar di pulau Jawa tercatat ada 62 jenis yang menyebar dari Jawa Barat, Jawa Tengah hingga Jawa Timur. Secara umum, kelas Gastropoda mempunyai tiga sub kelas yaitu Prosobranchia, Opisthobranchia dan Pulmonata, yang dimana sub kelas prosobranchia mempunyai ordo yang paling banyak yaitu Neogastropoda, Mesogastropoda dan Archaeogastropoda (Aji et al., 2015).

Berdasarkan Dharma dalam Handayani (2006) penjelasan mengenai tiga sub kelas Gastropoda sebagai berikut;

- a. Prosobranchia, memiliki dua buah insang yang terletak di anterior, sistem syaraf terpilin membentuk angka delapan, tentakel berjumlah dua buah. Cangkrang umumnya tertutup oleh operkulum. Sub kelas ini dibagi lagi ke dalam tiga ordo yaitu Archaeogastropoda, Mesogastropoda, dan Neogastropoda



Gambar 2.3 Neogastropoda
Sumber : Hery Fajeriadi (2019)

- b. Ophistobranchia, yaitu kelompok Gastropoda yang 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. Subkelas ini dibagi kedalam delapan ordo yaitu Cephalaspidea, Anaspidea, Thecosomata, Gymnosomata, Nataspidea, Acochilidiacea, Sacoglossa, dan Nudibranchia.



Gambar 2.4 Nudibranchia
Sumber : Marcell dkk (2021)

- c. Pulmonata, yaitu kelompok Gastropoda yang bernapas dengan paru- paru, cangkang berbentuk spiral, kepala dilengkapi dengan satu atau dua pasang tentakel. Sub kelas ini dibagi menjadi dua ordo yaitu Stylomatophora, dan Basomatophora.



Gambar 2.5 Basomatophora
Sumber : (Hegner & Engeman, 1968)

2.1.2 Kajian Tanaman Lamun

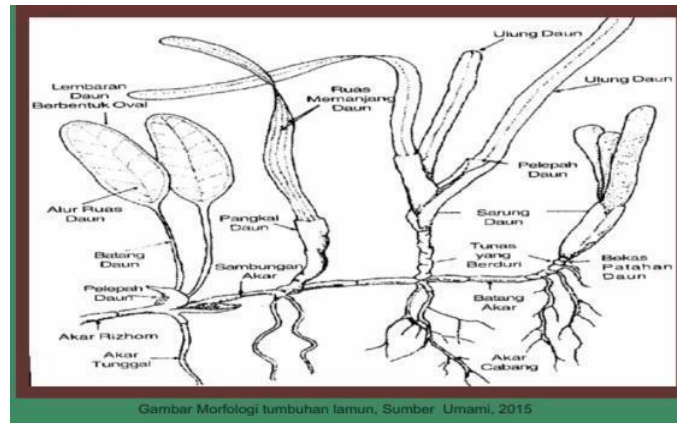
2.1.2.1 Ekosistem Padang Lamun

Lamun adalah tanaman laut yang hidup pada ekosistem padang lamun

(*Seagrass Bed*) terutama di daerah tropis dan subtropis, yang dimana komunitas padang lamun memegang peranan penting baik secara ekologis maupun biologis di daerah pantai dan estuari (Banny & Abdul, 2012). Sedangkan menurut Azkab dalam Lukman Faishol et al, (2016) bahwa padang lamun adalah hamparan vegetasi yang menutupi satu area pesisir atau laut dangkal yang terbentuk oleh satu jenis lamun (*Monospecific*) atau lebih (*mixed vegetation*) dengan kerapatan yang padat (*dense*) atau jarang (*sparse*). Sehingga padang lamun merupakan salah satu tanaman yang dapat hidup di perairan laut terutama di wilayah tropis maupun di subtropis.

Tanaman lamun merupakan salah satu tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang mampu beradaptasi secara penuh di perairan yang salinitasnya cukup tinggi atau hidup terbenam di dalam air, yang dimana memiliki rizhoma, daun, dan akar sejati (Benny & Abdul, 2012). Hutomo & Notdji dalam Listiawati (2018) mengemukakan bahwa tanaman lamun juga dapat berkembang biak melalui dua tahap yaitu generatif dan vegetatif, secara generatif lamun berkembang biak dengan menghasilkan biji, sedangkan perkembang biakan secara vegetatif yaitu melalui rimpang sehingga lamun dapat tumbuh dan menepati wilayah yang lebih luas dan membentuk suatu padang lamun.

Pada umumnya lamun akan membuat sebuah hamparan luas yang disebut sebagai komunitas padang lamun yang dimana memiliki perannya tersendiri. Menurut Bastyan & Cambridge dalam Banny & Abdul Haris (2012) menyatakan bahwa komunitas padang lamun juga mendukung aktifitas perikanan, (komunitas kerang- kerangan dan biota avertebrata lainnya. Faktanya Lamun merupakan salah satu ekosistem yang sangat penting, baik secara fisik maupun biologis. Selain sebagai stabilisator sedimen dan penahan endapan, ekosistem lamun berperan sebagai produsen utama dalam jaring- jaring makanan (Nabila Zurba, 2018).



Gambar 2.6 Tumbuhan Lamun
Sumber : (Lukman et al, 2016)

Padang lamun tersebar luas diperairan dangkal dan estuary di kawasan tropis, dan dikenal sebagai salah satu ekosistem pesisir yang memiliki produktivitas tinggi (Husni, 2014). Banyak organisme yang secara ekologis dan biologis sangat tergantung pada keberadaan lamun. Menurut Dorencosch yang di kutip oleh Pratiwi (2012) menyatakan bahwa ekosistem tersebut merupakan sumber makanan penting bagi banyak organisme oleh sebab itu banyak biota laut yang memanfaatkannya sebagai tempat memijah. Sehingga ekosistem padang lamun sangat penting bagi kehidupan biota laut lainnya.

Ekosistem padang lamun merupakan suatu ekosistem yang kompleks dan mempunyai fungsi dan manfaat yang sangat penting bagi perairan wilayah pesisir, yang dimana ditumbuhi oleh lamun sebagai vegetasi yang dominan serta mampu hidup secara permanen di bawah permukaan air laut (Tangke, 2010). Menurut Hendra (2016) bahwa ekosistem lamun berada di daerah pesisir pantai dengan kedalaman kurang dari 5 m saat pasang. Akan tetapi beberapa jenis lamun dapat tumbuh lebih dari kedalaman 5 m sampai 90 m selama kondisi lingkungannya menunjang pertumbuhan lamun tersebut (Duarte, 1991 dalam Rahmawati et al, 2014). Ekosistem lamun di Indonesia biasanya terletak di antara ekosistem mangrove dan karang atau terletak di dekat pantai berpasir dan hutan pantai (Hendra, 2016).

Ekosistem padang lamun mempunyai fungsi ekologis yang penting bagi wilayah pesisir. Marbun (2017) menyatakan bahwa, lamun akan membentuk suatu

komunitas yang merupakan habitat bagi berbagai jenis hewan laut, dimana komunitas tersebut dapat memperlambat pergerakan air, menangkap sedimen dan menstabilkan sedimen. Ekosistem padang lamun memiliki fungsi lainnya yaitu sebagai tempat perlindungan, tempat bersembunyi dari predator dan perlindungan dari kecepatan arus yang tinggi (Asriyana, Yuliana, 2012).

2.1.2.2 Klasifikasi Tanaman Lamun

Menurut El Shaffai (2011) terdapat sekitar 60 spesies lamun di seluruh dunia. Sedangkan menurut Kiswara et al (1985) bahwa lamun terdiri atas 2 famili, 12 genus dan 48 spesies. Dimana lamun dapat ditemukan di perairan tropis maupun perairan subtropis. Pada wilayah perairan tropis sangat tinggi, terutama di wilayah IndoPasifik, diketahui terdapat hingga 14 spesies lamun dalam satu ekosistem (Rosalina et al, 2018). Distribusi lamun sangatlah luas, dari daerah perairan dangkal Selandia baru sampai ke Afrika, dan telah ditemukan 12 genus yang telah dikenal, sedangkan 7 genus diantaranya berada dan tersebar di wilayah tropis (Den Hartog dalam Tangke (2010).

Menurut Rahmawati et al. (2014), pada perairan Indonesia terdapat 13 jenis lamun yang tersebar hampir di seluruh perairan Indonesia. Padang lamun, khususnya di perairan Indonesia, didominasi oleh jenis lamun *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* yang digunakan oleh hewan asosiasi (association animal) sebagai habitat, tempat hidup, dan mencari makanan (Husni, 2014). Menurut Rosalina et al (2018) bahwa hingga saat ini telah diketahui terdapat 13 spesies lamun dari tujuh marga, tiga diantaranya (*Enhalus*, *Thalassia*, *Halophila*) termasuk suku Hydrocaritaceae, sedangkan empat lainnya (*Halodule*, *Cymodocea*, *Syringodium* dan *Thallasodendron*) termasuk suku Cymodoceae.

Secara rinci klasifikasi lamun menurut den Hartog (1970) dan Menez (1983) dalam Tangke (2010) adalah sebagai berikut:

Divisi	: Anthophyta
Kelas	: Angiospermae
Famili	: Potamogetonaceae
Subfamili	: Zosteroideae
Genus	: Zostera
	Phyllospadix
	Heterozostera

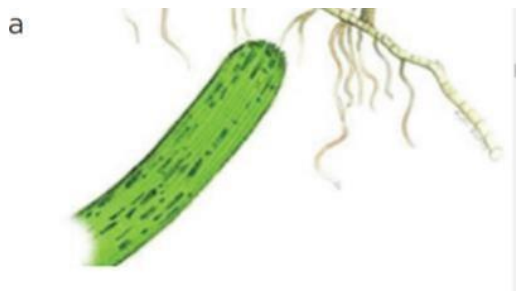
Subfamili : Posidonioideae
 Genus : Posidonia
 Subfamili : Cymodoceoideae
 Genus : Halodule
 Cymodoceae
 Syringodium
 Amphibolis
 Thalassodendron
 Famili : Hydrocharitaceae
 Subfamili : Hydrocharitaceae

2.1.2.3 Morfologi Tanaman Lamun

Padang lamun merupakan salah satu tanaman yang dapat hidup di air asin, tanaman lamun juga memiliki karakteristik tersendiri. Salah satunya, Menurut Lukman et al (2016) bahwa tanaman lamun juga memiliki akar, daun dan batang sehingga karakteristik dari padang lamun di nyatakan sebagai berikut.

a. Daun

Menurut Lukman et al (2016) Secara morfologis daun mudah dikenali dari bentuk daun dan ujung daun, keberadaan ligula atau ketiadaan ligula atau lidah daun. Sedangkan menurut Umar Tangke (2010) Seperti semua tumbuhan monokotil, daun lamun diproduksi dari meristem basal yang terletak pada potongan rhizoma dan percabangannya. Meskipun memiliki bentuk umum yang hampir sama, spesies lamun memiliki morfologi khusus dan bentuk anatomi yang memiliki nilai taksonomi yang sangat tinggi.



Gambar 2.7 Daun

Sumber: Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI (2018)

b. Akar

Secara morfologi dan anatomi, akar lamun memiliki perbedaan yang jelas salah satunya pada jenis *Halophila* dan *Halodule*, akar tersebut menyerupai rambut

yang berdiameternya kecil, sedangkan pada jenis *Thalasodendron* lamun memiliki akar yang kuat (Lukman et al, 2016).

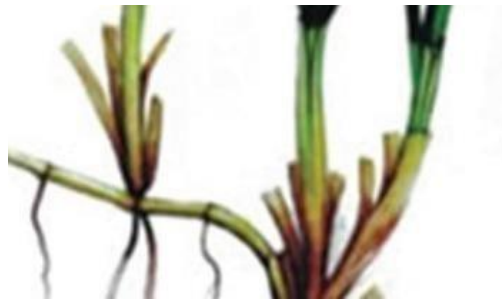


Gambar 2.8 Akar

Sumber: Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI (2018)

c. Rhizoma dan Batang

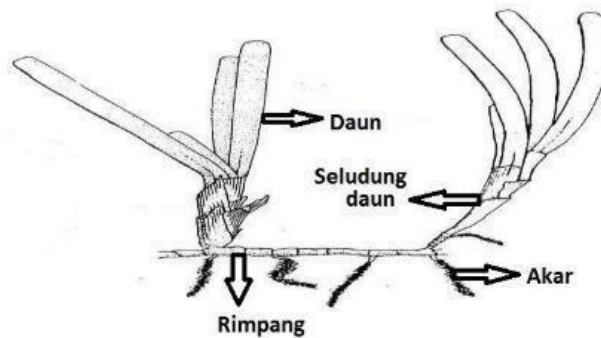
Tumbuhan lamun memiliki rhizoma atau rimpang yang dapat menstabilkan dasar perairan. Jenis tertentu memiliki rhizoma berkayu, misalnya *Thalassodendrum ciliatum* (Hendra, 2016). Menurut Tangke (2010) bahwa struktur rhizoma dan batang lamun memiliki variasi yang sangat tinggi tergantung dari susunan saluran di dalam stele.



Gambar 2.9 Batang

Sumber: Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI (2018)

Menurut Marbun (2017) bahwa bagian batang lamun berbentuk rimpang yang beruas-ruas serta bercabang-cabang yang tumbuh terbenam dan menjalar dalam substrat, sedangkan pada bagian akar lamun membentuk jaringan perakaran yang kuat di dalam substrat, sehingga lamun tahan terhadap hempasan gelombang dan arus laut.



Gambar 2.10 Struktur morfologi lamun

Sumber : (Rahmawati et al., 2014 dalam Marbun, 2017)

2.1.3 Asosiasi Gastropoda dengan Lamun

Daerah pesisir dan laut memiliki tiga ekosistem penting bagi biota laut, salah satunya adalah ekosistem padang lamun. Pentingnya ekosistem padang lamun adalah sebagai produsen primer, pendaur unsur hara, penstabilan dasar perairan dengan sistem perakarannya yang dapat menangkap sedimen, sebagai habitat, tempat pemijahan, tempat pengasuhan dan sumber makanan serta tempat berlindung bagi biota laut (Marbun, 2017 dalam Batuwael & Rumahlatu, 2019). Menurut Adrim (2006) bahwa komunitas padang lamun memiliki distribusi cukup luas pada daerah tropik, lingkungan ini salah satu tempat yang disukai sebagai tempat berlindung, ruang hidup dan tempat mencari makan bagi beranekaragam jenis biota.

Ekosistem padang lamun digunakan oleh beberapa biota laut sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*), pemijahan (*spawning ground*), dan asuhan (*nursery ground*) (Bortone, 2000 dalam Rosalina et al., 2018). Menurut Pratiwi (2012) bahwa interaksi antara ekosistem padang lamun dengan lingkungannya mampu menciptakan kondisi lingkungan yang dapat menopang proses kehidupan berbagai macam jenis biota laut (krustasea, moluska, ekinodermata dan ikan) baik dalam bentuk dewasa maupun larva. Ekosistem padang lamun banyak dihuni oleh berbagai jenis biota laut, seperti kepiting, udang, moluska, teripang dan berbagai jenis ikan, dan salah satu kelompok fauna yang banyak ditemukan berasosiasi dengan padang lamun adalah gastropoda, baik yang hidup sebagai epifauna (di atas permukaan) maupun infauna (di dalam substrat) (Batuwael & Rumahlatu, 2019).

Gastropoda merupakan salah satu dari biota akuatik yang berasosiasi dengan lamun, karena secara ekologis gastropoda merupakan komponen penting dalam rantaimakanan di ekosistem padang lamun yang hidup di atas substrat (epifauna) maupun menempel pada daun lamun (Kusnadi et al., 2009). Menurut Marbun (2017) bahwa Gastropoda yang berasosiasi dengan lamun memiliki keanekaragaman dan kelimpahan yang tinggi dibandingkan dengan habitat yang tidak ditutupi lamun. Menurut Saripantung (2013), menyatakan bahwa komunitas Gastropoda merupakan komponen yang penting dalam rantai makanan di ekosistem padang lamun, karena gastropoda merupakan hewan dasar pemakan detritus (detritus feeder), serasah dari daun lamun dan mensirkulasi zat-zat yang tersuspensi di dalam air (Batuwael & Rumahlatu, 2019a). Sedangkan menurut Ira et al. (2015), gastropoda dapat berperan sebagai herbivora (*grazer*), karnivora, scavenger, detritivor, deposit feeder, suspension feeder, dan parasit. Menurut Hitalessy et al. (2015), kehadiran gastropoda sangat ditentukan oleh perubahan yang terjadi pada ekosistem padang lamun. Sehingga apabila terjadi suatu perubahan keadaan rantai makanan pada sebuah ekosistem padang lamun, maka akan mempengaruhi seluruh garis rantai makanan dan membuat ketidak stabilan ekosistem tersebut. Perubahan rantai makanan ini bisa terjadi karena adanya perubahan yang cepat dari perkembangan perubahan makanan oleh predator, dan adanya perubahan musiman terhadap melimpahnya makanan untuk fauna (Tangke, 2010).

Menurut Kikuchi & Peres (1973) dalam Husni (2014), “mengungkapkan bahwa hasil beberapa penelitian pada padang lamun di perairan Jepang, khususnya tentang komunitas hewannya, dapat dibagi dalam beberapa unit struktur atau kategori, yaitu;

1. Hewan yang hidup pada daun lamun adalah epifit dan mikro-meiofauna yang hidup pada daun lamun, hewan yang menempel pada daun, epifauna yang bergerak yang merayap pada daun lamun, dan hewan epifauna yang bergerak yang merupakan kelompok hewan yang tinggal sesaat pada daun lamun.
2. Hewan yang menempel pada rimpang (*rhizome*), antara lain adalah; polikhaeta dan ampbipoda.

3. Hewan yang mempunyai pergerakan tinggi dan berenang di bawah atau antara daun, antara lain ikan, cumi (*cephalopoda*) dan crustacea.
4. Hewan yang hidup di atas atau di dalam sedimen (substrat), antara lain, beberapa epibentik dasar avertebrata.

Menurut Saputri et al. (2016), pada penelitiannya bahwa hubungan antara kerapatan lamun dengan kepadatan gastropoda di perairan Teluk Bakau, Bintan terdapat peningkatan sebesar 1 satuan kerapatan lamun akan meningkatkan kelimpahan gastropoda sebesar 0,011 ind/m², namun dia juga menyatakan bahwa hubungan kerapatan lamun dengan kelimpahan gastropoda tergolong rendah karena adanya pengaruh dari faktor lingkungan tempat hidup gastropoda.

2.1.4 Parameter Fisika dan Kimia

Parameter lingkungan perairan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan lamun dan kelimpahan gastropoda. Lamun membutuhkan cahaya Matahari untuk proses fotosintesis, kedalaman perairan untuk pertumbuhan lamun sangat berpengaruh terhadap kecerahan (Tuwo, 2011 dalam Marbun, 2017). Menurut Hutabarat dan Evans (2014) dalam Marbun (2017), bahwa gastropoda membutuhkan lingkungan tertentu untuk bertahan hidup, karena ketidakstabilan kondisi lingkungan dapat mempengaruhi kehidupan gastropoda. Adanya faktor fisika dan kimia perairan yang diukur yaitu suhu, pH, DO, salinitas, tipe substrat dan TOM (Total Organik Matter).

2.1.5 Zona Litoral

Dalam ilmu kelautan, laut dibagi menjadi 4 zona berdasarkan kedalamannya, yaitu zona litoral, zona neritic, zona batial, dan zona abissal. Menurut Kamal et al. (2017) menjelaskan bahwa zona litoral merupakan zona pasang surut yang berbatasan langsung dengan daratan, radiasi matahari, variasi temperature, dan salinitas memiliki pengaruh yang lebih berarti dibandingkan zona laut lainnya. Adapun biota laut yang hidup didaerah ini diantaranya: ganggang yang hidup sebagai benthos, teripang, hewan karang, bintang laut, bintang mengular, udang, kepiting, dan terumbu karang (Samsa, 2021).

Menurut Dinas Lingkungan Hidup (2021) bahwa zona air laut terbagi kedalam tiga bagian yaitu, Zona litoral yaitu berbatasan dengan daratan yang paling

dangkal dan paling atas dari lautan. Salah satu wilayah yang termasuk kedalam zona litoral yaitu pesisir pantai (Samsa, 2021). Menurut Nugroho (2012), dia mendeskripsikan bahwa zona litoral sebagai zona intertidal, dimana secara horizontal dapat dibedakan lagi menjadi 4 zona, yaitu splash zone, high intertidal, mid intertidal, dan low intertidal. Ia juga menjelaskan bahwa zona ini merupakan zona yang kaya akan nutrisi dan oksigen, sehingga cocok sebagai tempat berkembang biak berbagai organisme laut.

BKSDA JABAR Tahun 2016 menyebutkan cagar alam laut sancang memiliki luas 1.150 ha mulai dari muara sungai Cimerak sampai muara sungai Cikaengang (Samsa, 2021).. Menurut Samsa (2021) bahwa zona litoral pesisir sancang yang memiliki potensi padang lamun berupa rata-rata luas dengan substrat pasir, karang, dan lumpur, disekitar komunitas lamun terdapat 2 muara yang berada di pantai Ciporeang dan Karang Gajah yang tentunya ini akan berpengaruh pada fluktuasi kondisi fisik dan kimia perairan serta akan berdampak pada persentase tutupan lamun.

2.1.6 Bahan Ajar Buku Saku

Sadirman, (2011) dalam Nova Trisna mengemukakan bahwa peserta didik perlu diberikan rangsangan agar tumbuh motivasi belajar pada dirinya. Bahan ajar yang dikembangkan yaitu buku saku. Buku saku menggunakan banyak warna dan animasi yang menarik.

Menurut Muchtaromah et, al (2012) dalam Nova Trisna otak cenderung menyukai gambar / ilustrasi dan warna dibandingkan tulisan. Buku saku juga dinilai praktis dari segi ukurannya yang kecil. Dengan adanya buku saku ini diharapkan peserta didik menjadi lebih mudah dalam memahami hubungan antara gastropoda dengan tumbuhan lamun, karena peserta didik dapat membaca buku saku kapan saja dan di mana saja.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian tentang asosiasi antara kepadatan lamun dengan kepadatan gastropoda telah dilakukan oleh (Latuconsina et al., 2013) menyatakan bahwa adanya hubungan yang kuat dan searah antara kepadatan vegetasi lamun dengan kepadatan gastropoda di perairan pulau Osi-Teluk Kotania, Kabupaten Seram Barat

dengan memiliki nilai korelasi sebesar 0,853. Sedangkan pada penelitian dari Zuprizal et al. (2014), hubungan antara kepadatan gastropoda dengan kerapatan lamun di perairan Desa Berakit, Teluk Sebong Bintan memiliki korelasi yang positif, yaitu $y = 0,55 + 0,11x$ dimana setiap kenaikan satu satuan lamun akan meningkatkan kepadatan gastropoda sebesar 0,011 satuan. Penelitian ini menyatakan bahwa peningkatan kepadatan gastropoda dipengaruhi oleh semakin tingginya kerapatan begitu juga sebaliknya menurunnya kepadatan gastropoda diakibatkan semakin rendahnya kerapatan lamun.

Pada penelitian dari Batuwaël & Rumahlatu (2019), bahwa adanya hubungan asosiasi yang lemah antara lamun dengan gastropoda di perairan pantai Negeri Tiouw. Asosiasi jenis gastropoda dengan jenis lamun yaitu, ditemukan 10 jenis gastropoda dan 4 jenis lamun di Perairan pantai Negeri Tiouw. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa adanya asosiasi antara lamun dengan gastropoda dipengaruhi oleh jenis tipe substrat, faktor lingkungan, serta ada tidaknya aktivitas manusia pada wilayah tersebut.

2.3 Kerangka Konseptual

Tumbuhan lamun merupakan salah satu tumbuhan tingkat tinggi yang hidup dan beradaptasi di air laut, terutama pada zona litoral. Tumbuhan lamun hidup dengan membentuk hamparan yang luas sehingga membuatnya menjadi suatu komunitas ekosistem lamun. Dimana komunitas tersebut tidak hanya diisi oleh 1 spesies lamun saja, namun juga terdiri atas beberapa spesies dalam satu wilayah yang sama. Komunitas lamun banyak ditemukan pada perairan tropis maupun subtropis, sehingga di Indonesia komunitas lamun sering dijumpai pada beberapa wilayah di pesisir pantai.

Komunitas lamun sangat penting dalam sebuah ekosistem pada perairan laut. Hal ini dikarenakan banyak peran penting yang dimiliki komunitas lamun untuk keberlangsungan hidup beberapa biota laut, seperti ikan, gastropoda, teripang, udang, dan sebagainya. Fungsi komunitas lamun bukan hanya untuk sebagai habitat saja bagi beberapa biota, namun juga sebagai tempat berlindung para biota dari predator, kemudian sebagai tempat untuk melakukan pemijahan serta menjadi tempat untuk mencari nutrisi. Terutama pada gastropoda, lamun berfungsi sebagai

tempat berlindung serta untuk mencari nutrisi, beberapa gastropoda berfungsi sebagai detritivor bagi komunitas lamun, serta serasah daun lamun akan di makan oleh beberapa jenis gastropoda. Sehingga terdapat adanya hubungan asosiasi antara gastropoda dengan komunitas lamun.

Gastropoda merupakan salah satu biota yang dihidup pada perairan laut, baik di pesisir maupun di dalam laut dengan kedalaman tertentu. Gastropoda biasanya bersifat herbivor, karnivor ada juga yang detritivor. Sehingga gastropoda sangat penting pada beberapa ekosistem dalam sistem rantai makanan. Salah satunya pada ekosistem padang lamun. Adanya peranan gastropoda pada suatu sistem rantai makanan membuat adanya hubungan asosiasi antara gastropoda dengan habitatnya salah satunya yaitu padanglamun. Sering kali dijumpai beberapa jenis gastropoda yang hidup di wilayah komunitas padang lamun. Salah satunya pada komunitas lamun di zona litoral pantai sancang.

Pantai Sancang, merupakan salah satu pantai yang berada di wilayah selatan dari pulau jawa. Berada pada wilayah BKSDA bidang III, pantai tersebut memiliki hamparan luas komunitas lamun. Meskipun pantai Sancang termasuk kedalam wilayah yang di lindungi. Namun masih ada beberapa aktivitas masyarakat lokal pada wilayah pantai tersebut, sehingga akan mempengaruhi ekosistem yang terdapat pada padang lamun.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan analisis hubungan asosiasi antara Gastropoda dengan komunitas padang lamun pada wilayah zona litoral Pantai Sancang.

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Ha: Terdapat asosiasi pada kelompok gastropoda dengan tumbuhan lamun di zona litoral Pantai Sancang Kabupaten Garut
- H0: Tidak terdapat asosiasi pada kelompok gastropoda dengan tumbuhan lamun di zona litoral Pantai Sancang Kabupaten Garut