

BAB 2

TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Mangrove

2.1.1.1 Tinjauan Umum Mangrove

Mangrove mencirikan formasi tanaman litoral yang melindungi pantai tropis dan sub tropis. Mangrove digambarkan secara beragam sebagai *coastal woodland* (hutan pesisir), *tidal forest* (hutan pasang), dan *mangrove forest* (hutan bakau) (Zurba, 2017). Tumbuhan mangrove memiliki kemampuan khusus untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ekstrim, seperti kondisi tanah yang tergenang, kadar garam yang tinggi serta kondisi tanah yang kurang stabil. Dengan kondisi lingkungan seperti itu, beberapa jenis mangrove mengembangkan mekanisme yang memungkinkan secara aktif mengeluarkan garam dari jaringan, sementara yang lainnya mengembangkan sistem akar napas untuk membantu memperoleh oksigen bagi sistem perakarannya (Noor et al., 2012).

Ekosistem mangrove ialah suatu sistem di alam sebagai tempat berlangsungnya kehidupan yang merefleksikan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya, serta antara makhluk hidup itu sendiri, berada di wilayah pesisir, terpengaruh oleh pasang surutnya air laut, serta didominasi oleh spesies pohon ataupun semak yang khas serta dapat tumbuh di dalam perairan payau atau asin (Santoso, 2000) dalam (Rahim & Baderan, 2017).

2.1.1.2 Morfologi Mangrove

Morfologi mangrove terdiri dari beberapa bagian diantaranya : bentuk akar, daun, bunga dan buah.

1) Morfologi Akar

Tipe akar pada mangrove diantaranya akar tunjang, akar papan, akar udara, akar lutut dan akar napas.

a) Akar tunjang

Akar tunjang, akar ini merupakan modifikasi dari cabang batang yang menancap pada substrat (Rahim & Baderan, 2017). Sebagian mangrove memiliki

sistem perakaran tunjang. Akar tunjang pada mangrove berbentuk seperti ceker ayam, berwarna coklat dan memiliki percabangan lebih dari dua. Biasanya perakaran ini dimiliki oleh mangrove yang hidup di tepi pantai dengan substrat pasir atau rawa-rawa dipinggir sungai. Fungsinya adalah untuk menahan pohon agar tetap tegak berdiri bila dihempas angin dan bertahan dari deburan ombak (Tumangger & Fitriani, 2019). Bentuk akar tunjang dapat dilihat pada gambar 2.1 sebagai berikut.



Gambar 2.1 Akar tunjang *Rhizophora*

Sumber: *Global Biodiversity Information Facility (GBIF)*, 2023

b) Akar papan (*Butters*)

Akar ini berupa akar-akar yang keluar dari batang bagian bawah tumbuh menuju substrat dan tumbuh melebar seperti papan (Handayani & Hewindati, 2019). Bentuk akar papan mengikuti proses pertumbuhan pohon. Semakin besar pohon, bentuk dan ukuran akar banir juga akan semakin lebar dan tinggi. Akar papan tersebut berfungsi mempertahankan kekokohan pohon, karena menopang batang pohon yang berukuran besar dan tajuknya yang lebar, sehingga tidak mudah tumbang karena hempasan angin. Bila ditarik garis lurus dengan permukaan tanah, maka batang pohon akan terlihat berbentuk bangunan seperti segitiga. Akar papan ini ditemukan pada *Xylocarpus* sp. (Tumangger & Fitriani, 2019). Bentuk akar papan dapat dilihat pada gambar 2.2 sebagai berikut.



Gambar 2.2 Akar papan *Xylocarpus* sp.

Sumber : (Kharimah et al., 2019)

c) Akar udara (*Aerial root*)

Akar udara sering disebut akar gantung karena tumbuh dari bagian atas batang dan tumbuh ke arah tanah. Oleh karena itu akar tersebut terlihat menggantung di udara. Akar gantung ini berfungsi menyerap uap air dan gas udara (Tumangger & Fitriani, 2019). Jenis akar ini ditemukan pada mangrove jenis *Rhizophora*, *Avicennia* dan *Achantus* (Djamaluddin, 2018). Bentuk akar gantung dapat dilihat pada gambar 2.3 sebagai berikut.



Gambar 2.3 Akar gantung *Avicennia marina*

Sumber: (Djamaluddin, 2018)

d) Akar lutut (*knee root*)

Akar ini berupa tonjolan akar mangrove yang horizontal tumbuh ke atas substrat kemudian melengkung masuk kembali ke substrat, tonjolan di atas substrat berbentuk seperti lutut (S. K. Handayani & Hewindati, 2019). Jenis tanaman mangrove yang memiliki tipe akar lutut yaitu *Bruguiera*. Fungsi akar ini adalah

untuk membantu pernapasan pada tumbuhan mangrove (Tumangger & Fitriani, 2019). Bentuk akar lutut dapat dilihat pada gambar 2.4 sebagai berikut.



Gambar 2.4 Akar lutut *Bruguiera*

Sumber: (Kharimah et al., 2019)

e) Akar napas (*Pneumatophore*)

Akar napas adalah akar yang naik ke atas tanah, khususnya ke atas air seperti pada tanaman bakau. Akar napas berfungsi untuk penyerap air dan fotosintesis. Ciri-ciri akar napas yaitu akar muncul di permukaan tanah dan juga ada sebagian lagi berada di dalam tanah. Akar tersebut dapat terlihat seperti sedang menopang tegaknya batang. Akar napas memiliki banyak celah tempat untuk masuknya udara, berbentuk seperti pensil atau kerucut yang menonjol ke atas. Adapun jenis mangrove yang memiliki akar napas yaitu *Avicennia alba*, *Xylocarpus moluccensis* dan *Sonneratia alba* (Tumangger & Fitriani, 2019). Bentuk akar napas dapat dilihat pada gambar 2.5 sebagai berikut.

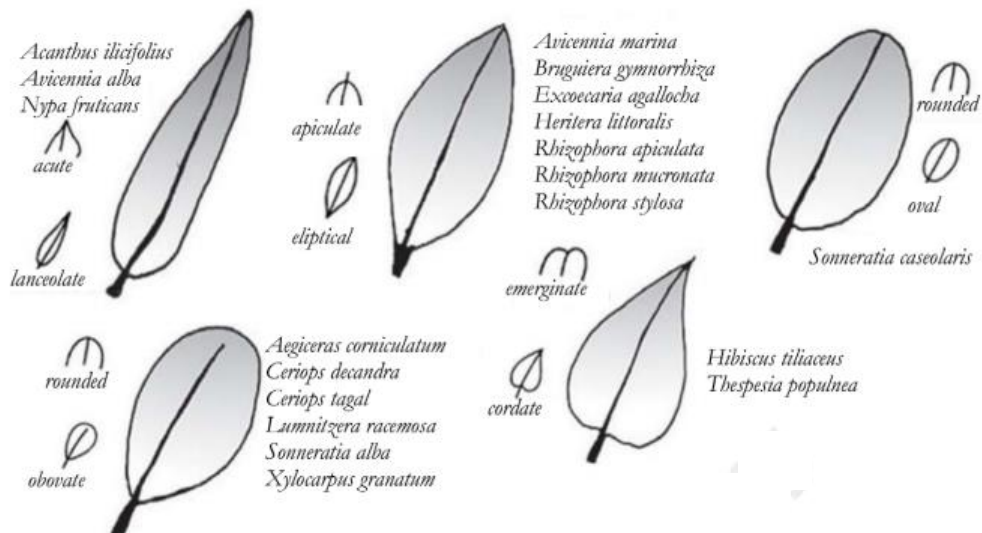


Gambar 2.5 Akar napas *Avicennia marina*

Sumber: *Global Biodiversity Information Facility (GBIF)*, 2023

2) Morfologi daun

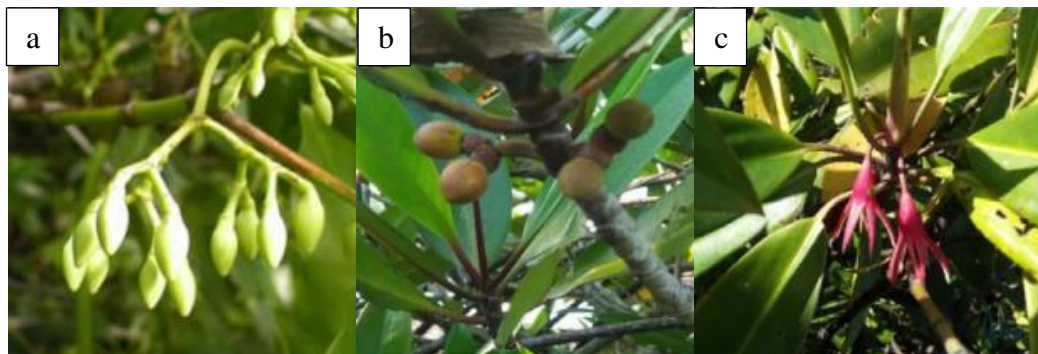
Ada beberapa bentuk daun mangrove yaitu : (1) lancip (*lanceolate*), Panjang helai daun beberapa kali dari lebarnya, melebar ke arah pangkal daun dan meruncing pada ujung daun; (2) elips (*elliptical*), melebar pada bagian tengah daun, sedangkan bagian pangkal dan ujung daun mempunyai bentuk yang hampir sama; (3) oval (*oval*), melebar pada bagian tengah daun, bentuk ini mencakup juga bentukan lain yang memiliki bentuk dasar elips; (4) bulat telur sungsang (*obovate*), bentuk seperti telur, pangkal daun menyempit; (5) hati (*cordate*), bentuk seperti hati, pangkal daun melebar (Sidik et al., 2018) Bentuk daun dapat dilihat pada gambar 2.6 sebagai berikut.



Gambar 2.6 Skema bentuk daun dan tipe ujung daun pada mangrove
Sumber: (Bengen et al., 2022)

3) Morfologi Bunga

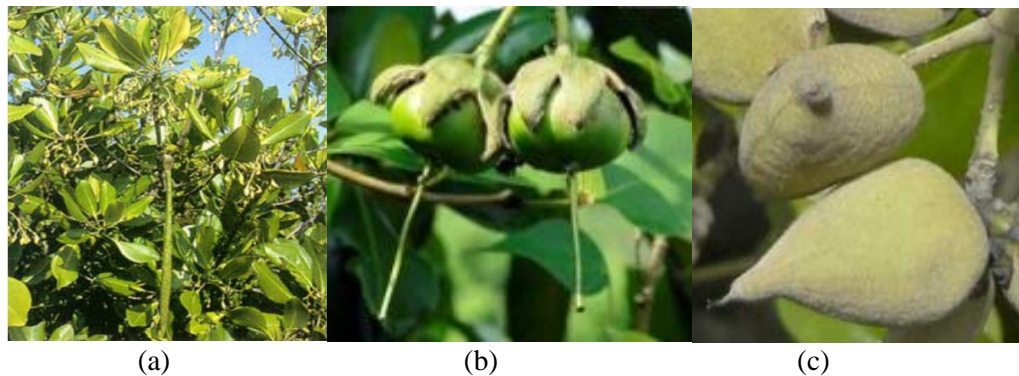
Keberadaan bunga mangrove memang tidak selalu dijumpai sepanjang tahun seperti halnya buah mangrove. Namun, bunga merupakan salah satu ciri khas yang dapat memudahkan identifikasi khususnya pada saat musim berbunga. Bentuk bunga di antara jenis dari famili Rhizophoraceae ada yang seperti kacang (*R. apiculata*), bulir (*R. stylosa*), dan payung (*B. grmnorrhiza*) (Bengen et al., 2022). Bentuk bunga tersebut dapat dilihat pada gambar 2.7 sebagai berikut.



Gambar 2.7 Bentuk bunga pada beberapa jenis mangrove
 a) *Rhizophora stylosa*; b) *Rhizophora apiculata*; c) *Bruguiera gymnorrhiza*
 Sumber : (Bengen et al., 2022)

4) Morfologi Buah

Buah secara garis besar, terdapat tiga bentuk buah mangrove, yaitu (1) silinder, umumnya buah berbentuk silinder disebut propagule dan memiliki bentuk seperti cerutu, silinder memanjang maupun pipih seperti pensil, berbentuk seperti batang, terutama dapat ditemukan pada jenis-jenis Rhizophoraceae; (2) bola, berbentuk seperti bola dapat ditemukan pada jenis *Xylocarpus* dan *Sonneratia*; (3) kacang, berbentuk seperti kacang dengan bentuk yang beragam, dapat ditemukan pada jenis *Avicennia* (Sidik et al., 2018). Bentuk buah tersebut dapat dilihat pada gambar 2.8 sebagai berikut.



Gambar 2.8 Bentuk buah mangrove
 (a) bentuk silinder pada *Rhizophora stylosa*., (b) bentuk bola pada *Sonneratia ovata*,
 bentuk kacang pada *Avicennia officinalis*
 Sumber : (Handayani, 2018)

2.1.1.3 Klasifikasi Mangrove

Mangrove terdiri dari mangrove sejati (*true mangrove*) dan mangrove ikutan (*associate mangrove*). Mangrove sejati kelompok tumbuhan yang tumbuh pada wilayah pasang surut, membentuk tegakan murni, membentuk morfologi

khusus seperti bentuk akar yang khas serta hanya hidup pada lingkungan mangrove. Sedangkan mangrove ikutan kelompok tumbuhan yang tidak pernah tumbuh di dalam komunitas mangrove sejati dan biasanya tumbuh bersama tumbuhan darat. Sejauh ini di Indonesia tercatat setidaknya 202 jenis tumbuhan mangrove, meliputi 89 jenis pohon, 5 jenis palma, 19 jenis pemanjat, 44 jenis herba tanah, 44 jenis epifit dan 1 jenis paku. Dari 202 jenis tersebut, 43 jenis (diantaranya 33 jenis pohon dan beberapa jenis perdu) ditemukan sebagai mangrove sejati (*true mangrove*) (Noor et al., 2012). Klasifikasi mangrove sejati yang ada di Indonesia dapat diperhatikan pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Klasifikasi mangrove sejati

Kerajaan	Divisi	Kelas	Bangsa	Suku
Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Arecales	Arecaceae
			Caryophyllales	Plumbaginaceae
			Ericales	Primulaceae
			Gentianales	Rubiaceae
			Lamiales	Acanthaceae
				Avicenniaceae
			Malpighiales	Euphorbiaceae
			Malvales	Rhizophoraceae
				Malvaceae
			Myrtales	Combretaceae
				Lythraceae
				Myrtaceae
		Sonneratiaceae		
Sapindales	Meliaceae			
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae		

Sumber : *World Register of Marine Species (WoRMS)*, 2023

Vegetasi hutan mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi, namun demikian hanya terdapat kurang lebih 43 jenis tumbuhan yang spesifik hutan mangrove (Bengen, 2004) dalam (Rahim & Baderan, 2017). Suku dan jenis mangrove sejati dapat diperhatikan pada tabel 2.2 sebagai berikut.

Tabel 2.2 Suku dan Jenis Mangrove Sejati

Suku	Jenis
Acanthaceae	1. <i>Acanthus ebracteatus</i>
	2. <i>Acanthus ilicifolius</i>
	3. <i>Acanthus volubilis</i>
Pteridaceae	4. <i>Acrostichum aureum</i>
	5. <i>Acrostichum speciosum</i>
Plumbaginaceae	6. <i>Aegialitis annulata</i>

Primulaceae	7. <i>Aegiceras corniculatum</i>
	8. <i>Aegiceras floridum</i>
Avicenniaceae	9. <i>Avicennia alba</i>
	10. <i>Avicennia eucalyptifolia</i>
	11. <i>Avicennia lanata</i>
	12. <i>Avicennia marina</i>
	13. <i>Avicennia officinalis</i>
Rhizophoraceae	14. <i>Bruguiera cylindrica</i>
	15. <i>Bruguiera exaristata</i>
	16. <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>
	17. <i>Bruguiera hainesii</i>
	18. <i>Bruguiera parviflora</i>
	19. <i>Bruguiera sexangular</i>
	20. <i>Ceriops decandra</i>
	21. <i>Ceriops tagal</i>
	22. <i>Kandelia candel</i>
	23. <i>Rhizophora apiculata</i>
	24. <i>Rhizophora mucronata</i>
	25. <i>Rhizophora stylosa</i>
Euphorbiaceae	26. <i>Excoecaria agallocha</i>
Malvaceae	27. <i>Heritiera globosa</i>
	28. <i>Heritiera litoralis</i>
	29. <i>Camptostemon philippinense</i>
	30. <i>Camptostemon schultzei</i>
Combretaceae	31. <i>Lumnitzera littorea</i>
	32. <i>Lumnitzera racemosa</i>
Arecaceae	33. <i>Nypa fruticans</i>
Myrtaceae	34. <i>Osbornia octodonta</i>
Lythraceae	35. <i>Pemphis acidula</i>
Rubiaceae	36. <i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>
Sonneratiaceae	37. <i>Sonneratia alba</i>
	38. <i>Sonneratia caseolaris</i>
	39. <i>Sonneratia ovata</i>
Meliaceae	40. <i>Xylocarpus granatum</i>
	41. <i>Xylocarpus moluccensis</i>
	42. <i>Xylocarpus rumphii</i>
	43. <i>Xylocarpus mekongensis</i>

Sumber : (Noor et al., 2006)

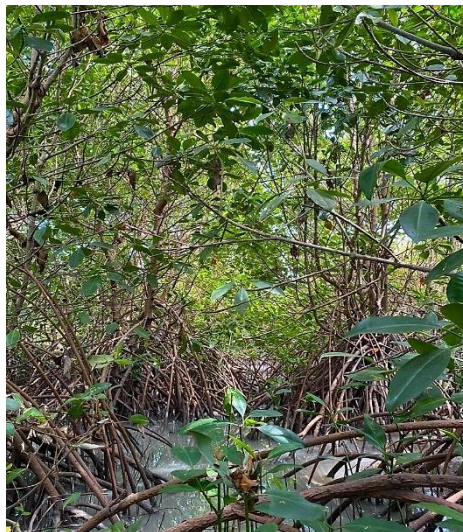
Dari banyaknya jenis mangrove di Indonesia, mangrove utama yang banyak dijumpai ialah jenis Api-api (*Avicennia* spp.), Bakau (*Rhizophora* spp.), Tancang (*Bruguiera* spp.), dan Bogem ataupun Pedada (*Sonneratia* spp.) (Rahim & Baderan,

2017). Sedangkan jenis hutan mangrove yang dominan di Kabupaten Bangkalan adalah dari jenis *Rhizophora* spp. dan *Avicennia* spp. (Nugraha, 2010).

2.1.1.4 Habitat Mangrove

Hutan mangrove atau sering pula disebut hutan bakau memiliki ciri yang khas, mengingat hidupnya berada di wilayah ekoton yakni perairan dan daratan. Ciri mangrove ini utamanya mampu berada pada keadaan salin dan tawar, tidak terpengaruhi iklim. Hutan mangrove terdapat di wilayah pasang surut pantai yang berlumpur, terlindungi dari gerakan gelombang serta dimana ada pasokan air tawar serta partikel-partikel sedimen yang halus melalui air permukaan (Kusmana, 1997) dalam (Rahim & Baderan, 2017).

Karakteristik habitat yang sangat menonjol di kawasan hutan mangrove diantaranya ialah tumbuhan pada daerah intertidal yang jenis tanahnya berlumpur, berlempung, atau berpasir, daerah atau lahannya tergenang air laut. Mangrove dapat tumbuh dengan baik di substrat berlumpur serta perairan pasang yang menyebabkan keadaan anaerob. Hal ini karena mangrove mempunyai akar khusus yang berfungsi sebagai suatu penyangga beserta penyerap oksigen dari udara di atas permukaan air secara langsung (Aksornkoae, 1993) dalam (Rahim & Baderan, 2017). Habitat tumbuhan mangrove dapat dilihat pada gambar 2.9 sebagai berikut.



Gambar 2.9 Habitat tumbuhan mangrove
Sumber: Dokumentasi Pribadi

2.1.1.5 Peranan Mangrove

Mangrove memiliki peranan penting dalam melindungi pantai dari gelombang, angin dan badai. Tegakan mangrove dapat melindungi pemukiman, bangunan dan pertanian dari angin kencang (Noor et al., 2012). Hutan mangrove memiliki fungsi yaitu melindungi garis pantai dari erosi, akar-akarnya yang kokoh dapat meredam pengaruh gelombang, selain itu akar-akar mangrove dapat menahan lumpur sehingga lahan mangrove bisa semakin luas tumbuh ke luar dan mempercepat terbentuknya tanah timbul (Saputra & Muammar, 2018). Selain melindungi daerah pesisir dari abrasi tanaman mangrove mampu menyerap emisi yang terlepas dari lautan dan udara. Penyerapan emisi gas buang menjadi maksimal karena mangrove memiliki sistem akar napas dan keunikan struktur tumbuhan pantai. Ekosistem mangrove memiliki tingkat penyerapan lima kali lebih cepat terhadap unsur karbon di udara jika dibandingkan dengan hutan di daratan dan ekosistem pesisir lainnya (Zurba, 2017).

Ekosistem mangrove berperan sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah mencari makan (*feeding ground*) dan daerah pemijahan (*spawning ground*). Berbagai macam biota perairan baik yang hidup di perairan pantai maupun di lepas pantai. Disamping itu ada beberapa organisme perairan yang menjadikan ekosistem mangrove sebagai habitat utamanya. Fungsi ini memungkinkan ekosistem mangrove berperan dalam memberi energi bagi revitalisasi sumberdaya perikanan di laut. Selain organisme perairan beberapa hewan dari jenis reptil, burung dan primata juga menjadikan mangrove sebagai habitatnya (Zurba, 2017). Ekosistem mangrove memiliki produktivitas yang tinggi, oleh karena itu ekosistem tersebut mampu menopang keanekaragaman jenis biota perairan. Daun mangrove yang berjatuhan, oleh fungi, bakteri maupun protozoa akan diuraikan menjadi bahan organik yang lebih sederhana (detritus) sehingga menjadi sumber makanan bagi biota perairan seperti udang, kepiting dan sebagainya (Saputra & Muammar, 2018).

Mangrove juga memiliki peran ekonomis yaitu dapat digunakan sebagai bahan bangunan, kayu bakar, bahan untuk membuat arang, *pulp*, *tannin* (zat penyamak), *chipwood*, dan sebagai obat tradisional (Syah, 2020).

2.1.2 Kepiting

2.1.2.1 Tinjauan Umum Kepiting

Kepiting adalah binatang berkaki sepuluh (decapoda) yang biasanya mempunyai ekor yang sangat pendek (bahasa Yunani: brachy = pendek, ura = ekor), atau yang perutnya sama sekali tersembunyi di bawah thorax yang berkembang dengan baik. Kepiting brachyura pada umumnya memiliki 4 pasang kaki gerak. Tubuh kepiting umumnya ditutupi dengan exoskeleton (kerangka luar) yang sangat keras, dan dipersenjatai dengan sepasang capit. Kepiting hidup di air laut, air tawar dan darat dengan ukuran yang beraneka ragam (Anonim, 2007) dalam (Michael et al., 2020).

Kepiting merupakan jenis satwa yang aktif mencari makan pada malam hari (*nocturnal*), namun sebenarnya waktu makannya tidak beraturan. Waktu siang hari, saat pasang terendah kebanyakan kepiting tinggal di dalam lubang untuk berlindung dari predator lainnya. Selain itu lubang dari kepiting bakau dapat memberikan efek aerasi (oksigen), agar udara lebih mudah masuk ke dalam tanah dan hal ini akan membantu proses respirasi mikroorganisme dalam tanah (Tarumasely et al., 2022).

2.1.2.2 Morfologi Kepiting

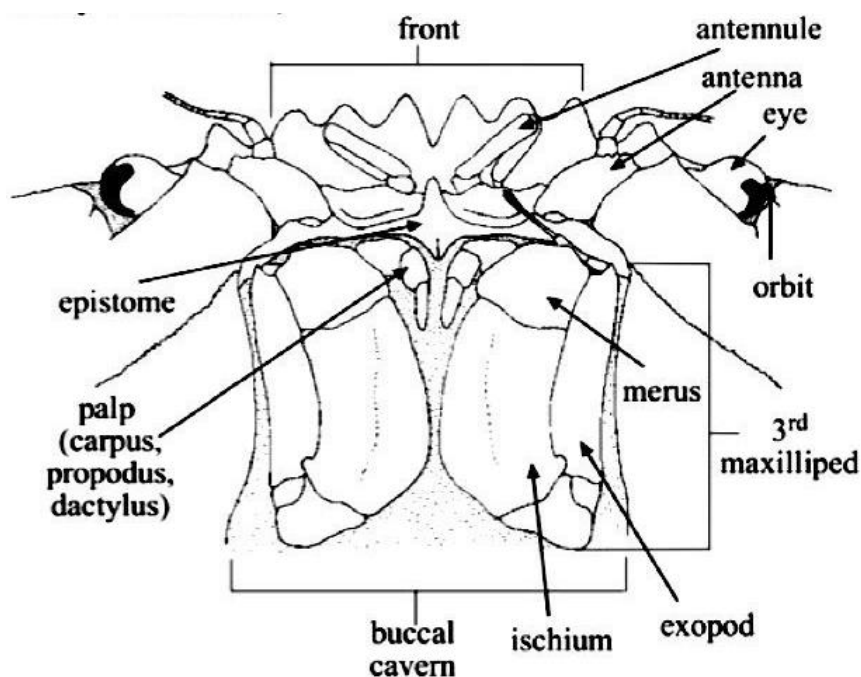
Kepiting merupakan salah satu kelompok crustacea. Menurut Prianto (2007) dalam (Simangunsong et al., 2019) semua jenis kepiting pada umumnya memiliki bentuk tubuh yang sama. Tubuh kepiting ditutupi dengan karapas yang merupakan kulit keras atau *exoskeleton* (kulit luar) yang berfungsi untuk melindungi organ bagian dalam kepiting (Murniati et al., 2016) (Gambar 2.12). Kulit yang keras tersebut berkaitan dengan adanya proses pergantian kulit (*moulting*) dalam tahap pertumbuhannya (Siahainenia & Selanno, 2022). Secara umum, karapas kepiting terbagi atas empat area, yaitu: area pencernaan (*gastric region*), area jantung (*cardiac region*), area pernapasan (*branchial region*), dan area pembuangan (*hepatic region*) (Siahainenia, 2009). Tepi karapas dapat terbagi menjadi frontal, orbital, anterolateral, dan posterolateral (Murniati et al., 2022).

Kepiting memiliki 5 pasang kaki (Gambar 2.12). Kepiting yang hidup di perairan laut adalah kepiting yang memiliki kaki renang dan kepiting yang hidup di pesisir memiliki kaki jalan (Amin et al., 2021). Diantaranya sepasang kaki pertama

berupa *cheliped*. Bagian *cheliped* terdiri dari dua bagian, yaitu bagian *chela* dan bagian *cheliped* dengan *chela* dianalogikan sebagai tangan yang terdiri dari *dactylus* dan *propondus* dan *cheliped* sebagai lengan yang terdiri dari *chela*, *carpus* dan *merus* (Yudha et al., 2021). *Cheliped* sangat berperan dalam aktivitas makan. Strukturnya kokoh, terutama pada bagian *chela*, dilengkapi dengan gigi-gigi yang tajam dan kuat untuk mencabik-cabik makanan dan memasukkannya ke dalam mulut. Selain berfungsi sebagai alat bantu makan, *cheliped* juga berfungsi sebagai alat bertarung untuk pertahanan diri. Pasangan kaki berikutnya merupakan kaki jalan. Kepiting yang hidup diperairan laut memiliki tiga pasang kaki jalan sedangkan kepiting yang hidup di pesisir memiliki empat pasang kaki jalan yang selain berfungsi untuk berjalan, juga berfungsi dalam proses reproduksi, terutama pada kepiting jantan. Ketika proses percumbuan menjelang perkawinan berlangsung, dengan bantuan kaki-kaki jalan kepiting jantan akan mendekap betina di bagian bawah tubuhnya, sehingga tubuh mereka menyatu. Posisi ini disebut *doublers*. Kaki-kaki jalan juga berfungsi ketika proses penetasan telur berlangsung. Dan sepasang kaki terakhir untuk kepiting yang hidup diperairan laut adalah kaki renang, berbentuk agak membulat dan lebar. Pasangan kaki renang digunakan sebagai alat bantu semacam dayung saat berenang (Siahainenia, 2009). Pada setiap kaki memiliki tungkai yang terdiri dari empat ruas, yaitu *merus*, *carpus*, *propondus*, dan *dactylus* (Murniati et al., 2022) (Gambar 2.12).

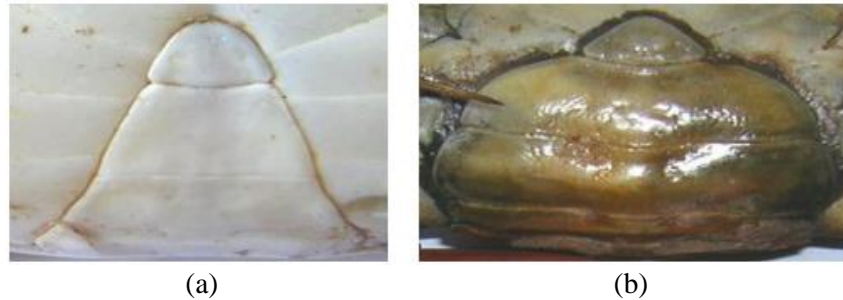
Kepiting memiliki sepasang antene yang terletak pada bagian dahi karapas yaitu diantara kedua rongga mata. Antene tersebut berfungsi dalam mendeteksi adanya bahaya melalui gerakan angin. Selain itu antene merupakan organ peraba dan perasa yang mendeteksi secara detail perubahan pada gerakan air dan kimia air (Siahainenia, 2009). *Antennule* lebih pendek dari antenna, terletak di bawah dan antara tangkai mata. Bagian ujungnya terdiri dari flagela yang digunakan sebagai sensor aroma dan peraba. *Antennule* disebut juga sebagai antenna pertama (Murniati et al., 2022) (Gambar 2.10). Mata kepiting, sebagai jenis crustasea yang juga hidup pada substrat terletak pada ujung tangkai mata, memungkinkan kepiting untuk melihat baik di dalam maupun di luar air (Phelan et al, 2005) dalam (Siahainenia, 2009) (Gambar 2.10).

Mulut kepiting terletak pada bagian ventral tubuh, tepatnya di bawah rongga mata, dan di atas tulang rongga dada (*thoracic sternum*). Mulut kepiting terdiri atas tiga pasang rahang tambahan (*maxilliped*), berbentuk lempengan yaitu; *maxilliped I*, *maxilliped II* dan *maxilliped III*, serta rongga mulut (*buccal cavity*). Ketiga pasang *maxilliped*, secara berurutan tersusun menutupi rongga mulut. Hal ini diduga untuk mencegah masuknya lumpur atau air secara langsung ke dalam rongga mulut, karena rongga mulut selalu berada dalam keadaan terbuka. Dengan demikian ketika akan memasukan makanan ke dalam rongga mulut, tiap pasang *maxilliped* akan membuka di tengah seperti pintu dan kemudian akan menutup kembali ketika makanan telah masuk. Kepiting hidup di dalam lumpur, serta sering makan deposit lumpur dan detritus, sehingga tiap pasang *maxilliped* dilengkapi rambut-rambut halus, yang diduga berfungsi sebagai alat peraba dan perasa untuk mendeteksi makanan (Siahainenia, 2009). *Maksiliped* ketiga ini terdiri dari *ischium* yang lebar dan pipih serta *merus* berbentuk segi empat. *Exopod* memiliki *flagellum* di bagian ujungnya. *Flagellum* ini pendek, tereduksi, bahkan tidak ada pada beberapa genus (Murniati et al., 2022). Bagian mulut kepiting dapat dilihat pada gambar 2.10 sebagai berikut.



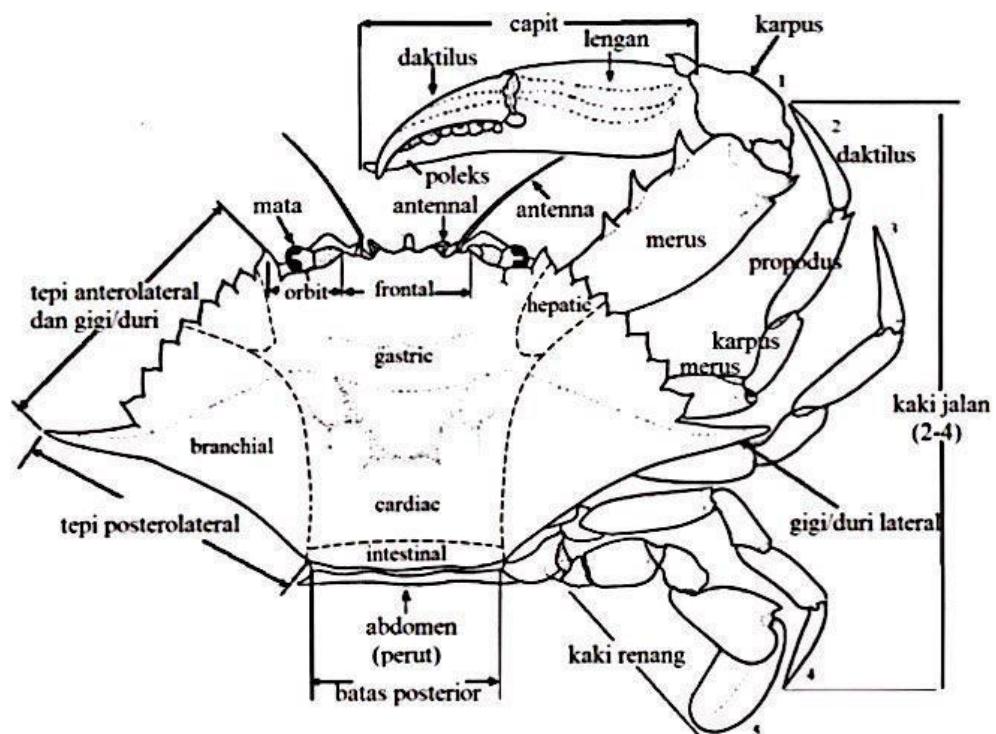
Gambar 2.10 Bagian muka dan mulut Kepiting
Sumber : (FAO, 1998)

Abdomen kepiting disebut juga perut, segmennya melipat di bagian bawah tubuh (Murniati et al., 2022). Perbedaan kepiting jantan dan betina dapat dibedakan dari bentuk abdomennya. Abdomen jantan berbentuk segitiga Panjang, sedangkan abdomen betina berbentuk bundar dan melebar (Murniati et al., 2016). Perbedaan abdomen kepiting jantan dan betina dapat dilihat pada gambar 2.11 sebagai berikut.



Gambar 2.11 Perbedaan bentuk abdomen kepiting jantan dan betina
(a) jantan (b) betina
Sumber : (Siahainenia, 2009)

Morfologi kepiting secara umum dapat dilihat melalui sketsa pada gambar 2.12 sebagai berikut.



Gambar 2.12 Morfologi umum kepiting (Krustasea: Dekapoda: Brachyura)
Sumber : (FAO, 1998) dalam (Murniati et al., 2022)

2.1.2.3 Klasifikasi Kepiting

Klasifikasi kepiting adalah sebagai berikut (ITIS, 2023):

Kerajaan : Animalia
Filum : Arthropoda
Anak filum : Crustacea
Kelas : Malacostraca
Bangsa : Decapoda
Infra bangsa : Brachyura

Kepiting dalam taksonomi dikenal dengan infra bangsa Brachyura dan merupakan kelompok hewan yang termasuk dalam bangsa Decapoda, anak filum Krustasea dari filum Arthropoda (Widyastuti, 2005). Kepiting memiliki lima pasang kaki yang menjadi dasar dimasukkannya ke dalam bangsa Decapoda (Eprilurahman et al., 2015).

Kepiting Brachyura mencakup sekitar 700 Marga dan sekitar 5000 hingga 10.000 jenis sehubungan kelimpahan biomassa dan struktur komunitasnya (Ng et al, 2008) dalam (Michael et al., 2020). Namun tidak semua jenis kepiting dapat hidup di daerah mangrove, hanya jenis-jenis tertentu dari Infra bangsa Brachyura yang biasanya ditemukan seperti dari suku Ocypodidae, Sesarmidae, Grapsidae, Macrothalmidae, Portunidae dan Varunidae (Pratiwi & Rahmat, 2015).

Kepiting dalam ekosistem mangrove dan estuary memiliki empat tipe, yaitu predator, pemakan lumut, penyaring plankton (*filter feeder*), dan pemakan deposit (*deposit feeder*). Umumnya kepiting predator adalah kepiting yang berukuran besar seperti anggota suku Portunidae. Kepiting ini memangsa moluska, kepiting lain yang berukuran kecil, cacing, bahkan sejenis yang sedang molting. Kepiting pemakan lumut umumnya memiliki capit yang ujungnya berbentuk sendok yang berfungsi untuk mengeruk lumut dari batuan. Beberapa jenis dari kelompok ini dikenal beracun karena memakan jenis alga yang memiliki kandungan racun (FAO, 1998) dalam (Murniati et al., 2022). Kepiting penyaring plankton umumnya menempati area yang tergenang. Ciri khas kelompok ini adalah capitnya yang memiliki banyak *setae* yang menyerupai rambut halus di bagian tepi pemotongnya, sedangkan pemakan deposit (*deposit feeder*) umumnya berukuran kecil dan hidup meliang di substrat lumpur atau pasir. Contoh yang sangat umum ditemukan seperti suku Ocypodidae (Murniati et al., 2022).

2.1.2.4 Habitat Kepiting

Kehidupan kepiting terbagi atas dua habitat yaitu disepanjang daerah pasang surut dan di perairan laut (Amin et al., 2021). Kepiting merupakan biota perairan yang penyebarannya terdapat di air tawar, payau, dan laut. Namun sebagian besar kepiting yang kita kenal banyak hidup di perairan payau terutama dalam ekosistem mangrove (Sipayung & Poedjirahajoe, 2021).

Kepiting merupakan hewan yang beradaptasi dengan hutan mangrove dan memiliki daerah penyebaran yang luas. Hal ini disebabkan karena kepiting memiliki toleransi yang luas terhadap faktor abiotik terutama pada suhu dan salinitas (Gita, 2016). Kepiting adalah hewan yang selalu berada di habitat berair karena alat pernapasannya berupa insang. Kepiting muda dan dewasa seringkali dijumpai dalam lubang-lubang pada habitat berlumpur dan di sela-sela akar bakau. Biasanya kepiting akan menggali lubang di daerah mangrove pada substrat yang lunak untuk bersembunyi dari musuh maupun menghindari matahari untuk mempertahankan diri agar tetap dingin selama air surut (Tarumasely et al., 2022). Lubang kepiting pada habitat berlumpur di sela-sela akar mangrove dapat dilihat pada gambar 2.13 sebagai berikut.



Gambar 2.13 Lubang kepiting
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Kepiting berdistribusi secara luas di areal mangrove yang didominasi substrat lumpur. Substrat yang halus di ekosistem mangrove banyak mengandung serasah dan bahan organik yang dihasilkan dari daun-daun mangrove yang jatuh kelumpur sekitar pohon mangrove yang terdekomposisi oleh bakteri sehingga banyak ditemukan makanan alami bagi kepiting bakau (Zamdial et al., 2021).

2.1.2.5 Peranan Kepiting

Kepiting merupakan salah satu spesies kunci (*keystone species*) yang memegang peranan yang sangat penting di dalam ekosistem mangrove (Siringoringo et al., 2017). Kepiting menghasilkan jutaan larva meroplantonik yang berfungsi sebagai sumber makanan yang potensial bagi berbagai organisme planktophagous dan memenuhi jaring makanan yang kompleks dalam ekosistem (Saputra & Muammar, 2018). Kepiting sering dipakai sebagai indikator tingkat pencemaran perairan karena kepiting sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya. Oleh karena itu, kepiting dijadikan sebagai ukuran produktivitas dan kualitas suatu perairan (Haruna et al., 2022).

Dikarenakan aktivitas kepiting yang membuat lubang hingga ke sedimen bagian tengah sehingga oksigen dapat masuk hingga ke dalam lapisan sedimen. Aktivitas kepiting ini semakin memberikan efek nyata bila hadir dalam populasi besar karena liang yang dibuatnya dapat menciptakan sirkulasi udara sehingga memungkinkan terjadi perombakan dalam sedimen. Perombakan ini dapat mencegah akumulasi mineral di bagian bawah sedimen sehingga kandungan unsur hara tetap stabil dan kesuburan sedimen untuk pertumbuhan vegetasi tetap terjaga (Murniati & Pratiwi, 2015). Selain itu, aktivitas kepiting di hutan mangrove dapat mempercepat siklus zat-zat hara. Dengan cara memakan daun-daun yang berguguran, sehingga daun-daun tersebut sebagian besar tidak mengalami proses pembusukan seperti pada umumnya, tetapi melalui jalur dimakan kepiting dan dibuang kembali ke lingkungan sebagai ekskresi (Macnae, 1974) dalam (Tarumasely et al., 2022). Fauna kepiting juga membantu dalam penyebaran *seedling* dengan cara menarik propagul ke dalam lubang tempat persembunyiannya ataupun pada tempat yang cukup memiliki air. Hal tersebut berdampak pada distribusi dan kontribusi pertumbuhan *seedling* mangrove sebagai peran konservasi hutan mangrove (Pramudji, 2001) dalam (Jacobs et al., 2019).

Kepiting merupakan salah satu komoditas perikanan yang penting di Indonesia. Masyarakat mengkonsumsi kepiting bakau dikarenakan memiliki cita rasa dan kandungan gizi yang tinggi. Kulit dari kepiting juga memiliki nilai komersial dimana kulit kepiting diekspor sebagai sumber kitin dan kitosan yang

dapat digunakan di industri makanan, tekstil dan agrikultur. Kitin dan kitosan dapat diaplikasikan sebagai pengawet makanan, agen pengemulsi, biokatalis, dan *biodegradable films* (Yulianti & Sofiana, 2018).

2.1.3 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mangrove dan Kepiting

2.1.3.1 Derajat Keasaman (pH)

Batas toleransi organisme terhadap pH bervariasi tergantung suhu, oksigen terlarut, dan kandungan garam-garam ionik suatu perairan. Kebanyakan perairan alami memiliki pH berkisar antara 6-9. Sebagian besar biota perairan sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai pH 7-8,5 (Effendi, 2003) dalam (Sipayung & Poedjarahajoe, 2021). Biota perairan mangrove umumnya dapat berkembang dengan baik pada lingkungan yang memiliki pH diatas 7 sehingga nilai pH air sangat perlu diperhatikan dalam pengelolaan biota perairan mangrove (Sipayung & Poedjarahajoe, 2021). Kisaran pH yang sesuai bagi kehidupan kepiting adalah 7-8,5. Hal ini disebabkan pada kisaran pH tersebut banyak ditemukan garam nutrien yang dapat merangsang pertumbuhan pakan kepiting (Afrianto dan Liviawati, 1993) dalam (Sipayung & Poedjarahajoe, 2021).

2.1.3.2 Dissolved Oxygen (DO)

Salah satu faktor fisik kimia perairan yang mempengaruhi lingkungan hutan mangrove adalah oksigen terlarut. Peranan oksigen terlarut sangat penting terutama dalam proses respirasi organisme yang hidup pada perairan mangrove (Sipayung & Poedjarahajoe, 2021). Kepiting bisa tumbuh dan berkembang dengan baik dengan kadar oksigen terlarut berada pada kisaran 2 - 5 mg/l, jika kondisi oksigen terlarut lebih kecil dari 2 mg/l maka kepiting akan mengalami stress (Ramelan, 1994) dalam (Purnawarman et al., 2021). Stres sebagai salah satu bentuk respon fisiologis biota dalam suatu kondisi yang tidak nyaman yang dapat menurunkan imunitas dan dapat menyebabkan kematian hewan (Ma et al., 2013) dalam (Hastuti et al., 2019).

2.1.3.3 Salinitas

Hutan mangrove yang terletak pada peralihan air tawar dengan air asin tidak akan terlepas terhadap adanya salinitas (kadar garam). Salinitas adalah faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman awal pada rehabilitasi mangrove

(Poedjirahajoe, 2006) dalam (Sipayung & Poedjirahajoe, 2021). Kisaran salinitas optimum yang dibutuhkan mangrove untuk tumbuh berkisar 10-30 ppt (Kusmana, 2005) dalam (Septiani et al., 2019). Salinitas yang terlalu tinggi dapat menyebabkan perkembangan biota perairan terganggu dan sebaliknya apabila salinitas terlalu rendah juga akan mengganggu pertumbuhan biota perairan. Kepiting umumnya dapat menahan kadar garam yang tinggi maupun rendah yang mengakibatkan mereka cukup mendominasi spesies makrobenthos baik pada sungai maupun pantai (Sipayung & Poedjirahajoe, 2021).

2.1.3.4 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor fisik yang sangat penting bagi kehidupan organisme dan biota perairan karena mempunyai pengaruh yang sangat besar baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung adalah pada kegiatan laju fotosintesis sedangkan secara tidak langsung berpengaruh terhadap kelarutan karbondioksida yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis dan kelarutan oksigen yang dibutuhkan saat proses respirasi. Suhu yang sesuai untuk kepiting berkisar antara 23-32⁰C dengan perubahan suhu yang tidak terjadi secara mendadak (Sipayung & Poedjirahajoe, 2021). Suhu maksimal yang dapat ditolerir kepiting adalah sekitar 42,1⁰C, karena pada nilai suhu tersebut, pertumbuhan kepiting menurun. Sebaliknya suhu minimal yang mulai mengganggu pertumbuhan kepiting adalah sekitar 20⁰C (Siahainenina & Makatita, 2020). Suhu sangat berpengaruh terhadap aktivitas kepiting, suhu yang tinggi dapat meningkatkan laju metabolisme dan aktivitas geraknya serta berpengaruh juga terhadap berbagai fungsi organisme seperti laju perkembangan embrio, pertumbuhan dan reproduksi (Karsy 1996) dalam (Chadijah et al., 2013).

2.1.4 Asosiasi Kepiting dengan Mangrove

Tumbuhan dan hewan dalam suatu wilayah pasti melakukan interaksi atau keterkaitan antara satu dengan yang lainnya, hal tersebut disebut dengan asosiasi (Olfa, 2012) dalam (Cahyati et al., 2021). Salah satunya asosiasi antara kepiting dengan mangrove. Kelimpahan kepiting di kawasan pesisir dipengaruhi oleh kerapatan ekosistem mangrove sebagai habitatnya. Kerapatan yang tinggi

memungkinkan meningkatnya jumlah nutrisi bagi kepiting (Yulianti & Sofiana, 2018).

Hutan mangrove adalah wilayah yang umumnya merupakan tempat yang ideal untuk berlindung berbagai biota, salah satunya adalah kepiting. Kepiting memiliki dua tempat berlindung yaitu perakaran mangrove dan juga lumpur (Tarumasely et al., 2022). Sistem perakaran vegetasi mangrove merupakan tempat yang aman bagi kepiting untuk berlindung dalam keadaan tubuh yang lunak setelah proses ganti kulit (Chadijah et al., 2013). Mangrove juga berfungsi menghasilkan berbagai makanan yang dibutuhkan oleh kepiting dalam bentuk material organik maupun jenis pakan alami lainnya. Ketersediaan pakan alami, produktivitas maupun kualitas habitat ekosistem mangrove sangat mempengaruhi keberlangsungan kehidupan kepiting di dalam meningkatkan kualitas hidupnya (Tarumasely et al., 2022). Secara umum diketahui pakan alami kepiting adalah serasah dari pohon, daun, dan buah mangrove (Bengen, 2000) dalam (Unthari et al., 2018).

Kepiting hidup membuat lubang di dalam substrat. Perilaku tersebut dapat membantu sirkulasi oksigen dan nutrisi dalam sedimen sehingga kesuburan sedimen tetap terjaga. Sedimen yang baik akan mendukung pertumbuhan vegetasi mangrove (Rosliana, 2019). kawasan mangrove menyediakan habitat yang cocok bagi kepiting dan sebaliknya kepiting membantu dalam memasukkan oksigen kedalam substrat (Nagelkerken et al., 2008).

2.1.5 Kecamatan Kamal

Kecamatan kamal merupakan salah satu kecamatan yang terdapat di kabupaten bangkalan pulau madura. Kecamatan ini memiliki 10 desa, namun penelitian ini di lakukan di 2 desa karena kerapatan mangrove yang cukup tinggi dibandingkan desa lainnya. 2 desa tersebut yaitu desa tajungan dan desa gili barat. Pada penelitian ini terdapat 3 stasiun, 1 stasiun terdapat di desa tajungan dan 2 stasiun terdapat di desa gili barat. Keanekaragaman tumbuhan dan biota laut yang ditemukan di laut kecamatan kamal salah satunya adalah tumbuhan mangrove dan hewan kepiting. Kondisi wilayah kecamatan kamal yang dikelilingi laut sehingga banyak ditanami dengan mangrove. Kawasan ini terletak cukup strategis di

Kabupaten Bangkalan dan berada di tepi jalan raya yang merupakan jalur utama menuju ke pelabuhan kamal. Kondisi mangrove di Kecamatan Kamal menurut (Zainuri et al., 2014) memiliki luas mencapai 233,4 ha dengan kondisi baik mencapai 23,2 ha dan dengan kondisi rusak mencapai 210,3 ha. Tingginya kerusakan hutan mangrove di lokasi tersebut disebabkan konversi lahan yang menjadi areal pertambakan dan permukiman. Kawasan mangrove di Kecamatan Kamal dapat dilihat pada gambar 2.14 sebagai berikut.



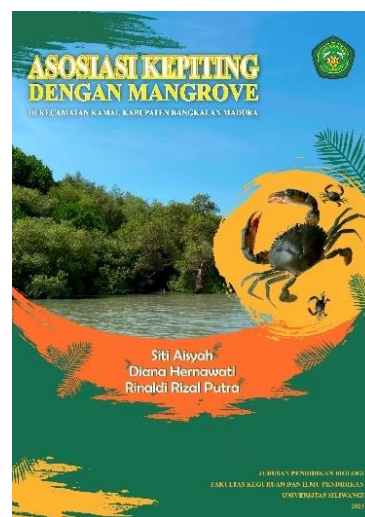
Gambar 2.14 Kawasan mangrove di Kecamatan Kamal
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2.1.6 Suplemen Bahan Ajar Biologi

Suplemen bahan ajar suatu alat tambahan yang masih menjadi favorit banyak bagi peserta didik dan guru. Bahan ajar adalah segala bentuk alat yang berguna dalam membantu guru melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas (Nurdyansyah & Mutala'iah, 2015). Bahan ajar merupakan suatu elemen penting ketika melakukan proses belajar mengajar demi ketercapaian tujuan pembelajaran, maka sengaja disusun secara sistematis dengan menggunakan pendekatan terhadap kurikulum yang diimplementasikan pada kompetensi dasar yang akan dikuasai oleh peserta didik. Hal ini didukung oleh pendapat (Muttaqin et al., 2020) bahan ajar yang digunakan adalah suatu usaha maksimal untuk dapat mencapai kompetensi peserta didik dalam kurikulum yang menunjukkan terjadinya kegiatan kreativitas

dalam memodifikasi guna meningkatkan kualitas dengan mengembangkan bahan ajar.

Sebagaimana yang dapat dirasakan dan dilihat ada peningkatan tekanan-tekanan pada lingkungan, sangat perlu tindakan preventif sejak dini kepada generasi bangsa, dengan itu untuk mulai meningkatkan kualitas Pendidikan lingkungan adalah dengan pemberdayaan lingkungan sebagai bagian dari proses pembelajaran di sekolah. Selain itu, hal ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar dari berbagai sumber sehingga ketersediaan dan optimalisasi penggunaan sumber belajar penting bagi proses belajar peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir analisis (Sartono et al., 2017). Salah satu upaya pemanfaatan sumber referensi berdasarkan penelitian yang dituangkan dalam bentuk buku digital. Buku digital atau disebut juga buku elektronik (e-book) merupakan sebuah publikasi yang terdiri dari teks, gambar, video, maupun suara dan dipublikasikan dalam bentuk digital yang dapat dibaca di komputer maupun perangkat elektronik lainnya (Ruddamayanti, 2019). Sebuah buku digital biasanya merupakan versi elektronik dari buku cetak, buku cetak biasanya terdiri dari kumpulan kertas dengan teks dan gambar, buku digital berisi informasi dalam bentuk digital yang dapat berupa teks dan gambar (Sukardi, 2021). Adapun bentuk dan desain buku digital yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 2.15 sebagai berikut.



Gambar 2.15 Desain buku digital Hasil Penelitian
Sumber : Penulis

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini, diantaranya yaitu penelitian yang telah dilakukan oleh (Syahrera et al., 2016) mengenai asosiasi kelimpahan kepiting bakau dengan keberadaan jenis vegetasi mangrove di Kelurahan Sumber Jaya Kota Bengkulu. Hasil dari penelitian ini adalah Jenis kepiting bakau yang ditemukan ada dua yaitu jenis *Scylla paramamosain* dan jenis *Scylla olivacea*. Kepiting bakau jenis *Scylla paramamosain* memiliki hubungan asosiasi yang baik pada kelompok vegetasi mangrove jenis *Sonneratia alba*. Sedangkan, kepiting bakau jenis *Scylla olivacea* lebih banyak ditemukan berasosiasi pada kelompok vegetasi mangrove jenis *Rhizophora apiculata*.

Penelitian yang dilakukan (Ristiyanto et al., 2019) mengenai korelasi antara kelimpahan kepiting dengan kerapatan mangrove di Desa Bedona Kabupaten Demak Jawa Tengah. Hasil dari penelitian ini adalah Korelasi antara kelimpahan kepiting dengan kerapatan mangrove menunjukkan hasil yang positif yaitu bahwa semakin tinggi nilai kerapatan mangrove maka semakin tinggi juga nilai kelimpahan kepiting yang didapatkan. Kelimpahan kepiting tertinggi (27633 ind/ha) dengan kerapatan mangrove terbesar (2733 ind/ha) dan kelimpahan terendah (3833 ind/ha) dengan kerapatan mangrove terendah (1733 ind/ha).

Penelitian yang dilakukan (Unthari et al., 2018) mengenai hubungan kerapatan mangrove terhadap kelimpahan kepiting bakau dengan menggunakan bubu lipat sebagai alat tangkap di sungai Bungin Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Hasil dari penelitian ini adalah hubungan kerapatan mangrove terhadap kelimpahan kepiting bakau menghasilkan R^2 sebesar 0,1247 yang menunjukkan bahwa kerapatan mangrove tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap kelimpahan kepiting bakau.

2.3 Kerangka Konseptual

Kecamatan kamal merupakan salah satu Kecamatan yang berada di Pulau Madura tepatnya berada di Kabupaten Bangkalan. Kecamatan Kamal letaknya berdekatan dengan laut sehingga memiliki ekosistem perairan yaitu ekosistem hutan mangrove. Ekosistem mangrove pada umumnya tumbuh berkembang pada

daerah-daerah yang mempunyai hubungan pasang surut. Kecamatan Kamal cukup banyak ditumbuhi oleh pohon mangrove. Kondisi wilayah yang didukung adanya ekosistem mangrove menjadi daerah penyangga bagi perekonomian warga. Sebagian masyarakat setempat dalam memenuhi keperluan hidupnya telah mengeksploitasi ekosistem mangrove. Hal ini dapat dilihat dari adanya alih fungsi lahan (mangrove) menjadi tambak, pemukiman dan untuk keperluan lainnya yang dalam jangka panjang akan mengganggu keseimbangan ekosistem mangrove. Penurunan area hutan mangrove di banyak lokasi mempengaruhi keseimbangan ekosistem dan perbedaan kerapatan hutan, yang dapat mempengaruhi tingkat keanekaragaman biota penghuninya. Salah satu biota penghuni mangrove yaitu kepiting. Kepiting memanfaatkan mangrove sebagai tempat pemijahan, tempat perlindungan, dan tempat mencari makan. Sehingga dampak akibat dari rusaknya ekosistem mangrove di kawasan tersebut berkurangnya jumlah tangkapan kepiting nelayan setempat.

Kepiting merupakan hewan berkaki sepuluh dengan empat pasang kaki sebagai kaki gerak. Tubuh kepiting ditutupi dengan karapas yang merupakan kulit yang keras atau kulit luar untuk melindungi bagian organ dalam dari kepiting tersebut. Kepiting memiliki peranan penting untuk ekologi salah satunya dengan aktivitasnya yang memakan serasah dan membuat lubang di dalam lumpur dapat membantu sirkulasi oksigen dan nutrisi dalam sedimen yang berdampak pada perubahan karakteristik sedimen yang ada pada substrat hutan mangrove sehingga kesuburan sedimen tetap terjaga. Berdasarkan peranan di atas dapat diasumsikan bahwa kepiting berasosiasi dengan mangrove.

Berdasarkan pencarian sumber dan literatur yang dilakukan oleh peneliti yaitu belum ditemukannya penelitian mengenai asosiasi mangrove dengan kepiting di Kecamatan Kamal. Kemudian, tidak adanya dokumentasi secara tertulis mengenai kepadatan kepiting, kerapatan mangrove, penutupan mangrove, indeks keanekaragaman, indeks nilai penting, indeks dominansi dan indeks keseragaman di Kecamatan Kamal. Sehingga, Permasalahan khusus dari penelitian ini adalah ada tidaknya asosiasi antara kepiting dengan mangrove di kawasan tersebut dan didokumentasi secara tertulis mengenai kepadatan kepiting, kerapatan mangrove,

penutupan mangrove, indeks keanekaragaman, indeks nilai penting, indeks dominansi dan indeks keseragaman. Dokumentasi tertulis nantinya dijadikan sumber belajar tepatnya pada pembelajaran biologi. Sumber belajar yang dimaksud adalah suplemen bahan ajar berupa buku digital.

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara pada rumusan masalah yang telah dinyatakan dalam bentuk pertanyaan (Sugiyono, 2021). Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Ha : Terdapat asosiasi pada kelompok kepiting dengan kelompok mangrove di Kecamatan Kamal Kabupaten Bangkalan Madura

H₀ : Tidak terdapat asosiasi pada kelompok kepiting dengan kelompok mangrove di Kecamatan Kamal Kabupaten Bangkalan Madura