

BAB II

TINJAUAN TENTANG EKOSISTEM, EKOSISTEM MANGROVE, KEANEKARAGAMAN

A. EKOSISTEM

1. Definisi Ekosistem

Odum, 1996 (Rangkuti, 2017. hlm 6) mengatakan, “Ekosistem merupakan suatu sistem ekologi yang terbentuk dari proses reaksi timbal balik antar makhluk hidup dengan lingkungannya”. Sehingga ekosistem atau sistem ekologi merupakan pertukaran bahan – bahan antara bagian yang hidup dan tak hidup di dalam sistem.

Menurut Tansley, 1935 (Mulyadi, 2010. hlm. 1) mengatakan bahwa:

“Ekosistem adalah hubungan tiimbal balik antara komponen biotik (tumbuhan, hewan, manusia, dan mikroba) dengan komponen abiotik (cahaya, udara, air, tanah) di alam, sebenarnya merupakan hubungan komponen yang membentuk suatu sistem”. Yang berarti bahwa baik dalam struktur maupun dalam fungsi komponen-komponen tadi merupakan suatu kesatuan yang tidak terpisahkan. Sebagai konsekuensinya apabila salah satu komponen terganggu, maka komponen-komponen lainnya secara cepat atau lambat akan terpengaruhi. Sistem alam ini oleh Tansley disebutkannya sistem ekologi atau ekosistem.

Dari uraian yang dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa ekosistem merupakan hubungan timbal balik antara komponen biotik (yang terdiri dari makhluk hidup) dan abiotik (yang terdiri dari komponen tak hidup) yang saling mempengaruhi antara yang satu komponen dengan komponen yang lainnya, sehingga ekosistem tidak dapat dipisahkan.

2. Komponen Ekosistem

Cartono & Nahdiah (2008, hlm 73) menyatakan, “Ekosistem mempunyai dua komponen utama, yaitu komponen biotik dan abiotik”. Dimana komponen biotik ini merupakan komponen penyusun makhluk hidup, sedangkan komponen abiotik

merupakan komponen penyusun ekosistem tak hidup (benda – benda mati). Sehingga kedua komponen ini mempunyai peran pentingnya sebagai ekosistem, tanpa salah satu diantaranya maka ekosistem ini tidak akan berfungsi”.

Odum, 1996 (Rangkuti, 2017. hlm 6) mengatakan, “Ada dua komponen ekosistem yang saling berinteraksi satu sama lain. Komponen tersebut adalah: komponen biotik dan abiotik”. Dimana komponen biotik itu merupakan komponen yang terdiri dari makhluk hidup, dan komponen abiotik yaitu komponen yang terdiri dari makhluk tak hidup. Komponen hidup seperti lingkungan fisik-kimia, termasuk substrat dan air.

Dari uraian yang dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa Komponen ekosistem terdiri dari dua komponen, yaitu komponen abiotik dan komponen biotik, dimana komponen abiotik ini merupakan komponen yang terdiri dari makhluk tak hidup (seperti: air, tanah, udara, suhu dan cahaya matahari), sedangkan komponen biotik merupakan komponen yang terdiri dari makhluk hidup (seperti: tumbuhan, hewan, bakteri, dan jamur), sehingga ekosistem merupakan kesatuan yang menyeluruh antara unsur biotik dan abiotik yang saling mempengaruhi.

3. Jenis Ekosistem

Nyabkken, 1992 (Rangkuti, 2017. hlm 8) menjelaskan, secara garis besar ekosistem dibedakan menjadi dua, yaitu ekosistem darat dan ekosistem perairan sebagai berikut:

a. Ekosistem darat

Ekosistem darat merupakan ekosistem yang lingkungan fisiknya berupa daratan. Berdasarkan letak geografisnya, ekosistem darat dibedakan menjadi beberapa bioma, yaitu sebagai berikut:

- 1) Bioma gurun, yaitu bioma yang banyak dijumpai pada tumbuhan menahun berdaun, seperti duri, contohnya yaitu pada tumbuhan kaktus, atau pada tumbuhan tak berdaun dan memiliki akar panjang serta mempunyai jaringan untuk menyimpan air. Sedangkan hewan yang banyak dijumpai di bioma gurun yaitu rodentia, ular, kadal, katak, dan kalajengking.
- 2) Bioma padang rumput, tumbuhan yang terdapat pada bioma tersebut yaitu terdiri atas tumbuhan tera (herbs) dan rumput, sedangkan pada hewannya antara lain: kera, burung, badak, babi hutan, harimau, dan burung hantu.

- 3) Bioma hutan basah, pada bioma hutan basah sering terdapat tumbuhan khas yaitu, liana (rotan), kaktus, dan anggrek sebagai epifit, sedangkan pada hewannya antara lain, kera, burung, badak, babi hutan, harimau, dan burung hantu.
- 4) Bioma hutan gugur, bioma ini, terdapat di daerah – daerah yang mengalami beberapa musim, seperti musim dingin, semi, panas, dan gugur, dan jenis pohon yang terdapat pada bioma hutan gugur ini tidak banyak, sekitar 10 sampai 20, dan tidak terlalu rapat, sedangkan hewan yang terdapat pada bioma hutan gugur ini antara lain, rusa, beruang, rubah, bajing, burung, pelatuk, dan rakoon.
- 5) Bioma taiga, merupakan hutan yang tersusun atas satu spesies, seperti konifer, pinus, dan sejenisnya, pada bioma taiga terdapat semak dan tumbuhan basah, tetapi jumlahnya hanya sedikit. Sedangkan hewan yang terdapat pada bioma ini antara lain, moose, beruang hitam, ajag, dan burung – burung yang bermigrasi ke selatan pada musim gugur.
- 6) Bioma tundra, contoh tumbuhan yang dominan yang terdapat pada bioma tundra yaitu, sphagnum, liken, tumbuhan biji semusim, tumbuhan kayu yang pendek, dan rumput, sehingga pada umumnya, tumbuhan yang terdapat pada bioma tundra ini merupakan tumbuhan yang mampu beradaptasi dengan keadaan yang dingin.

b. Ekosistem perairan

Ekosistem perairan ini dibedakan menjadi dua ekosistem, antara lain, ekosistem tawar dan ekosistem air laut sebagai berikut:

- 1) Ekosistem air tawar, merupakan ekosistem yang mempunyai variasi suhu yang tidak mencolok, penetrasi cahaya kurang, dan dipengaruhi oleh iklim dan cuaca. Tumbuhan yang banyak dijumpai pada ekosistem ini adalah tumbuhan jenis ganggang dan tumbuhan biji, sedangkan hewan yang terdapat pada ekosistem air tawar ini yaitu terdiri dari semua jenis filum pada hewan, dan organisme yang hidup di air tawar pada umumnya telah beradaptasi. Adaptasi pada organisme air tawar yaitu: Adaptasi tumbuhan dan adaptasi hewan. Ekosistem air tawar juga digolongkan menjadi dua, yaitu ekosistem air tawar tenang dan ekosistem air tawar mengalir.
- 2) Ekosistem air laut, dibedakan menjadi beberapa ekosistem, antara lain:
 - a) Ekosistem laut, merupakan ekosistem yang habitat nya di laut (oseanik) dan berada pada kedalaman lebih dari 2000 m dari permukaan laut.
 - b) Ekosistem estuari (muara), merupakan ekosistem tempat bersatunya air sungai dengan air laut, sehingga menyebabkan

ekosistem pada daerah estuari ini bersalinitas lebih rendah dari pada lautan terbuka.

- c) Terumbu karang, merupakan ekosistem yang dangkal, dimana sinar matahari masih dapat masuk, sehingga terumbu karang di dominasi oleh jenis karang (koral) yang merupakan kelompok dari Cnidaria yang mensekresikan kalsium karbonat, sedangkan hewan yang hidup di terumbu karang ini memakan organisme mikroskopis dan sisa – sisa dari organisme lain.
- d) Ekosistem pantai, dikenal sebagai salah satu jenis ekosistem yang unik, karena memiliki beberapa unsur, yaitu tanah di daratan, air di lautan dan juga udara, letak ekosistem pantai berbatasan dengan ekosistem darat, ekosistem laut, dan daerah pasang surut, sehingga ekosistem pantai berada di tepi laut. Terdapat beberapa satuan ekosistem yang termasuk kedalam ekosistem pantai, antara lain:
 - (1) Ekosistem terumbu karang (*Corall Ref*) merupakan ekosistem bawah laut yang terdiri dari sekelompok hewan karang yang membentuk struktur kalsium karbonat (batu kapur), ekosistem batu karang ini menjadi habitat bagi hewan laut, sehingga terumbu karang dengan hutan mangrove dijadikan sebagai dua ekosistem yang sangat penting terhadap keanekaragaman hayati laut.
 - (2) Ekosistem padang lamun (*Sea Grass*) merupakan ekosistem yang tinggi produktivitas organiknya, karena hampir di semua jenis substrat dapat ditumbuhi lamun, seperti substrat berlumpur sampai berbatu.
 - (3) Ekosistem muara sungai (*Estuari*) merupakan daerah atau lingkungan perairan tempat bercampurnya air sungai dan air laut, sehingga adanya perubahan salinitas tersebut mengakibatkan organisme-organisme laut tidak dapat hidup di daerah estuari,
 - (4) Ekosistem pantai berpasir (*Sandu Beach*) yaitu ekosistem yang pantainya berbentuk datar dan di dominasi oleh pasir yang sangat banyak, pada ekosistem pasir ini memiliki gerakan ombak yang berpengaruh terhadap ukuran partikel, pergerakan substrat, dan kandungan oksigen.
 - (5) Ekosistem pantai berbatu (*Rocky Beach*) merupakan pantai yang dapat dijumpai pada daerah pantai yang berbatu keras dan tahan terhadap benturan ombak laut.

- (6) Ekosistem hutan bakau (*Mangrove*) merupakan suatu kawasan ekosistem yang rumit, karena berkaitan dengan ekosistem darat dan ekosistem lepas pantai di luarnya, sehingga hutan mangrove ini dikatakan sebagai *interface ecosystem*, yang menghubungkan antara daratan dengan pedalaman serta daerah pesisir muara.

B. EKOSISTEM MANGROVE

1. Definisi Ekosistem Mangrove

Nyabbken, 1988 (Arifin, 2008, hlm 16) mengatakan:

“Ekosistem mangrove merupakan suatu kawasan ekosistem yang rumit, karena berkaitan dengan ekosistem darat dan ekosistem lepas pantai di luarnya”. Oleh karena itu, hutan mangrove ini di katakan sebagai *interface ecosystem*, yang menghubungkan antara daratan dengan pedalaman serta daerah pesisir muara. Banyak jenis hewan dan jasad renik, baik yang terdapat pada jasad renik yang berasosiasi dengan hutan mangrove. Diantara berbagai jenis hewan dan jasad renik, baik yang terdapat pada lantai hutan maupun yang menempel pada tanaman, sebagian dari hidupnya membutuhkan mangrove.

Rangkuti (2017, hlm 76) mengatakan:

“Ekosistem mangrove merupakan penyangga dan memiliki multifungsi”. Secara fisik mangrove memiliki peran penting dalam melindungi pantai dari gelombang angin dan badai, sehingga secara ekologi, ekosistem mangrove berperan sebagai system penyangga kehidupan bagi berbagai organisme aquatik dan organisme terestial, baik sebagai tempat pencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan (*nursery ground*), maupun sebagai tempat berkembang biak (*spawning ground*).

Dari uraian yang dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa ekosistem mangrove merupakan suatu ekosistem yang rumit yang dijadikan sebagai penyangga dan memiliki multifungsi, salah satunya yaitu untuk melindungi pantai dari gelombang angin dan badai.

2. Hutan Mangrove (*Mangrove forest*)

a. Pengertian Hutan Mangrove

Arifin (2008, hlm 16) mengatakan:

“Hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik dan berfungsi ganda dalam lingkungan hidup”. Hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh lautan dan daratan, sehingga terjadi interaksi kompleks antara sifat fisika, sifat

kimia, dan sifat biologi. Sehingga hutan mangrove di golongan sebagai sumber daya alam yang dapat di perbaharui dan terdapat di seluruh perairan Indonesia yang berpantai landau.

Allen, 1973 (Arifin, 2008, hlm 11) mengatakan:

“Hutan mangrove disebut juga *coastal woodland* atau *tidal surut* atau *hutan bakau* atau *rawa garaman* atau *intertidal zone*”. Sehingga mangrove disebut sebagai suatu tempat yang bergerak akibat adanya pembentukan tanah lumpur dan daratan secara terus menerus oleh tumbuhan sehingga secara perlahan-lahan berubah menjadi semidaratan.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa Hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik yang di sebut juga sebagai *coastal woodland*, yang di golongan sebagai sumber daya alam yang terjadi akibat adanya pembentukan tanah lumpur dan daratan secara terus menerus oleh tumbuhan.

Moore, 1977 (Ghufran & Khordi, 2012, hlm. 27) menyatakan:

“Hutan mangrove merupakan masyarakat hutan halofil yang menempati bagian zona intertidal tropika dan subtropika, berupa rawa atau hamparan lumpur yang terbatas oleh pasang surut”. Halofil disini merupakan sebutan bagi mahluk yang tidak dapat hidup dalam lingkungan bebas garam, khususnya yang berupa tumbuh-tumbuhan disebut halofita (*halophytic vegetation*), atau tumbuh-tumbuhan yang memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap salinitas payau dan harus hidup pada kondisi lingkungan yang demikian, sehingga spesies tumbuhannya disebut tumbuhan halophytes obligat.

Arif, 2003 (Ghufran & Khordi, 2012, hlm. 68) mengatakan:

“Hutan mangrove sendiri jika ditinjau dari tata bahasa terdiri dari dua kata, yaitu *hutan* dan *mangrove*”. hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan. Sedangkan mangrove adalah vegetasi hutan yang tumbuh pada tanah *alluvial* di daerah pantai dan sekitar muara sungai yang dipengaruhi oleh arus pasang surut air laut. Mangrove juga tumbuh pada pantai karang atau daratan terumbu karang yang berpasir tipis atau pada pantai berlumpur

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan hutan mangrove yaitu suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan yang menempati bagian zona intertidal tropika dan subtropika, yang berupa rawa atau hamparan lumpur yang di batasi oleh pasang surut air laut.

b. Ciri – Ciri Hutan Mangrove

Hutan mangrove mempunyai karakteristik atau ciri – ciri tertentu, berikut ini beberapa karakteristik dari hutan mangrove menurut Arifin (2008, hlm. 17), sebagai berikut:

- 1) Hutan mangrove di dominasi oleh tumbuhan mangrove (tumbuhan bakau), yang mempunyai akar mencuat ke permukaan.
- 2) Tumbuhan mangrove tumbuh di Kawasan perairan payau, yaitu perairan yang terdiri dari gabungan antara air tawar dan air asin.
- 3) Hutan mangrove di pengaruhi oleh pasang surut air laut.
- 4) Keberadaan hutan mangrove di daerah yang mengalami pelumpuran terjadi akumulasi bahan organik.

Ghufran M dan Khordi H (2012, hlm.65) menjelaskan tentang karakteristik dari hutan mangrove, yaitu sebagai berikut:

- 1) Hutan mangrove sebagian besar hanya terdiri dari satu jenis pohon, yaitu pohon bakau.
- 2) Hutan mangrove mempunyai akar pohon yang tidak beraturan (Pneumatofora).
- 3) Biji pada hutan mangrove berbentuk vivipara ataupun dapat berkecambah di pohonnya.
- 4) Hutan mangrove memiliki lentisel di bagian pohon.
- 5) Jenis pohon hutan mangrove yang lain berada di dalam hutan yang sangat sedikit.
- 6) Jenis tanah pada hutan mangrove berlumpur atau berlempeng.
- 7) Hutan mangrove memiliki lahan yang di genangi oleh air.
- 8) Air payau yang terdapat pada hutan mangrove mempunyai salinitas antara 2 – 22 ppm (satu ppm sama dengan seperti 0,05%).
- 9) Hutan mangrove mendapatkan pasokan air tawar yang cukup yang berasal dari darat.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa karakteristik dari hutan mangrove yaitu, hutan mangrove di dominasi oleh hutan bakau, hutan mangrove di pengaruhi oleh pasang surut air laut, dan hutan mangrove juga merupakan jenis hutan yang berlumpur.

C. Fungsi dan Manfaat Hutan Mangrove

Arifin (2008, hlm. 14) menjelaskan tentang fungsi dan manfaat hutan mangrove secara garis besar dibedakan menjadi lima, yaitu:

- a) Fungsi fisik, contohnya: menjaga garis pantai agar tetap stabil, melindungi pantai dan tebing sungai dari proses erosi atau abrasi, dan menahan atau menyerap tiupan angin kencang dari laut ke darat.
- b) Fungsi kimia, contohnya: sebagai tempat terjadinya proses daur ulang dan menghasilkan oksigen dan sebagai penyerap karbondioksida.
- c) Fungsi biologi, contohnya: Sebagai penghasil bahan pelapukan yang merupakan sumber makanan penting bagi hewan invertebrate kecil pemakan bahan detritus (pelapukan) dan sebagai habitat alami bagi berbagai jenis biota darat dan laut lainnya.
- d) Fungsi ekonomi, contohnya: penghasil bahan baku industry, seperti kertas, makanan, obat – obatan, alcohol, kosmetik dan zat pewarna.
- e) Fungsi lain (wanawisata), contohnya: sebagai kawasan wisata alami pantai dengan keindahan vegetasi dan satwa, serta berperahu sekitar mangrove dan sebagai tempat Pendidikan, konservasi, dan penelitian.

3. Mangrove

a. Pengertian mangrove

FAO, 1985 (H Gufron dan K Khordi, 2012, hlm.15) mengatakan:

“Istilah mangrove baik untuk individu jenis tumbuhan ataupun untuk komunitas pada habitat mangrove”. Sehingga mangrove di kelompokkan sebagai tumbuhan, terutama golongan *halopit* yang terdiri dari beragam jenis, dari suku tumbuhan yang berbeda – beda tetapi mempunyai persamaan antara hal adaptasi morfologi dan fisiologi terhadap habitat tumbuhan dan pasang surut air laut yang mempengaruhinya.

Mastaller, 1997 (Rangkuti, 2017, hlm 77) mengatakan, ”Kata mangrove berasal dari bahasa Melayu kuno yaitu *mangi-mangi*”. Kata mangi – mangi tersebut digunakan untuk menerangkan marga *Avicennia* yang sampai saat ini masih digunakan di Indonesia bagian timur.

Stearn, 1957 (H Gufron dan K Khordi, 2012, hlm.15) mengatakan, “Mangrove merupakan kombinasi dari kata mangue (Bahasa portugis) yang berarti tumbuhan dan kata grove (Bahasa inggris) yang berarti belukar atau hutan kecil”. Tetapi ada pula yang menyebutkan mangrove yang *berate* dari kata *mangal* yang

menunjukkan komunitas suatu tumbuhan, atau mangrove juga bias di artikan sebagai *mangro*, yaitu nama umum untuk *Rhizophora mangle* di Suriname. Sedangkan di Prancis, padanan yang digunakan untuk mangrove adalah kata *manglier*.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa Istilah ‘mangrove’ digunakan untuk jenis bakau, agar tidak salah pengertian dengan pohon bakau (*Rhizophora sp*), sehingga mangrove merupakan tipe hutan tropic dan subtropic yang khas yang tumbuh diantara garis pasang surut air laut dan disebut dengan tumbuhan *halopit*.

b. Jenis – jenis mangrove

Tomlison, 1986, Kitamura, 1997 dan Giesen 2006 (Rangkuti, 2017, hlm. 78) mengemukakan mengenai jenis – jenis mangrove, yaitu sebagai berikut:

1) Mangrove mayor (Komponen Utama)

Kelompok tumbuhan di dalam mangrove mayor mempunyai kemampuan adaptasi morfologi seperti akar udara dan mekanisme fisiologis khusus untuk mengeluarkan garam. Secara taksonomi, kelompok tumbuhan ini berbeda dengan kelompok tumbuhan darat. Kelompok tumbuhan ini hanya ada di mangrove membentuk tegakan murni, tidak pernah bersama dengan kelompok tumbuhan darat. Contoh dari mangrove mayor, yaitu tancang (*Bruguiera cylindrica*), kenyonjong (*Cerriops decandra*), dan bakau (*Rhizophora apiculata*).

2) Mangrove minor (Komponen Tambahan/ Tumbuhan Pantai)

Kelompok tumbuhan ini bukan merupakan bagian yang penting dari mangrove. Biasanya tumbuhan dalam kelompok ini terdapat di daerah tepi dan jarang sekali membentuk tegakan murni. Contoh dari mangrove minor yaitu sentigi (*Pemphis acidula*), buta-buta (*Excoecaria agallocha*), dan nyirih (*Xylocarpus granatum*).

3) Mangrove Asosiasi

Kelompok tumbuhan ini tidak pernah tumbuh di dalam komunitas mangrove sejati dan biasanya hidup bersama tumbuhan darat. Contoh mangrove asosiasi yaitu legundi (*Vitex ovata*), ketapang (*Terminalia catappa*), waru latit (*Thespesia populnea*), dan pandan (*Pandanus odoratissima*).

Tabel 2.1
Jenis – jenis mangrove

Famili	Genus	Spesies	Bakau
1	2	3	4
<i>Avicenniaceae</i>	<i>Avicennia</i>	<i>A. marina</i> <i>A. lanata</i> <i>A. officinalis</i>	Mayor
<i>Combretaceae</i>	<i>Lagunucularia</i> <i>Lumnitzera 2</i>	<i>Lumnitzer racemose</i> <i>L. Littorea</i>	Mayor
<i>Rhizophoraceae</i>	<i>Bruguiera</i> <i>Ceriops</i> <i>Kandelia</i> <i>Rhizophora</i>	<i>Bruguiera cylindrica</i> <i>B.Gymnorhiza</i> <i>B.Parviflora</i> <i>B.Sexangular</i> <i>Ceriops decandra</i> <i>Ceriops tagal</i> <i>Rhizophora apiculate</i> <i>R. X lamarckii</i> <i>R. Stylosa</i>	Mayor Mayor Mayor Mayor Mayor Mayor Mayor Mayor Mayor
<i>Sonneratiaceae</i>	<i>Sonneratia</i>	<i>Sonneratia alba</i> <i>S. Caseolaris</i> <i>S. Ovate</i>	Mayor Mayor Mayor
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Excoecaria</i>	<i>Excoecaria agalloca</i>	Minor
<i>Lythraceae</i>	<i>Phempis</i>	<i>Pemphis acidula</i>	Minor
<i>Meliaceae</i>	<i>Xylocarpus</i>	<i>Xylocarpus granatum</i> <i>X. mollucensis</i>	Minor Minor
<i>Myrsinaceae</i>	<i>Aigiceras</i>	<i>Aegiceras floridum</i> <i>A.corniculatum</i>	Minor Minor
<i>Myrtaceae</i>	<i>Osbornia</i>	<i>Osbornia octodonta</i>	Minor

1	2	3	4
<i>Pteridaceae</i>	<i>Acrostichum</i>	<i>Acrotischum aureum</i> <i>A.Speciosum</i>	Minor Minor
<i>Rubiaceae</i>	<i>Scyphiphora</i>	<i>Schypiphora</i> <i>hydrophyllaceae</i>	Minor
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Heritera</i>	<i>Heritiera littoralis</i>	Minor
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Osbornia</i>	<i>Excoecaria agalloca</i>	Minor

Sumber : Setyawan, 2002 (Firdaus, 2017 hlm. 41).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa jenis mangrove di bagi menjadi tiga, yaitu mangrove mayor, mangrove minor, dan mangrove asosiasi, jenis mangrove yang paling banyak terdapat pada mangrove jenis mayor.

c. Vegetasi Mangrove

Rangkuti (2017, hlm. 79) menjelaskan mengenai tipe vegetasi mangrove, yaitu sebagai berikut:

1) Tipe akar manrove

Pohon mangrove melakukan adaptasi khusus untuk tumbuh dan berkembang ditanah yang berlumpur, asin, dan oksigen yang rendah, pohon – pohon mangrove beradaptasi secara fisisologis dan morfologi terhadap keadaan habitat yang di pengaruhi oleh genangan air pasang surut dengan salinitas yang tinggi serta lumpur tebal anaerobic, sehingga adaptasi tersebut dapat terlihat system perakarannya, dan perakaran ini berfungsi antara lain untuk membantu tumbuhan mangrove bernapas dan tegak berdiri, beberapa tumbuhan mangrove membentuk struktur khusus berupa *Pneumatofora* (akar napas) untuk membantu mengambil oksigen langsung dari udara, akar ini memiliki jaringan parenkim spons (aerenkim) dan lubang-lubang kecil di kulit sehingga oksigen dapat masuk dan diangkut ke sistem akar di bawah tanah, dan akar ini berfungsi sebagai struktur penyokong pohon di tanah lumpur yang lembut. Bentuk – bentuk perakaran pada mangrove dapat dilihat sebagai berikut:

a) Akar Papan/Banir (*Buttress*)

Akar ini bentuknya seperti papan, sangat keras, dan pipih. Akar papan ini biasanya dimiliki oleh pohon mangrove yang hidup di daerah yang lebih dekat ke darat. Jenis mangrove yang mempunyai akar papan yaitu *Ceriops sp.* dan *Xylocarpus granatum*.

b) Akar Napas/Pasak (*Pneumatophore*)

Akar napas atau akar pasak merupakan akar yang muncul dari dalam tanah dengan bentuk seperti pensil. Fungsi akar napas untuk mengambil udara. Pohon dengan jenis perakaran ini biasanya hidup di tepi pantai dengan substrat lumpur atau pasir berlumpur. Akar pasak ini terdapat *Avicennia sp* (api-api) dan *Sonneratia sp* (prepat/pedada).

c) Akar tunjang (*Stiltroot*)

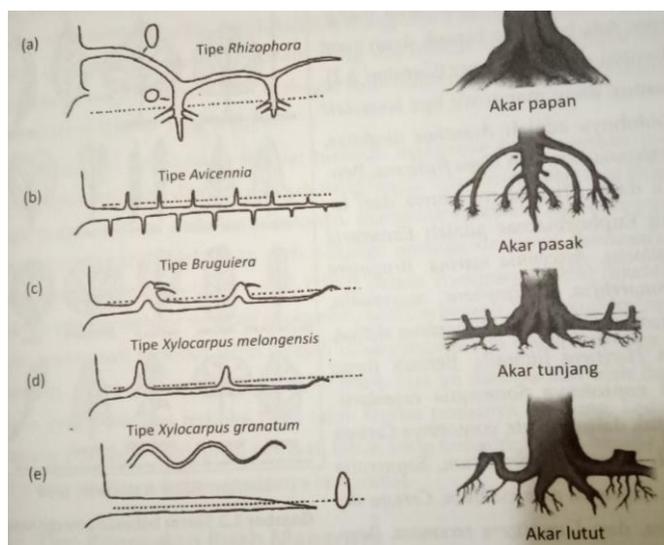
Akar ini berbentuk seperti ceker ayam. Akar tunjang merupakan akar yang keluar dari batang dan tumbuh ke dalam substrat. Bentuk perakaran ini dimiliki oleh mangrove yang hidup di tepi pantai dengan substrat pasir atau di rawa-rawa pinggir sungai. Fungsi akar penyangga untuk menahan pohon agar tetap tegak berdiri bila dihempas angin dan bertahan dari deburan ombak. Akar tunjang terdapat pada *Rhizophora sp*.

d) Akar lutut (*Knee Root*)

Akar lutut berbentuk menjalar dan berbentuk seperti lutut. Akar lutut pada awalnya tumbuh ke permukaan substrat kemudian melengkung menuju ke substrat lagi. Perakaran jenis ini biasanya memakan tempat lebih banyak daripada perakaran jenis lain karena akarnya biasanya panjang. Akar lutut terdapat pada *Bruguiera sp*.

e) Akar tipe *Xylocarpus Melognesis*

Akar tipe *Xylocarpus melongensis* berbentuk seperti akar pensil, tetapi berukuran lebih besar.



Gambar 2.1 Tipe akar mangrove

Sumber : Tomlinson, 1986 (Rangkuti Ahmad Mudtadi, 2017, hlm 81)

2) Tipe daun mangrove

Pengetahuan tentang bentuk daun merupakan salah satu identifikasi mangrove, ada beberapa bentuk daun yang dimiliki oleh mangrove, bentuk daun mangrove tipe *lanceolate* contohnya adalah *Acanthus ilicifolius*, *Avicennia alba*, dan *Nypafruticans*. Bentuk daun *elliptical* contohnya dari famili *Euphorbiaceae* adalah *Excoecaria agallocha*, *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stylosa*, dan *Heritiera littoralis*. Bentuk daun oval contohnya *Sonneratia caseolaris*. Bentuk daun *obovate*, contohnya *Ceriops tagal*, *Xylocarpus granatum*, *Sonneratia alba*, *Aegiceras corniculatum*, *Ceriops decandra*, dan *Lumnitzera racemosa*. Bentuk daun tipe *cordate* adalah *Hibiscus tiliaceus* dan *Thespesia populnea*.



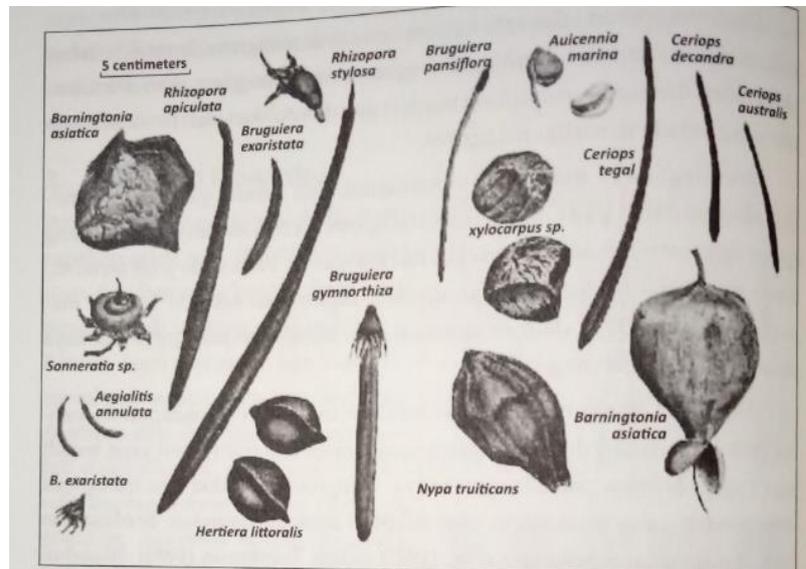
Gambar 2.2 Tipe akar mangrove

Sumber : Swink dan Wilhelm, 1994 (Rangkuti Ahmad Muhtadi, 2017, hlm 82)

3) Tipe bunga dan buah mangrove

Pengetahuan tentang bunga dan buah mangrove menjadi salah satu kunci identifikasi mangrove, bunga pada mangrove fungsinya sama dengan tumbuhan tingkat tinggi lainnya, yaitu untuk berkembangbiakan. Ada tujuh bentuk bunga pada mangrove, yaitu *single*, *cyme*, *panide*, *spike*, *recame*, *catkin*, dan *umbel*. Contoh bentuk bunga *single*, yaitu pada *Lumniracemosa*, bentuk bunga *cyme* pada *Phempis acidula*, bentuk bunga *panide* pada *Rhizophora stylosa*, bentuk bunga *spike* pada *alba*, bentuk

recame pada *Xylocarpus moluccensis*, bentuk bunga catkin pada *Scyphiphora drophyllacea*, dan bentuk bunga titnbel pada *Avicennia marina*.



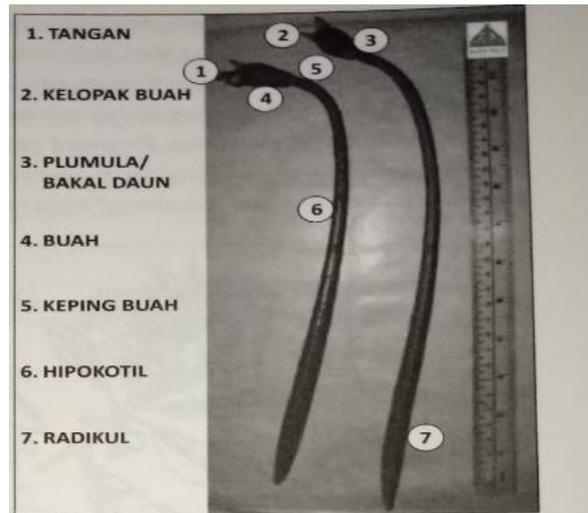
Gambar 2.3 Berbagai buah jenis pohon mangrove

Sumber : Ranguti Ahmad Muftadi (2017 hlm. 84)

Bentuk-bentuk buah pada mangrove berbeda-beda, semua jenis mangrove menghasilkan buah yang penyebarannya dibantu oleh air (arus), bentuk-bentuk buah tersebut antara lain berbentuk bola, biji buncis, dan silinder atau tongkat. *Avicennia* memiliki bentuk buah seperti biji buncis, *Aegiceras* buahnya berbentuk silinder. *Nypa* memiliki buah yang bertipe *kriptovivipar*, yaitu kecambahnya masih terbungkus oleh kulit buah sebelum lepas dari tanaman induknya, buah *Sonneratia* dan *Xylocarpus* berbentuk seperti bola yang terdiri atas perkecambahan normal.

Menurut uraian diatas, mempelajari bunga dan buah mangrove adalah terkait dengan pengambilan buah mangrove untuk ditanam kemabali.

Selain bentuk-bentuk buah seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, ada beberapa tipe buah mangrove, yaitu *vivipari* dan *kriptovivipari*. *Vivipari* adalah buah dengan biji yang sudah berkecambah dan telah keluar dari kulit buah, meskipun masih melekat di pohon induknya. *Kriptovivipari* adalah buah yang mempunyai biji yang telah berkecambah ketika masih melekat di pohon induknya, tetapi masih tertutup oleh kulit biji. Propagul atau buah mangrove yang telah berkecambah mempunyai beberapa bagian, yaitu tangkai, kelopak buah, plumula/bakal daun, buah, keping buah, hipokotil, keping buah.

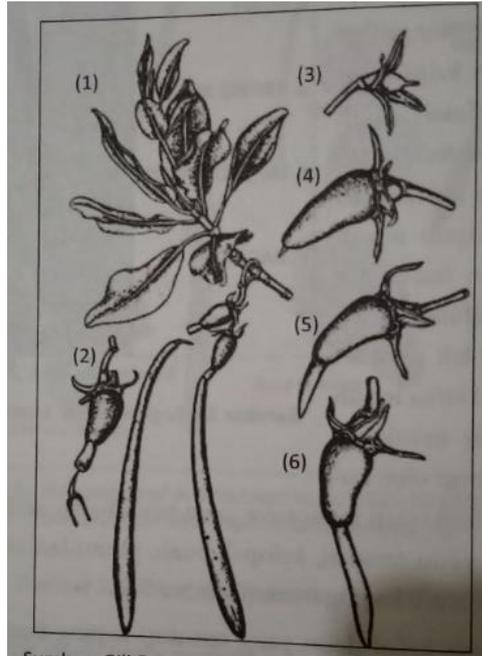


Gambar 2.4 Bagian – bagian buah jenis *Rhizophora*

Sumber: Priyono, 2010 (Rangkuti Ahmad Muhtadi, 2017, hlm 85)

Plumula adalah bakal daun yang tertutup keping buah. Keping buah dapat dijadikan sebagai indikator bagi pemasakan buah. Jika warna keping buah berubah menjadi kuning atau cokelat menandakan bahwa buah *R. apiculata* telah masak (Gambar 3.5). Tidak hanya jenis *Rhizophora* spp. saja, tetapi jenis lain juga menunjukkan gejala atau tanda kematangan buah yang sama. Hipokotil adalah semai antara batang dan akar. Bagi beberapa jenis tumbuhan mangrove, hipokotil merupakan bagian yang sangat penting untuk menyimpan cadangan makanan dan bahan cadangan lainnya. Hipokotil merupakan "kecambah" yang keluar dari buahnya. Sementara itu, Radikula adalah bakal akar yang akan menjadi akar-akar mangrove.

Teknik pengambilan buah mangrove dapat dilakukan dengan mengambil buah yang sudah matang dari pohonnya secara langsung. Buah mangrove dari jenis *Rhizophora* dan *Ceriops*, terletak bervariasi di ketinggian yang berbeda. Buah *Rhizophora* yang sudah matang ditandai dengan adanya cincin kuning di bagian propagulnya. Propagul yang belum muncul cincin kuningnya tidak diambil karena belum dapat disemaikan. Buah *Sonneratia* yang sudah matang ditandai dengan "pecahnya" kulit buah sehingga terlihat biji-bijinya.

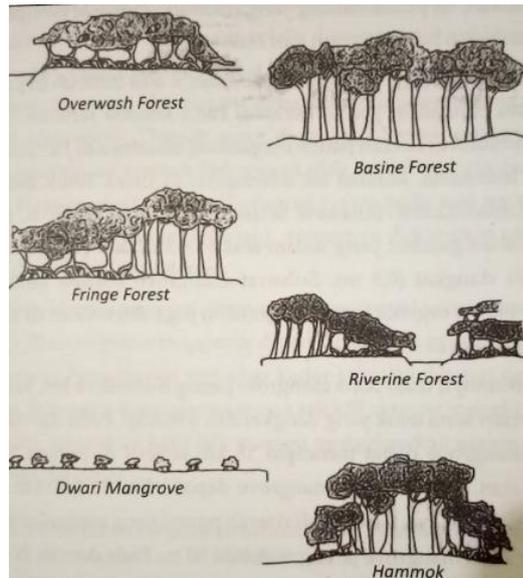


Gambar : 2.5 Tahapan propagul dari Rhizophora (1) cabang dengan propagul yang sudah matang, (2) tahapan pembentukan plumula dan kelopak buah, (3-6) tahapan perkembangan hipokotil

Sumber: Gill & Tomlinson, 1969 (Rangkuti Ahmad Muhtadi, 2017, hlm 86)

4) Tipe vegetasi utama mangrove

Tipe vegetasi utama mangrove terdiri dari overwashforest, basin forest, basain fores, riverine forest, dwarf mangrove, dan hammock. Overwash forest mangrove yang selalu terkena pasang surut. Basin forest merupakan mangrove yang banyak menerima limpasan dari daratan/terestriaal Fringer forest merupakan mangrove yang menerima pasang surut setiap hari namun sedikit mendapatkan pasokan air tawar. Riverine forest merupakan mangrove yang sepanjang perairan mengalir seperti anak sungai pasang surut. Pohon-pohon mangrove pada vegetasi ini tinggi-tinggi. Vegetasi ini beruntung karena disiram oleh pasang surut harian dan kaya akan nutrien. Dwarf mangrove merupakan mangrove yang kerdil karena jarang terkena pasang surut dan kurangnya nutrien. Hammock merupakan jenis yang jarang terkena pasut dengan tinggi maksimum kurang dari 5 m.



Gambar : 2.6 Tipe vegetasi utama mangrove

Sumber: Raffaelli dan Homkins, 1996 (Rangkuti Ahmad Muhtadi, 2017, hlm 86)

d. Habitat dan Lingkungan Mangrove

1) Habitat mangrove

Rangkuti (2017, hlm 87) mengatakan:

“Jenis mangrove dapat tumbuh dengan baik di daerah tanah berlumpur, terutama di daerah dengan endapan lumpur yang terakumulasi”. Kondisi lingkungan berlumpur sangat baik untuk jenis *Rhizophora mucronate* dan *Avicennia marina*. Jenis mangrove lain seperti *R. Stylosa* dapat tumbuh dengan baik pada substrat berupa pecahan karang, kerang dan bagian – bagian dari *Halimeda*.

Arifin (2008, hlm. 11) mengatakan:

“Mangrove dapat tumbuh tumbuh di daerah subtrpis dunia, terbentang dari utara ke selatan, dari Florida (Amerika Serikat) di bagian utara turun ke pantai Argentina di Amerika Selatan”. Habitat hutan mangrove juga terdapat di sepanjang barat dan timur pantai Afrika dan terpencah sampai ke anak benua India hingga Ryukyu di Jepang. Lebih jauh ke selatan hutan mangrove terdapat di New-Zealand dan membentukkawasan Indo – Malaya. Di Indonesia sendiri habitat hutan mangrove terjadi di daerah pantai yang terlindung dan di muara – muara sungai dengan variasi lebar beberapa meter sapai ratusan meter lebih.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa habitat mangroveterdapat di beberapa daerah yang berlumpur atau dangkal, tetapi ada juga beberapa jenis

mangrove yang dapat tumbuh di yang berpasir, berbatu, bahkan di pulau karang, dan habitat mangrove tersebar di beberapa negara di dunia.

2) Zonasi dan penyebaran mangrove

Rangkuti (2017, hlm. 92) menjelaskan tentang zonasi mangrove berdasarkan jenis vegetasi yang dominan, mulai dari arah laut ke darat, yaitu sebagai berikut:

- a) Zona *Avicennia*, terletak paling luar dari hutan mangrove yang berhadapan langsung dengan hutan mangrove.
- b) Zona *Rhizophora*, terletak di belakang zona *Avicennia*, yang memiliki substrat lumpur lunak, tetapi kadar salinitasnya agak rendah.
- c) Zona *Bruguiera*, terletak di belakang zona *Rhizophora*, yang memiliki substrat tanah dengan tekstur yang keras.
- d) Zona *Nypa*, merupakan zona yang paling belakang dan berbatasan dengan daratan.

Arifin (2008, hlm. 20) membagi zonasi mangrove berdasarkan jenis vegetasi yang mendominasi, dari arah laut ke daratan, yaitu sebagai berikut:

- a) Zona *Avicennia*, terletak pada lapisan paling luar dari hutan mangrove, sehingga tanahnya berlumpur lembek dan berkadar garam tinggi.
- b) Zona *Rhizophora*, terletak dibelakang zona *Avicennia* dan *Sonneratia*, sehingga tanahnya berlumpur lembek dan berkadar garam rendah.
- c) Zona *Bruguiera*, terletak dibelakang zona *Rhizophora*, sehingga tanah berlumpur agak keras.
- d) Zona *Nypah*, yaitu zona pembatas antara daratan dan lautan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa zonasi mangrove berdasarkan jenis vegetasinya sama, yaitu terdapat empat jenis zona dalam vegetasi tersebut, zona tersebut yaitu zona *Avicennia*, zona *Rhizophora*, zona *Bruguiera* dan zona *Nypah*.

e. Manfaat dan Peranan Mangrove

Rangkuti (2017, hlm 96) menjelaskan mengenai peranan mangrove yang beraneka ragam, di bagi kedalam beberapa fungsi, yaitu:

- 1) Fungsi Fisik, yaitu mangrove berperan penting dalam melindungi pantai dari gelombang, angin dan badai.

- 2) Fungsi ekologis, mangrove mempunyai peranan penting dalam menunjang kegiatan perikanan pantai, yaitu mangrove memiliki peranan penting dalam siklus hidup ikan, udang, dan moluska.
- 3) Sosial ekonomi, yaitu mangrove dimanfaatkan masyarakat sekitar sebagai bahan bakar, bahan bangunan, alat penangkapan ikan, makanan, obat – obatan dan minuman.

Arifin (2008, hlm 22) menjelaskan peranan mangrove secara garis besar dibagi menjadi lima, yaitu sebagai berikut:

- a) Fungsi fisik, yaitu menjaga garis pantai agar tetap stabil.
- b) Fungsi kimiawi, yaitu sebagai penyerap karbondioksida dan tempat terjadinya proses dur ulang yang menghasilkan oksigen.
- c) Fungsi biologi, yaitu sebagai kawasan untuk berlindung, bersarang, serta berkembang biak bagi burung dan satwa lain dan sebagai habitat alami bagi berbagai jenis biota darat dan laut lainnya.
- d) Fungsi ekonomi, yaitu sebagai penghasil kayu.
- e) Fungsi lain(wanawisata), yaitu sebagai wisata alam pantai dengan keindahan vegetasi dan satwa, serta berperahu sekitar mangrove.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa peranan mangrove di bagi menjadi beberapa fungsi, yaitu: sebagai fungsi fisik, fungsi ekologis, fungsi ekonomi, fungsi biologi dan fungsi lain (wanawisata), sehingga dari peranan fungsi mangrove tersebut, bias menjadikan mangrove sebagai ekowisata yang dapat dijadikan sebagai mata pencaharian bagi masyarakat pesisir pantai tersebut.

C. KEANEKARAGAMAN

1. Pengertian Keanekkaragaman

Keanekaragaman adalah jumlah total spesies dalam suatu area tertentu, yang diartikan sebagai jumlah spesies yang terdapat dalam suatu area antar jumlah total individu dari spesies yang ada dalam suatu komunitas” Michael, 1984 (Agung Teja Nugraha, 2013, hlm 8).

Keanekaragaman spesies (*species diversity*) yaitu berbagai macam organisme berbeda yang menyusun komunitas yang memiliki dua komponen yaitu kekayaan spesies (*species richness*), dan kelimpahan relative (*relative abundance*)” Campbell, (2014, hal.388).

Menurut Sudarsono (2017, hlm 28) mengatakan, “Keanekaragaman adalah segala bentuk variasi mengenai ketersediaan jenis genetik dan keanekaragaman ekosistem”. Sehingga keanekaragaman spesies menjadi sebuah karakteristik yang dapat di ukur pada tingkat komunitas.

Dari pendapat tersebut, dapat di simpulkan bahwa keanekaragaman merupakan jumlah total spesies dalam suatu area yang memiliki dua komponen yaitu kekayaan spesies (*species richness*), dan kelimpahan relative (*relative abundance*) dan memiliki bentuk yang bervariasi.

2. Jenis Keanekaragaman

Kusmana, (2015, hal. 1749) mengatakan, “Tingkat keanekaragaman di bedakan menjadi tiga jenis, yaitu: keanekaragaman tingkat ekosistem, keanekaragaman tingkat gen dan keanekaragaman tingkat jenis”.

Bappenas, 2003 (Rangkuti, 2017, hlm 332) mengatakan, “ Keanekaragaman di bagi menjadi tiga tingkatan, yaitu: keanekaragaman ekosistem, keanekaragaman jenis, dan keanekaragaman genetik”.

Dari uraian tersebut, dapat di simpulkan bahwa keanekaragaman jenis merupakan kumpulan dari beberapa tingkatan, diantaranya keanekaragaman jenis, keanekaragaman ekosistem dan keanekaragaman genetik.

D. PANTAI KARANGSONG

1. Pantai Karangsong

Gunawan (2017, hlm.1) menjelaskan tentang Pantai Karangsong, yaitu sebagai berikut:

Pantai Karansong terletak disebelah utara Kota Indramayu tepatnya di Desa Karangsong Kecamatan Indramayu Jawa Barat, Pantai utara Desa Karangsong, Indramayu, sebelum tahun 1960 an masih berupa jalur hijau hutan mangrove, pada tahun 1962 mulai ada pembukaan tambak memanfaatkan tanah timbul di Desa Karangsong dan terus berkebang sehingga pada 1968 mulai terjadi konversi hutan mangrove secara masif yang menyebabkan hilangnya mangrove di Desa Karangsong pada tahun 1982, pada tahun 2008, secara keseluruhan Kabupaten Indamayu masih memiliki hutan mangrove 17.782,06 ha, namun hanya tersebar di tujuh kecamatan yaitu Balongan, Sindang, Cantigi, Losarang, Kandanghaur,

Sukra dan Patrol, area rehabilitasi mangrove di Desa Karangsong terus tumbuh dan berkembang menjadi sebuah ekosistem mangrove yang mampu memberikan fungsi ekologis sebagai habitat berbagai jenis satwa dan biota.

2. Luas dan Batas Wilayah

a. Luas Wilayah

Dinas Kehutanan dan Perkebunan Indramayu (2018, hlm.1) menyatakan bahwa:

Luas wilayah Indramayu yang tercatat seluas 204.011 Ha terdiri atas 110.877 Ha tanah sawah (54,35%) dengan irigasi teknis sebesar 72.591 Ha, 11.868 Ha setengah teknis 4.365 Ha irigasi sederhana PU dan 3.129 Ha irigasi non PU sedang 18.275 Ha diantaranya adalah sawah tadah hujan, dan luas tanah kering di Kabupaten Indramayu tercatat seluas 93.134 Ha atau sebesar 45,65%, jika dibandingkan dengan luas areal tanah sawah di tahun 2005 yaitu 110.548 Ha tanah sawah atau 54,19% dari luas wilayah maka dapat terlihat kecenderungan perubahan penggunaan lahan.

b. Batas Wilayah

Dinas Kehutanan dan Perkebunan Indramayu (2018, hlm.1) mengatakan, “Batas wilayah Indramayu, Jawa Barat yaitu, sebelah utara berbatasan dengan: Laut Jawa, Sebelah Timur berbatasan dengan: Kabupaten Cirebon dan Laut Jawa, Sebelah Selatan berbatasan dengan: Kabupaten Majalengka, Kabupaten Sumedang dan Kabupaten Cirebon”.

3. Topografi Indramayu

Dinas kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Indramayu (2018, hlm 1) mengatakan, “Letak topografi Indramayu yaitu sebagian besar merupakan dataran atau daerah landai dengan kemiringan tanah 0 – 2 %”.

4. Letak Geografis Indramayu

Dinas kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Indramayu (2018, hlm 1) mengatakan, “Letak geografisnya Kabupaten Indramayu terletak pada 107o52’-108o36’ BT dan 6o15’-6o40’ LS”.

5. Iklim dan Daerah Indramayu

Dinas kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Indramayu (2018, hal 1) menjelaskan tentang iklim daerah Indramayu, sebagai berikut:

- a. Suhu udara harian berkisar antara $22,9^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$, dengan suhu udara rata-rata tertinggi mencapai 32°C dan terendah $22,9^{\circ}\text{C}$.
- b. Kelembaban udara 70 – 80%.
- c. Curah hujan rata-rata tahunan sebesar 1.587 mm per tahun, dengan jumlah hari hujan sebanyak 91 hari.
- d. Curah hujan tertinggi kurang lebih 2.008 mm dan jumlah hari hujan sebanyak 84 hari, sedangkan curah hujan terendah kurang lebih 1.063 mm dengan jumlah hari hujan 68 hari.
- e. Angin barat dan angin timur bertiup secara bergantian setiap 5-6 bulan sekali.

6. Keadaan Vegetasi Indramayu

Dinas kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Indramayu (2018, hal 1) menjelaskan tentang keadaan vegetasi Indramayu, sebagai berikut:

Pengembangan hutan mangrove diarahkan kepada daerah pertambakan yang bertujuan untuk melestarikan ekosistem seperti plankton sehingga dapat meningkatkan produksi ikan, penanaman mangrove pada tambak dengan sistem empang parit dan sistem komplangan, khususnya di muara pantai karangsong indramayu ini umumnya kebanyakan adalah jenis dari mangrove seperti *Avicennia sp* (*A. alba* Blume *A. germinans* L, *A. marina* Vierh), *Bruguiera sp* (*B. cylindrica* (L) Blume, *B. gymnorrhiza* (L) Lam) dan *Rhizophora sp* (*R. apiculata* Blume, *R. harrisonii* Leechman, *R. mucronata* Lam., *R. racemosa* G. Meyer, *R. mangle* L., *R. stylosa* Griff dan *R. xselala* (Salvoza).

E. SUMBER BELAJAR

1. Pengertian Sumber Belajar

Menurut Association Educational Comunication and Tehnology AECT, 1977 (Sitepu, 2014, hlm. 19) mengatakan:

“Sumber belajar yaitu berbagai sumber atau semua sumber baik berupa data, orang dan wujud tertentu yang dapat digunakan siswa dalam belajar, baik secara terpisah maupun terkombinasi sehingga mempermudah siswa dalam mencapai tujuan belajar”. Kemudian AECT mengelompokkan

sumber belajar dalam kawasan teknologi dalam pesan, orang, bahan, alat, prosedur dan lingkungan. Atas dasar kategori itu sumber belajar diidentifikasi secara jelas dan rinci, meliputi semua sumber yang dapat digunakan oleh pelajar baik secara terpisah maupun dalam bentuk gabungan, biasanya dalam situasi informasi, untuk memberikan fasilitas belajar termasuk siapa saja yang memberikan informasi sebagai bahan belajar.

Edger dale, 1969 (Sitepu, 2014, hlm. 18) mengatakan bahwa:

“Sumber belajar dapat di rumuskan sebagai sesuatu yang dapat di pergunakan untuk mendukung dan memudahkan proses terjadinya belajar”. Pengertian ini sejalan dengan makna sumber belajar dalam Dictionary Of Structursional Technology yang brisi bahwa rumusan itu menunjukkan sumber belajar yang mencakup apa saja termasuk orang, bahan pembelajaran, perangkat keras pembelajaran dan lain – lain yang dapat dipergunakan oleh pelajar untuk memudahkannya belajar.

Dari uraian di atas di simpulkan bahwa sumber belajar merupakan semua sumber yang dapat digunakan oleh pelajar dan guru yang berupa data, orang dan bahan-bahan pelajaran berupa buku bacaan atau semacamnya yang bisa memberikan informasi berupa fasilitas belajar seperti pesan, orang, bahan, peralatan, teknik dan data tempat.

2. Ciri – ciri Sumber Belajar

Sitepu. (2017: hlm 18) menjelaskan ciri-ciri belajar sebagai berikut:

- a. Proses belajar ialah pengalaman, berbuat, mereaksi, dan melampaui.
- b. Proses itu melalui bermacam-macam ragam pengalaman dan mata pelajaran-mata pelajaran yang terpusat pada suatu tujuan tertentu.
- c. Pengalaman belajar secara maksimum bermakna bagi kehidupan murid.
- d. Pengalaman belajar bersumber dari kebutuhan dan tujuan murid sendiri yang mendorong motivasi yang kontinu.
- e. Proses belajar dan hasil belajar disyarati oleh hereditas dan lingkungan.
- f. Proses belajar dan hasil usaha belajar secara materiil dipengaruhi oleh perbedaan-perbedaan individual di kalangan murid-murid.
- g. Proses belajar yang terbaik apabila murid mengetahui status dan kemajuan.
- h. Proses belajar merupakan kesatuan fungsional dari berbagai prosedur.

- i. Hasil-hasil belajar secara fungsional bertalian satu sama lain, tetapi dapat didiskusikan secara terpisah.
- j. Proses belajar berlangsung secara efektif di bawah bimbingan yang merangsang dan membimbing tanpa tekanan dan paksaan.
- k. Hasil-hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi, abilitas, dan keterampilan.
- l. Hasil-hasil belajar diterima oleh murid apabila member kepuasan pada kebutuhannya dan berguna serta bermakna baginya.
- m. Hasil-hasil belajar dilengkapi dengan jalan serangkaian pengalaman-pengalaman yang dapat dipersamakan dan dengan pertimbangan yang baik
- n. Hasil-hasil belajar itu lambat laun dipersatukan menjadi kepribadian dengan kecepatan yang berbeda-beda.
- o. Hasil-hasil belajar yang telah dicapai adalah bersifat kompleks dan dapat berubah-ubah (adabtable), jadi tidak sederhana dan statis.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa proses belajar siswa dapat berlangsung secara efektif apabila pengalaman belajar siswa dan hasil-hasil yang diinginkan disesuaikan denganusia siswa tersebut.

3. Klasifikasi dan Jenis Sumber Belajar

AECT (*Association for Education Communication and Technology*) (Sitepu, 2017 hlm : 19) menjelaskan klasifikasi sumber belajar dibagi menjadi enam (6), yaitu sebagai berikut:

- a. *Message* (pesan) yaitu informasi atau ajaran yang diteruskan oleh komponen lain dalam bentuk gagasan, fakta, arti dan data. Termasuk dalam kelompok pesan adalah semua bidang studi/mata kuliah atau bahan pengajaran yang diajarkan kepada peserta didik dan sebagainya.
- b. *People* (orang) yakni manusia yang bertindak sebagai penyimpan pengolah dan penyaji pesan. Termasuk kelompok ini adalah guru/dosen, tutor, peserta didik dan sebagainya.
- c. *Materials* (bahan) yaitu perangkat lunak yang mengandung pesan untuk disajikan melalui penggunaan alat perangkat keras ataupun oleh dirinya sendiri. Berbagai program media termasuk kategori materials seperti transportasi, slide, film, audio, video, modul, majalah, buku dan sebagainya.

- d. *Device* (alat) yakni sesuatu (perangkat keras) yang digunakan untuk menyampaikan pesan yang tersimpan dalam bahan misalnya overhead proyektor, slide, video tape/recorder, pesawat radio/tv, dan sebagainya.
- e. *Technique* (teknik) yaitu prosedur atau acuan yang dipersiapkan untuk penggunaan bahan, peralatan, orang lingkungan untuk menyampaikan pesan misalnya pengajaran berprogram/modul, simulasi, demonstrasi, tanya jawab, CBSA dan sebagainya.
- f. *Setting* (lingkungan) adalah situasi atau suasana sekitar dimana pesan disampaikan. Baik lingkungan fisik: ruang kelas, gedung sekolah, perpustakaan, laboratorium, taman, lapangan dan sebagainya. Juga lingkungan non fisik: misalnya suasana belajar itu sendiri, tenang, ramai, lelah dan sebagainya.

Menurut Ely (Suratno, 2008 hlm : 1) mengatakan, “Klasifikasi yang pada dasarnya sama dengan AECT hanya sedikit perbedaan, antara lain: a). Istilah *people* diganti dengan *man* yang mentransmisikan pesan. b). *Media instrumentation* menggantikan istilah *devices* dan *materials*. c). *Technique* sebagai pengganti *method*. d). *Environment* sebagai pengganti *setting* “.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa klasifikasi sumber belajar yaitu suatu perangkat yang digunakan sebagai pesan untuk menyampaikan informasi sekitar kepada lingkungannya, dimana pada lingkungan itu terdapat ruang kelas, gedung sekolah, perpustakaan, laboratorium, taman, lapangan maupun suasana belajar dalam kelas itu sendiri.

4. Fungsi dan Peran Sumber Belajar

Aat Abdullah Syofat (Suratno, 2008 hlm : 1) menjelaskan tentang Fungsi dan peran sumber belajar yaitu sebagai berikut:

- a. Meningkatkan produktivitas pembelajaran dengan jalan: (a) mempercepat laju belajar dan membantu guru untuk menggunakan waktu secara lebih baik dan (b) mengurangi beban guru dalam menyajikan informasi, sehingga dapat lebih banyak membina dan mengembangkan gairah.
- b. Memberikan kemungkinan pembelajaran yang sifatnya lebih individual, dengan cara: (a) mengurangi kontrol guru yang kaku dan tradisional; dan (b) memberikan kesempatan bagi siswa untuk berkembang sesuai dengan kemampuannya.

- c. Memberikan dasar yang lebih ilmiah terhadap pembelajaran dengan cara: (a) perancangan program pembelajaran yang lebih sistematis; dan (b) pengembangan bahan pengajaran yang dilandasi oleh penelitian.
- d. Memungkinkan belajar secara seketika, yaitu: (a) mengurangi kesenjangan antara pembelajaran yang bersifat verbal dan abstrak dengan realitas yang sifatnya kongkrit; (b) memberikan pengetahuan yang sifatnya langsung.
- e. Memungkinkan penyajian pembelajaran yang lebih luas, dengan menyajikan informasi yang mampu menembus batas geografis.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa Fungsi dan peran sumber belajar Lebih memantapkan pembelajaran, dengan meningkatkan kemampuan sumber belajar; dan penyajian informasi dan bahan secara lebih kongkrit, sehingga informasi yang di dapatkan oleh siswa lebih luas.

F. Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan

Tabel 2.2

Hasil Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti / Tahun	Judul Penelitian	Tempat Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Dewi Wahyuni K. Bederan/ 2016	Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Mangrove di Kawasan Pesisir Tabulo Selatan, Kabupaten Bualemo, Provinsi Gorontalo	Tabulo Selatan, Kabupaten Bualemo, Provinsi Gorontalo	Indeks keanekaragaman di kawasan pesisir Tabulo Selatan ditemukan enam spesies mangrove, dimana nilai indeks keanekaragaman pada stasiun I sebesar 1,641 termasuk dalam kriteria sedang, dan untuk stasiun II nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,601 dengan kriteria sedang, selanjutnya Stasiun III memiliki nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,549 dengan kriteria sedang. Penebangan hutan mangrove secara besarbesaran untuk dialih fungsikan menjadi tambak sedang berlangsung dan telah mengakibatkan kerusakan di sebagian wilayah hutan mangrove di wilayah pesisir Kecamatan Mananggu Kabupaten Gorontalo.	Variabel bebas yang diukurnya adalah keanekaragaman . Objek yang ditelitinya adalah mangrove	Lokasi penelitiannya Dilaksanakan di Kawasan mangrove Karangsong Kabupaten Indramayu

No	Nama Peneliti / Tahun	Judul Penelitian	Tempat Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
2	Cecep Kusmana dan Dewi Rahayu Purwa Ningrum/ 2016.	Tipologi dan Kondisi Vegetasi Mangrove Bulaksetra Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat.	Bulaksetra Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat.	Mangrove Bulaksetra (sekitar 101.79 ha) sebagian besar masuk ke dalam kelas tinggi genangan air laut > 5 cm. Kawasan mangrove ini didominasi oleh jenis <i>A. alba</i> dan <i>N. fruticans</i> pada tingkat pohon dan <i>R. apiculata</i> pada tingkat permudaan. Saat ini kawasan mangrove Bulaksetra ditumbuhi oleh 19 jenis tumbuhan mangrove, diantaranya terdapat 8 jenis mangrove sejati. Tipologi lahan A1 dan A3 didominasi oleh jenis <i>A.alba</i> serta pada tipologi lahan A2 didominasi oleh jenis <i>N. fruticans</i> . Vegetasi pada kawasan mangrove Bulaksetra tidak membentuk suatu zonasi dan tumbuh bercampur baur pada kawasan tersebut.	Objek yang ditelitinya adalah mangrove. Parameter yang ukurnya adalah keanekaragaman .	Parameter yang ukurnya adalah keanekaragaman. Lokasi penelitiannya Dilaksanakan di Kawasan mangrove Karangsong Kabupaten Indramayu

Dari hasil penelitian tersebut, bahwa Keanekaragaman tanaman mangrove di kawasan mangrove Karangsong Kabupaten Indramayu lebih banyak jenis nya dibandingkan dengan Keanekaragaman mangrove yang ada di kawasan Tabulo Selatan, Kabupaten Bualemo, sehingga diharapkan jenis-jenis mangrove yang berada di Kawasan mangrove Karangsong Kabupaten Indramayu ini jumlahnya lebih banyak dan semua jumlah jenis – jenis mangrove nya tersebar merata di seluruh kawasan mangrove tersebut

G. KETERKAITAN PENELITIAN DENGAN PEMBELAJARAN BIOLOGI

Hasil penelitian menyajikan sumber faktual yang berupa tanaman mangrove, dalam hal ini mangrove yang berasal dari kawasan hutan mangrove yang dapat dijadikan sumber belajar biologi SMA. Sumber belajar biologi faktual inilah yang menjadikan tanaman dapat menjadi verifikasi suatu teori menurut Anderson dan Krathwol (2014, hlm. 87).

Keanekaragaman mangrove merupakan keanekaragaman jenis tanaman bakau yang tumbuh diantara pasang surut air laut, jenis tanaman mangrove beraneka ragam, salah satunya yaitu jenis *Rhizophora sp.* Pada kurikulum 2013 Keanekaragaman mangrove di bahas pada mata pelajaran kelas X yang terdapat dalam KD 3.2 mengenai “Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta anacam dan pelestariannya”.

Keterkaitan hasil penelitian dengan pembelajaran di peroleh melalui identifikasi kompetensi dasar (KD) yang terdapat di dalam kurikulum yang di sebut dengan analisis Kompetensi Dasar. Sebelum memperoleh matriks letak kompetensi dasar yang berkaitan dengan penelitian ini, dibahas terlebih dahulu pengertian kompetensi dasar secara umum menurut Anderson dan Krathwohl, (2014, hlm. 88).

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 Kognitif

Anderson dan Krathwol (2014, hlm. 97) mengatakan:

“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 pelajaran. 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 kategorikategori: Memahami, Mengaplikasikan, Menganalisis, Mengevaluasi, dan Mencipta.

2. Dimensi Pengetahuan

Anderson (2014, hlm. 67) menjelaskan tentang kategori pengetahuan dibagi menjadi empat jenis, yaitu:

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 menurut menurut Anderson dan Krathwohl (2014, hlm. 68).

b. Pengetahuan Konseptual

Pengetahuan konseptual meliputi skema, model mental, atau teori yang implisit atau ekplisit 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) menurut Anderson dan Krathwohl (2014, hlm. 68).

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 menurut Anderson dan Krathwohl (2014, hlm. 68).

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 menurut Anderson dan Krathwohl (2014, hlm. 68).

Kompetensi Dasar berkaitan dengan hasil penelitian:

KD 3.2 Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya

Tabel 2.3

Matriks Dimensi Pengetahuan dan Dimensi Proses Kognitif

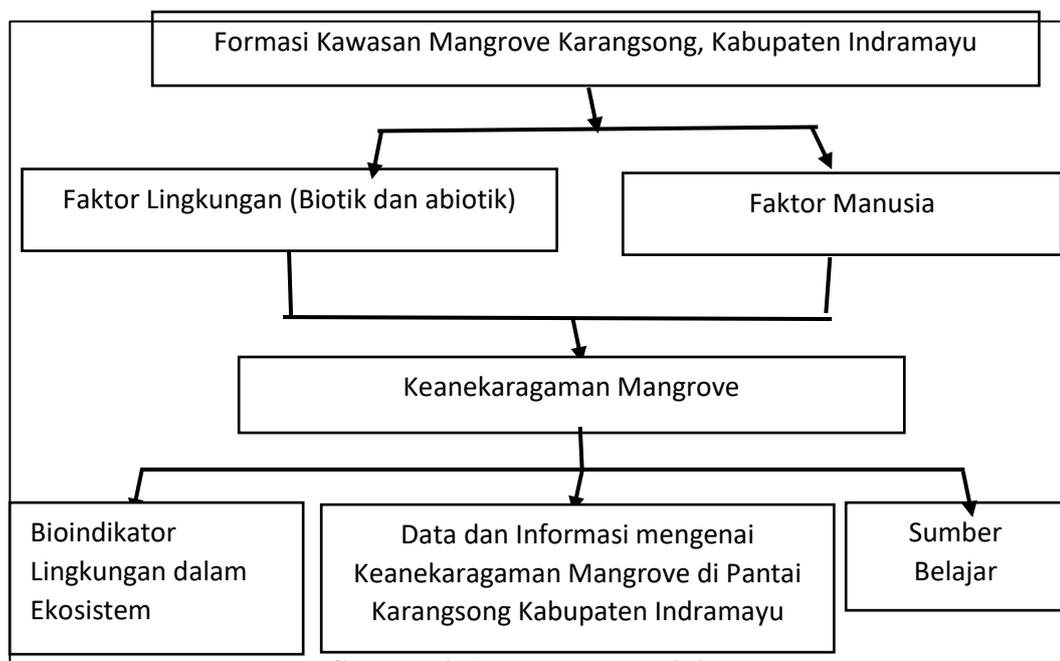
Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognitif					
	Mengingat	Memahami	Mengaplikasikan	Menganalisis	Mengevaluasi	Menciptakan
faktual				√		
Konseptual						
Prosedural						
Metakognitif						

Sumber: Anderson dan Krathwohl (2014, hlm 79).

Maka manfaat penelitian mengenai keanekaragaman tanaman mangrove berdasarkan keadaan hutan mangrove Karangsong, Kabupaten Indramayu berkaitan dengan salah satu kompetensi dasar di dalam kurikulum 2013, yaitu KD 3.2 yang menerapkan prinsip menganalisis jenis keanekaragaman mangrove yang dikaitkan dengan keanekaragaman hayati di Indonesia beserta dengan ancaman dan pelestariannya. Dalam penelitian ini focus yang menjadi objek penelitiannya adalah contoh dari keanekaragaman hayati, yaitu salah satunya yaitu tanaman mangrove. Dari uraian tersebut maka diketahui manfaat penelitian ini untuk pembelajaran biologi pada bahasan Keanekaragaman hayati (mangrove).

H. KERANGKA PEMIKIRAN

Faktor lingkungan dan faktor manusia secara langsung berdampak pada keberadaan mangrove dalam suatu lingkungan. Mangrove merupakan tanaman yang melindungi garis pantai dari erosi. Akar – akarnya yang kokoh dapat meredam pengaruh gelombang. Ekosistem mangrove memiliki banyak manfaat bagi kelangsungan hidup manusia, salah satunya yaitu sebagai sumberdaya yang peka terhadap gangguan dan dikenal sebagai pensubsidi energi, karena adanya arus pasut yang berperan menyebarkan zat hara yang dihasilkan oleh ekosistem mangrove ke lingkungan sekitarnya. Dengan potensi yang sedemikian rupa manfaat dari ekosistem mangrove terhadap manusia dapat mempengaruhi keanekaragaman mangrove. Akan tetapi keanekaragaman mangrove tidak hanya dipengaruhi oleh sumber daya dan sebagai pensubsidi energi saja tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang mempengaruhi kondisi lingkungan suatu ekosistem, diantaranya suhu air, pH air, salinitas dan intensitas cahaya, dengan begitu faktor tersebut saling berhubungan dan saling mempengaruhi perubahan lingkungan. Sehingga faktor lingkungan dan faktor manusia dapat mempengaruhi keberadaan mangrove mengenai keanekaragamannya di Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu dapat mencerminkan kondisi ekosistem dikawasan tersebut.



Gambar 2.6 Kerangka pemikiran

I. ASUMSI

Berdasarkan studi literatur, maka dapat diasumsikan bahwa factor lingkungan abiotic seperti suhu udara, kelembaban udara dan intensitas cahaya serta faktor biotik seperti makanan dan pemangsa/predator sangat berpengaruh terhadap keanekaragaman tumbuhan (Campbell,2010, hlm.331).

J. PERTANYAAN PENELITIAN

- a. Jenis mangrove apa saja yang terdapat di Kawasan mangrove Karangsong Kabupaten Indramayu?
- b. Bagaimana pengaruh faktor klimatik terhadap keanekaragaman tanaman mangrove di kawasan mangrove Karangsong Kabupaten Indramayu?
- c. Bagian dari hasil penelitian manakah yang bisa dijadikan sebagai sumber belajar siswa?