

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORITIS**

#### **A. Kota Indramayu**

Secara geografi Kabupaten Indramayu terletak pada posisi  $107^{\circ} 52'$  -  $108^{\circ} 36'$  BT dan  $6^{\circ} 15'$  -  $6^{\circ} 40'$  LS dengan wilayah sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Subang, sebelah utara berbatasan dengan laut Jawa, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Majalengka, Sumedang dan Kabupaten Cirebon. Cakupan wilayah administrasi pemerintah Kabupaten Indramayu saat ini terdiri dari 31 Kecamatan dan 313 desa/kelurahan, dengan total luas wilayah 204,011 ha dengan panjang pantai 114 km yang membentang sepanjang pantai utara antara Cirebon-Subang di mana sepanjang 12 mil dari pantai merupakan kewenangan Kabupaten (Setiawan, 2013).

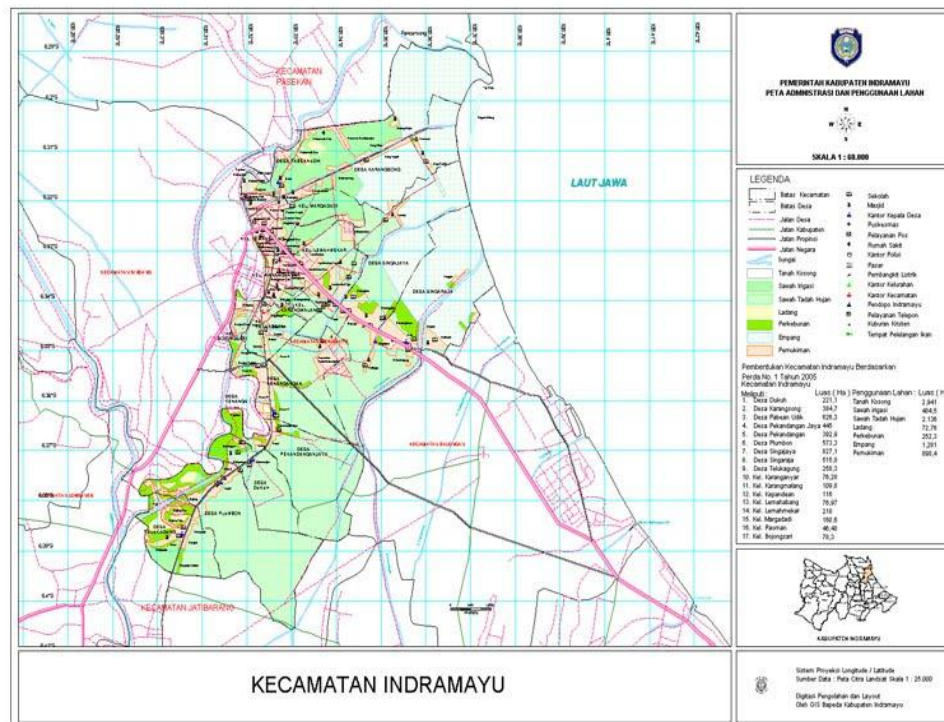
Letak Kabupaten Indramayu yang membentang sepanjang posisi pantai utara pulau Jawa membuat suhu udara di Kabupaten Indramayu cukup tinggi. Tipe iklim di Indramayu termasuk iklim tropis, menurut klasifikasi Schmidl dan Ferguson termasuk iklim tipe D (iklim sedang). Karakter iklim tersebut untuk Tahun 2008 adalah:

1. Suhu udara harian berkisar antara  $22,9^{\circ}$  -  $30^{\circ}$
2. Kelembaban antara 7-80%
3. Curah hujan rata-rata tahunan 1587 mm pertahun dengan jumlah hari hujan 91 hari. Curah hujan tertinggi kurang lebih 1.063 mm dengan hari hujan 68 hari.

4. Angin barat dan angin timur tertiup secara bergantian setiap 5-6 bulan sekali.

Berdasarkan topografinya sebagian besar wilayah Kabupaten Indramayu merupakan dataran atau daerah landai dengan kemiringan tanah rata-rata 0-2%. Keadaan ini terpengaruh terhadap drainase, bila curah hujan tinggi maka daerah-daerah tertentu akan terjadi genangan air. Secara garis besar morfologi wilayah Kabupaten Indramayu di bagi menjadi daerah perbukitan rendah bergelombang dan dataran rendah. Perbukitan rendah bergelombang menempati daerah sempit di bagian barat daya membentuk perbukitan yang memanjang dengan arah barat laut - tenggara sedangkan dataran rendah menempati bagian tengah sampai ke utara.

Ketinggian wilayah Kabupaten Indramayu umumnya berada antara 0-18 m dpl, dimana wilayah dataran rendah menempati bagian terluas dari wilayah Kabupaten Indramayu yaitu  $\pm$  90%. Ketinggian dataran rendah berada antara 0-6m dpl berupa rawa, tambak, sawah, pekarangan, dsb. Permukaan tanah di Kabupaten Indramayu sebagian besar berupa daratan dengan kemiringan 0%-3% dengan luas 201.285 ha (98,66%) jadi seluruh luas wilayah Kabupaten Indramayu (Setiawan, 2013).



Gambar. 2.1. Peta Daerah Indramayu  
Sumber: Map data ©2016 Google

## B. Ekosistem

### 1. Definisi Ekosistem

Ekosistem merupakan konsep sentral dalam biologi yang dimana melibatkan unsur-unsur biotik dan faktor-faktor fisik yang saling berinteraksi satu sama lainnya. Unsur-unsur biotik yang berupa organisme dan faktor fisik berupa lingkungan abiotik yang meliputi suhu, kelembaban, pH, dan intensitas cahaya (Irwan, 2014).

Menurut Transley (1935) dalam Mulyadi (2010). Ekosistem adalah hubungan timbal balik antara komponen biotik (tumbuhan, hewan, manusia, mikroba) dengan komponen abiotik (cahaya, udara, air, tanah, dsb.) di alam,

sebenarnya merupakan hubungan antara komponen yang membentuk suatu sistem. Ini 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 terpengaruh pula. Sistem alam ini oleh Transley disebutnya sistem ekologi yang kemudian disingkat menjadi lebih terkenal dengan istilah ekosistem.

Ekosistem adalah suatu konsep sentral dalam ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya, yang terdiri atas komponen-komponen hidup dan tak hidup yang bekerja secara teratur sebagai suatu kesatuan. Masing-masing komponen itu melakukan fungsinya dan bekerja sama dengan baik, keteraturan ekosistem itu pun terjaga (Somarwanto, 2004). Tipe-tipe ekosistem secara umum ada tiga tipe ekosistem yaitu ekosistem air (akuatik), ekosistem darat (terrestrial), dan buatan (Irwan, 2004).

## **2. Komponen Penyusun Ekosistem**

Suatu ekosistem akan mempunyai dua komponen utamanya, yaitu komponen abiotik yang terdiri dari bagian tak hidup dan komponen biotik sebagai komponen hidup. Kedua komponen ini mempunyai peran yang sama pentingnya terhadap ekosistem, tanpa salah satu diantaranya maka ekosistem tidak akan berfungsi (Cartono & Nahdiah, 2008).

### **a. Komponen Biotik**

Komponen biotik merupakan semua makhluk hidup yang terdapat dalam suatu ekosistem. Keberadaan suatu organisme dalam suatu ekosistem dapat mempengaruhi kelimpahan suatu organisme. Faktor biotik ini akan mempengaruhi jenis fauna yang dapat hidup di habitat tersebut, karena ada hewan-hewan tertentu yang hidupnya membutuhkan perlindungan yang dapat diberikan oleh kanopi dari tumbuhan di habitat tersebut (Hasyim, 2009). Menurut fungsinya komponen abiotik dapat dibedakan dalam tiga kelompok yaitu:

#### 1) Produsen

Organisme yang dapat membuat makanan sendiri dari bahan anorganik sederhana. Pada umumnya adalah tumbuhan hijau yang dapat melakukan fotosintesis (Mulyadi, 2010). Produsen, organisme autotrofik, umumnya tumbuhan hijau yang mampu menghasilkan atau membentuk makanan dari senyawa-senyawa anorganik yang sederhana (Irwan dalam Handayani, 2015).

#### 2) Konsumen

Organisme yang tidak mampu membuat makanan sendiri. Konsumen memperoleh makanan dari organisme lain baik hewan maupun tumbuhan (Mulyadi, 2010). Organisme-organisme heterotrofik, terutama binatang-binatang yang mencernakan organisme-organisme atau bagian bahan organik (Irwan dalam Handayanti, 2015).

#### 3) Pengurai

Organisme yang mampu menguraikan bahan organik yang berasal dari organisme mati (Mulyadi, 2010). Detritivor atau dekomposer adalah konsumen

yang memperoleh energi dari detritus, yang merupakan material organik tak hidup, seperti sisa-sisa organisme mati, feses, dedaunan yang gugur, dan kayu (Campbell & Reece, 2008).

#### **b. Komponen Abiotik**

Komponen abiotik berperan sebagai sumber energi, nutrisi dan sumber air. Tumbuhan-tumbuhan tidak dapat menyediakan energi dan menghasilkan molekul organik yang kompleks tanpa energi sinar matahari atau tanpa adanya serangkaian bahan makanan anorganik. Komponen-komponen tersebut saling keterkaitan dan membentuk suatu sistem di alam, sistem tersebut menjadi satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan (Nurpitasari, 2015).

##### 1) Suhu

Suhu atau temperatur merupakan faktor lingkungan yang sering besar pengaruhnya terhadap kebanyakan makhluk hidup. Tiap makhluk hidup mempunyai batasan-batasan pada suhu dimana makhluk itu dapat tetap hidup (Mulyadi, 2010). Suhu lingkungan merupakan faktor yang penting dalam distribusi organisme karena efeknya terhadap proses-proses biologis. Sel-sel mungkin pecah jika air yang dikandung membeku (pada suhu di bawah 0°C), dan protein-protein kebanyakan organisme terdenaturasi pada suhu di atas 45°C (Campbell & Reece).

##### 2) pH

Derajat keasaman lebih dikenal dengan istilah pH. Nilai pH < 7 bersifat asam, sedangkan > 7 bersifat basa (Hammer 1975:150; Goldman & Horne 1983:98 dalam Lestari, 2015). Pada aktivitas fotosintesis akan membutuhkan CO<sub>2</sub>, sehingga akan menyebabkan pH air naik (Bronmark & Hansson,

2005:34-35; Kordi & Tancung, 2007:47 *dalam* Lesrai, 2015). Umumnya, Uca Forcipata hidup di daratan dengan pH tanah agak asam (pH 6,38-6,41).

### 3) Kelembaban

Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori – pori tanah yang berada di atas water table (Jamulya dan Suratman, 1993 *dalam* Nugroho, 2011). Definisi yang lain menyebutkan bahwa kelembaban tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan di antara pori – pori tanah. kelembaban tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi dan perkolasi (Suyono dan Sudarmadil, 1997 *dalam* Nugroho, 2011). Kelembaban tanah memiliki peranan yang penting bagi pemerintah untuk mengetahui informasi seperti potensi aliran permukaan dan pengendali banjir, kegagalan erosi tanah dan kemiringan lereng, manajemen sumber daya air, geoteknik, dan kualitas air. Kelembaban tanah merupakan salah satu variabel kunci pada perubahan dari air dan energi panas di antara permukaan dan atmosfer melalui evaporasi dan transpirasi (Arnold, 1999 *dalam* Nugroho, 2011).

### **3. Ekosistem Darat**

Kebanyakan bioma darat dinamai sesuai ciri fisik atau iklim utama dan vegetasi dominan di bioma tersebut. Pada kenyataannya bioma darat umumnya saling membaur tanpa perbatasan yang tajam. Pelapisan vertikal adalah suatu ciri penting bioma darat, dan bentuk serta ukuran tumbuhan sangat menentukan pelapisan itu (Campbell & Reece, 2008).

a. Hutan hujan Tropis

Hutan hujan tropis umumnya terletak di daerah katulistiwa. Keanekaragaman ekosistem tinggi. Curah hujan tinggi (200-450 cm pertahun). Mendapat sinar matahari sepanjang tahun.

b. Savana

Savana terletak di daerah tropis dan subtropis. Didominasi padang rumput yang luas, semak dan pohon yang berpencar. Di dominasi oleh serangga, herbivor dan karnivor.

c. Gurun

Bioma gurun terletak di daerah beriklim tropis, sedang, tinggi, tingkat evaporasi lebih tinggi dari pada curah hujan (250 mililiter/tahun), kelembaban udara rendah, pada siang hari suhu mencapai 45<sup>0</sup>C, malam mencapai 0<sup>0</sup>C, vegetasinya tumbuhan tidak berdaun/ berduri sedikit. Contohnya kaktus.

d. Tundra

Tundra didominasi oleh tumbuhan konifer. Terletak di daerah subtropis atau pegunungan. Musim dingin yang panjang, musim panas pendek. Hewan yang hidup antara lain rusa, dan srigala (Rohaeni *dalam* Nurpitasari, 2015).

#### **4. Ekosistem Hutan**

Menurut Indriyanto (2006) *dalam* Handayani (2015) hutan adalah 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 (UU RI No. 41 Tahun 1999). Hutan merupakan vegetasi alami yang dominan, dan menutupi sekitar dua pertiga dari luas permukaan bumi. Pohon-pohon mempunyai toleransi ekologi



yang sangat bervariasi dan menempati atau hidup pada berbagai bentuk iklim selain itu hutan merupakan ekosistem yang kompleks dengan potensi dalam stratifikasi yang tinggi (Cartono & Nahdiah, 2008).

Hutan merupakan ekosistem terrestrial yang luas dan ditumbuhi pohon-pohon berumur panjang yang tumbuh secara alami maupun sengaja ditanam. Tanah kawasan hutan umumnya merupakan tanah negara, sehingga pengaturan pengelolaan hutan dilakukan oleh pemerintah (Mulyadi, 2010). Menurut Direktorat Jendral Kehutanan menyatakan bahwa Berdasarkan faktor iklim, edafik, dan komposisi vegetasi, hutan dikelompokkan atas enam tipe, yaitu hutan musim (*monsoon forest*), hutan gambut (*peat forest*), hutan rawa (*swamp forest*), hutan payau (*mangrove forest*), hutan pantai (*litoral forest*) dan hutan hujan tropis yang ternyata hutan ini banyak terdapat di Indonesia (*tropical rain forest*).

#### **a. Hutan Mangrove (*Mangrove forest*)**

##### **1) Pengertian Hutan Mangrove**

Snedaker (1978) memberikan pengertian yang panjang mengenai hutan mangrove, yakni suatu kelompok jenis tumbuhan berkayu yang tumbuh di sepanjang garis pantai tropika dan subtropika yang terlindung dan memiliki semacam bentuk lahan pantai dengan tipe tanah anaerob. Hutan mangrove adalah hutan dengan vegetasi yang hidup di muara sungai, daerah pasang surut, dan tepi laut (Baehaqie dan Indrawa, 1993). Hutan mangrove merupakan hutan holofil yang menempati bagian zone intertidal tropika dan subtropika, berupa rawa atau hamparan lumpur yang terbasahi oleh pasang surut (Arief, 2003).

Hutan mangrove yang disebut pula hutan bakau atau hutan payau, terdapat di seluruh Indonesia, baik di daerah beriklim basah maupun daerah beriklim kering musiman. Lebih dari 75% hutan mangrove terdapat di Papua dan sisanya dapat ditemukan di pantai pulau-pulau lain, terutama di pantai Sumatra dan Kalimantan. Hutan mangrove tumbuh pada habitat basah dan masin di sepanjang pantai, terutama pantai berlumpur di muara-muara sungai besar, dan dapat membentang sepanjang sungai besar jauh sampai ke pedalaman. Kekayaan jenis tumbuhan hutan mangrove rendah. Jumlah jenis seluruhnya hanya sekitar 60, termasuk 38 jenis yang berupa pohon mangrove sejati (Kartawinata, 2013:17).

## **2) Sebaran Hutan Mangrove**

Di Indonesia perkembangan hutan mangrove terjadi di daerah pantai yang terlindungi dan di muara-muara sungai, dengan variasi lebar beberapa meter sampai ratusan meter lebih. Indonesia yang terdiri atas 13.677 pulau memiliki garis pantai sepanjang lebih kurang 81.000 km, sebagian besar ditumbuhi hutan mangrove. Hutan mangrove tumbuh hampir di seluruh provinsi di Indonesia, dengan luas kawasan yang berbeda secara spesifik. Wilayah hutan mangrove yang paling luas terdapat di Irian Jaya, Kalimantan Timur, Sumatra Selatan, Riau, dan Maluku (Arief, 2003).

Meski wilayah sebaran hutan mangrove cukup luas, hanya mangrove tropis yang memiliki densitas spesies tinggi. Lebih dari sepertiga luasan mangrove tropis ada di Asia Tenggara. Dari jumlah itu yang masuk wilayah Indonesia mencapai lebih dari 80%. Sehingga Indonesia

menjadi negara dengan hutan mangrove terluas. Di Indonesia mangrove tumbuh di atas tanah lumpur *aluvial* di daerah pantai atau muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut. Jenis-jenis mangrove yang tumbuh di Indonesia antara lain *Aicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Excoecaria*, *Xylocarpus*, *Aegiceras*, *Scyphyphora* dan *Nypa* (Ensiklopedia, 2016).

### **3) Peranan Hutan Mangrove**

Hutan mangrove merupakan tipe ekosistem hutan tropik yang khas, tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai dan dipengaruhi oleh pasang surut dengan variasi lingkungan yang besar. Ketersediaan berbagai jenis makanan yang terdapat pada ekosistem ini telah menjadikan keberadannya sangat penting karena selain sebagai sumber energi bagi berbagai jenis biota laut seperti ikan, udang, kerang, kepiting dan berbagai jenis biota lainnya juga merupakan tempat memijah (*spawing ground*), mencari makan (*feeding ground*), daerah asuhan (*nursery ground*), dan tempat perlindungan (Kasry, 1996). Vegetasi mangrove mempunyai kemampuan untuk memerangkap sedimen lumpur yang di bawa dari arah daratan. Akar-akar mangrove mampu mengikat dan menstabilkan substrat lumpur, sehingga terjadi konsolidasi sedimen di hutan mangrove. Sifat memerangkap sedimen ini dihubungkan dengan kemampuan hutan mangrove untuk menciptakan daratan baru (Ensiklopedia, 2016).

Ekosistem mangrove memiliki manfaat ganda dalam kehidupan, baik ditinjau dari aspek ekologi maupun sosial ekonomi. Besarnya peranan ekosistem mangrove bagi kehidupan dapat diketahui dari banyaknya jenis organisme yang hidup di ekosistem tersebut. Di dalam ekosistem mangrove organisme-organisme tersebut dapat hidup di perairan, di atas lahan maupun di tajuk-tajuk pohon mangrove. Peranan ekosistem mangrove juga dapat dilihat dari ketergantungan manusia terhadap ekosistem mangrove tersebut, baik secara langsung maupun tidak langsung (Huda *dalam* Wulandari, 2013).

#### **b. Hutan Mangrove Karangsong Indramayu**

Secara geografis Hutan Mangrove Karangsong terletak di Desa Karangsong, Kecamatan Indramayu, Kabupaten Indramayu, Propinsi Jawa Barat dan secara geografis terletak pada  $-6^{\circ} 18' 6.17''$   $108^{\circ} 22' 16.42''$ , Hutan Mangrove Karangsong ini memiliki luas sekitar 13 ha. Hutan Mangrove Karangsong mulai dirawat semenjak tahun 2008 dan berbenah menjadi ekowisata melalui program CSR Pertamina RU VI Balongan yang dimulai dari tahun 2010 hingga 2014 serta dikelola oleh masyarakat lokal melalui kelompok Tani Lestari.



Gambar 2.2. Hutan Mangrove Karangsong Indramayu  
 Sumber: Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Indramayu

Perkembangan mangrove disini sangat pesat, dari program CSR Pertamina pada tahun 2010 telah dilakukan penanaman 5000 bibit mangrove, tahun 2012 penanaman 10.000 bibit diantaranya (600 bibit mangrove, 400 bibit cemara, ketapang, dan widuri laut), diperkirakan sekarang sudah ada lebih dari 50 ribu mangrove di kawasan ini dengan bibit yang tumbuh dengan sendirinya. Selain dijadikan pelestarian lingkungan, mangrove di karangsong juga sudah dijadikan sebagai ekowisata dan kini sudah ada keuntungan secara ekonomis bagi warga sekitarnya. Pengunjung dapat menikmati kelestarian ekosistem mangrove di kawasan ini dengan mangrove sejati yaitu bakau dan api-api (Dinas Perikanan & Kelautan Indramayu, 2016).

### **c. Komponen Komunitas Hutan Mangrove**

#### **1) Flora**

Flora yang terdapat di muara pantai Karangong Indramayu ini umumnya kebanyakan adalah jenis dari mangrove seperti *Avicennia* sp (*A. alba* blime, *A. germinans* L, *A. marina* Vierh) *Bruguiera* sp (*B. Cylindrica* (L)

Blume, B. *Gymnorhiza* (L) Lam.) dan *Rhizophora* sp. (*R. Apiculata* Blume, *R. Harrisonii* Leechman, *R. Mangle* L., *R. Stylosa* Griff dan *R. Xselala salvoza*) Tomlinson (Darmadi, 2010).

## 2) Fauna

Hewan yang terdapat di kawasan hutan mangrove Karangsong diantaranya adalah : Biawak (*Varanus salvator* ), Ular pucuk (*Dryophis prasinus*), Ular sanca (*Phyton reticulatus*), Kadal (*Lacertilia*), Iguana (*Iguana iguana*), Katak (*Anura*), Elang pantai (*Haliastur indus*), Burung bangau (*Ciconiidae*), Burung gereja (*Passeridae*), Burung jalak (*Sturnidae*), Burung tekukur (*Spilopelia chinensis*), Ikan gelodog (*Periophthalmus*), Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*), Ikan belanak (*Mugil dossumieri*), Ikan sembilang (*Euristhmus microceps*), Udang (*Caridea*), Ikan wader (*Puntius binotatus*), Ikan Keting (*Mystus nigriceps*), Siput (*Gastropoda*), Kerang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*), Kepiting bakau (*Schiylla*), Kepiting desi (*Uca forcipata* )(Darmandi, 2010).

### d. Peranan Ekologis Kepiting Bakau di Ekosistem Mangrove

Secara ekologis, mangrove memiliki fungsi dalam peranannya di rantai makanan, sehingga dapat menunjang kehidupan kepiting. Hutan mangrove tidak hanya melengkapi pangan bagi kepiting, akan tetapi dapat juga menciptakan suasana iklim yang dapat melindungi kepiting-kepiting tersebut hidup dengan baik dan aman di daerah tersebut. Bentuk akar mangrove yang khas dari jenis *rhizophora*, *Avecennia* dan *sonneratia* serta kondisi substrat mangrove, kubangan air yang saling berhubungan merupakan perlindungan

bagi kepiting. Karena suplai makanannya yang tersedia dan terlindung dari pemangsa (Pramudji *dalam* Pratiwi, 2015).

Produksi serasah merupakan bagian yang penting dalam transfer bahan organik dalam ekosistem mangrove, dari vegetasi ke dalam tanah. Unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi serasah di dalam tanah sangat penting dalam pertumbuhan mangrove sebagai sumber detritus bagi ekosistem laut dan estuaria dalam menyokong kehidupan berbagai organisme akuatik (Zamroni, 2008). Ranting, bunga dan buah dari tanaman mangrove yang mati dimanfaatkan oleh makrofauna, misalnya kepiting sesarnid, kemudian didekomposisi oleh berbagai jenis mikroba yang melekat di dasar mangrove dan secara bersama-sama membentuk rantai makana. Detritus selanjutnya dimanfaatkan oleh hewan akuatik yang mempunyai tingkat lebih tinggi seperti bivalvia, gastropoda, ikan dan kepiting (Gunarto *dalam* Murniati, 2010).

Suprayogi (2014) menyatakan bahwa produksi serasah tumbuhan penyusun ekosistem mangrove turut mempengaruhi kesunuran tanah dan jumlah bahan organik di dalamnya, yang diuraikan oleh detritus. Ekosistem mangrove menyediakan nutrisi bagi hewan yang hidup, seperti detritivor yang mendominasi ekosistem mangrove.

## **5. Kepiting *Uca forcipata***

*Uca forcipata* merupakan salah satu jenis kepiting yang memiliki habitat di daerah intertidal, terutama di sekitar hutan mangrove dan pantai

berpasir. Beberapa jenis *Uca forcipata* ditemukan dalam jumlah yang melimpah dalam habitat mangrove (Crane, dalam Hasan, 2014). Jumlah kepiting biola yang ada di dunia mencapai 97 jenis. Dari jumlah tersebut, 19 jenis sudah teridentifikasi terdapat di Indonesia. Kepiting biola memiliki karakter yang unik, memiliki dimorfisme seksual pada ukuran capitnya dimana ukuran salah satu capit jantan dewasa yang sangat besar dan bisa mencapai dua kali ukuran karapasnya (ukuran karapas jantan dewasa dapat mencapai 30 mm). Salah satu fungsi capit yang besar yaitu untuk menarik perhatian betinanya dan menakuti musuhnya. Capit yang kecil berfungsi untuk makan (Rosenberg, dalam Hasan 2014). Sumber utama makanan *Uca* spp. adalah bakteri yang perombak yang tumbuh pada sisa-sisa tumbuhan (Kochl & Wolff, dalam Murniati, 2010).

Kepiting *Uca forcipata* dan bakteri memiliki hubungan timbal balik yang saling menguntungkan. Produksi bakteri di dasar hutan mangrove relative tinggi, sehingga populasi *Uca forcipata* juga tinggi. Produktifitas yang tinggi dan metabolisme yang cepat menunjukkan bahwa kepiting dapat beradaptasi dengan jumlah produksi bakteri meskipun hingga saat jenis bakteri yang menjadi sumber makanan kepiting *Uca forcipata*. belum diketahui secara pasti (Kochl & Wolff, dalam Murniati 2010). Siklus karbon dimulai dari konsumen pertama (contoh: *Ucides cordatus*) yang memperoleh makanannya dari produsen primer, yaitu berupa daun-daun pohon mangrove yang berguguran di dasar mangrove. Namun, makanan yang diambil tidak seluruhnya dicerna (sekitar 10%) sehingga sisa-sisa hasil pembakaran dapat meningkatkan suplai



makanan bagi bakteri dan memberi keuntungan lebih bagi kepiting *Uca forcipata*. sebagai pemakan detritus (Murniati, 2010).

**a. Klasifikasi dan Morfologi Kepiting *Uca forcipata***

*Uca forcipata* merupakan salah satu kepiting dari ordo Decapoda. Kepiting ini termaksud dalam ordo Decapoda karena memiliki kaki jalan sebanyak sepuluh.

*Uca forcipata* merupakan salah satu marga dari kelompok kepiting, Brachyura dan termasuk dalam anak suku Ocypodinae dari anak filum Crustacea. Kepiting ini dikenal pula dengan istilah “Fiddler Crab” ataupun “Burrowing Crab”. Kepiting tersebut merupakan salah satu kelompok organisme yang bersifat semi-terestial dengan aktivitas makan dan aktivitas kehidupan lainnya terjadi pada saat air laut sedang surut. Pada saat air laut pasang kepiting akan menempati liangnya yang kemudian ditutup dengan semacam sumbatan dari lumpur (Wolfrath, 1992 dalam Timbangnusa, 2011).

Jumlah jenis kepiting *Uca forcipata* yang ada di dunia mencapai 97, dari jumlah tersebut, hanya sekitar 19 jenis yang ada di Indonesia. Hal ini dikarenakan tidak semua jenis kepiting *Uca forcipata* mampu hidup dan bertahan di berbagai wilayah belahan dunia. Karakteristik yang dimiliki oleh masing-masing kepiting *Uca forcipata* tersebut juga dapat menunjukkan wilayah penyebarannya, termasuk jenis-jenis kepiting *Uca forcipata* yang berada di kawasan Indonesia (Anonim, 2007 dalam Wulandari 2013). *Uca forcipata* merupakan kelompok kepiting dengan ciri khusus yaitu mempunyai perbedaan yang sangat kuat antara jantan dan betina (sexual dimorphisme). Umumnya

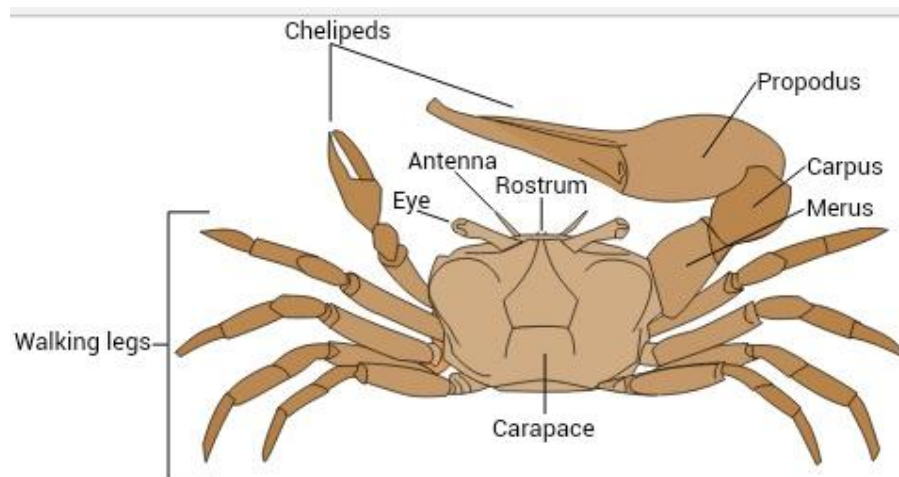
*Uca forcipata* mempunyai ukuran tubuh kecil, sehingga secara ekonomis kurang mendapatkan perhatian, akan tetapi secara ekologis kepiting dari marga *Uca forcipata* ini mempunyai arti yang sangat penting dalam lingkungan yang ditempatinya, yaitu berkaitan dengan aktivitas meliang dan mencari makannya.

Kepiting *Uca forcipata* memiliki perilaku yang lucu yaitu makan, bertengkar dan kawin, semua dilakukan pada waktu yang sama. Kepiting ini termasuk kepiting yang berukuran kecil (yang terbesarcuman sekitar 2-3 cm) seperti semua kepiting, kepiting *Uca forcipata* mengalami *moulting* atau berganti cangkang saat mereka tumbuh (seperti ganti kulit pada ular). Dalam proses *moulting* ini, capit dan kaki yang telah putus sebelumnya akan kembali.

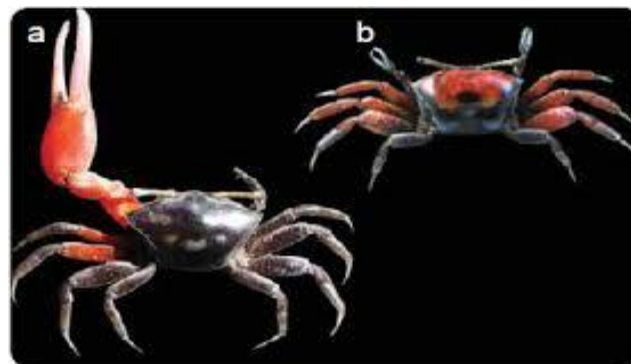
<https://kepitingtakbertulang.wordpress.com>.

Susunan taksonomi *Uca forcipata* menurut Michael (1984) dalam Mulyadi (2010). adalah:

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Crustaceae  
Ordo : Decapoda  
Family : Ocypodidae  
Genus : *Uca*  
Spesies : *Uca Forcipata*



Gambar 2.3. Morfologi Kepiting *Uca Forcipata*  
 Sumber: [https://en.wikipedia.org/wiki/Fiddler\\_crab](https://en.wikipedia.org/wiki/Fiddler_crab)



Gambar 2.4. Membedakan jenis kelamin (a) Jantan dan (b) Betina  
 Sumber: <https://kepitingtakbertulang.wordpress.com>

Sloane (2003:2) dalam Wulandari (2013). Menyatakan bahwa Adanya variasi dalam populasi kepiting *Uca forcipata* dapat dilihat dengan mengetahui morfologi kepiting biola tersebut. Kepiting *Uca forcipata* merupakan hewan yang memiliki dimorfise seksual, sehingga dapat dengan jelas dilihat perbedaannya antara kepiting *Uca forcipata* jantan dan betina secara morfologinya. Morfologi juga merupakan karakteristik utama yang dapat

dilihat dalam sistem pengklasifikasian. Selain itu morfologi juga dapat dijadikan sebagai informasi mengenai adaptasi dan variasi yang terjadi pada kepiting *Uca forcipata* dengan lingkungannya.

#### **b. Reproduksi Kepiting *Uca Forcipata***

Kepiting *Uca forcipata* ini adalah dwimorfisme seksual, diaman kepiting jantan mempunyai satu buah capit besar yang berwarna cerah kontras dengan karapaksnya, dan betina tidak mempunyai capit yang besar. Capit tersebut berbentuk seperti biola dan mempunyai berat hampir seberat kepiting itu sendiri. Capit besar tersebut digunakan untuk menarik betina dan untuk mengintimidasi jantan pesaingnya. Kepiting ini menggerakkan capit besar dengan gaya dan irama unik dengan upaya untuk menarik betina. Kepiting fiddler mendapat nama mereka untuk perilaku yang menyerupai seorang musisi bermain biolanya. Pada kepiting jantan, jika capit yang besar hilang maka setelah *moulting* capit besar tersebut akan tumbuh lagi di sisi sebelahnya (jika awalnya capit besar di sebelah kiri putus, maka setelah *moulting* bagian yang putus di sebelah kiri akan menjadi capit kecil, dan capit kanannya akan membesar). Kepiting *Uca forcipata* betina membawa kumpulan telur di sisi bawah tubuhnya dan akan menetap dalam liangnya selama dua minggu. Setelah itu betina akan berusaha keluar untuk melepaskan telurnya ke dalam air pasang surut. Telurnya menetas menjadi larva berenang bebas yang hanyut dengan plankton, namun berubah menjadi bentuk lain sebelum menetap dan berkembang menjadi kepiting *Uca forcipata*.

<https://kepitingtakbertulang.wordpress.com>.

### c. Habitat dan Siklus Hidup

Kepiting merupakan fauna yang habitat dan penyebarannya terdapat di air tawar, payau dan laut. Jenis-jenisnya sangat beragam dan dapat hidup di berbagai kolom di setiap perairan. Sebagian besar kepiting yang kita kenal banyak hidup di perairan payau terutama di dalam ekosistem mangrove. Beberapa jenis yang hidup dalam ekosistem ini adalah *Hermit Crab*, *Uca sp*, Mud Lobster dan kepiting bakau. Sebagian besar kepiting merupakan fauna yang aktif mencari makan di malam hari *nocturnal* (Prianto, 2007).

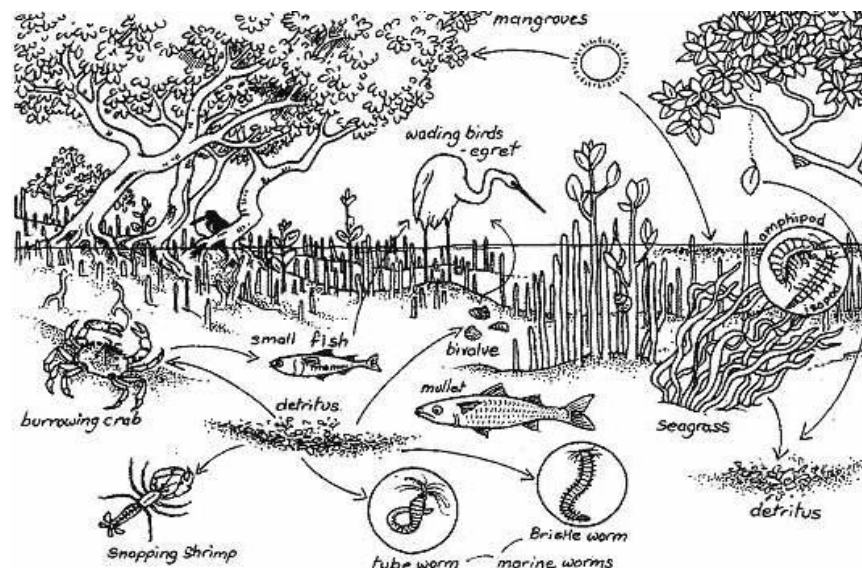
Kepiting *Uca forcipata* yang hidup dalam lingkungan yang mendukung dapat bertahan hidup hingga mencapai umur 3-4 tahun. Kepiting *Uca forcipata* yang berusia 12-14 bulan telah dapat melakukan proses perkembangbiakan. Kepiting *Uca forcipata* memiliki aktifitas kawin yang biasanya terjadi secara serentak. Musim perkembangbiakan kepiting *Uca forcipata* biasanya terjadi antara bulan Juni-Agustus. Kondisi siklus kawin kepiting *Uca forcipata* tergantung pada kondisi lingkungannya. Larva kepiting *Uca forcipata* hasil perubahan biasanya dilepaskan di daerah perairan laut yang secara bertahap sesuai perkembangbiakannya dan akan kembali lagi ke daratan mangrove (Murniati, 2008:15 dalam Wulandari, 2013).



Gambar 2.5. Tahap - tahap morfologi dan perkembangan kepiting  
 Sumber: Lalaukan.blogspot.co.id

#### d. Pencernaan Makanan *Uca Forcipata*

Kepiting *Uca forcipata* merupakan detritivor. Capit kepiting *Uca forcipata* yang kecil mengambil sepotong sedimen dari tanah dan membawanya ke mulut, kemudian menyaringnya. Setelah didapatkan baik itu ganggang, mikroba, jamur, atau detritus membusuk lainnya, sedimen dikeluarkan dalam bentuk bola-bola kecil. Beberapa ahli percaya bahwa kebiasaan makan kepiting *Uca forcipata* tersebut memainkan peranan penting dalam pelestarian lingkungan lahan basah, karena tanah menjadi teraduk dan mencegah kondisi anaerobik. . <https://kepitingtakbertulang.wordpress.com>.



Gambar 2.6. Bagan alir rantai makanan dan aliran energi pada ekosistem mangrove

Sumber : <https://hendrasurianta.wordpress.com>

### C. Kelimpahan

Sementara itu Harris dkk (2000). Mendefinisikan kelimpahan sebagai jumlah individu persatuan luas atau persatuan volume. Jumlah spesies dalam komunitas disebut nilai kekayaan spesies yang merupakan ukuran tentang kelimpahan (Wirakusumah *dalam* Handayani, 2015, h.19). Jumlah spesies dalam satu komunitas sangat beragam. Jumlah spesies dalam suatu komunitas disebut nilai kekayaan spesies dan merupakan ukuran dari kelimpahan. Nilai kekayaan spesies dalam lingkungan berbeda-beda. Dalam komunitas apapun juga spesies tidak akan memiliki kelimpahan yang sama (Wirakusumah *dalam* Nurpitasari, 2015:12). Dengan demikian kelimpahan merupakan ukuran sederhana jumlah setiap spesies dalam persatuan luas atau persatuan volume dalam suatu komunitas. Kelimpahan adalah proporsi yang dipresentasikan oleh

masing-masing spesies dari seluruh individu dalam komunitas (Campbell & Reece, 2008, h.385).

Kelimpahan individu merupakan suatu jumlah atau banyaknya suatu individu yang cara mengetahuinya dengan menghitung sample yang diambil lalu dibandingkan dengan luas areal yang dikaji. Faktor-fakto yang membatasi kelimpahan adalah faktor yang menentukan berapa banyak individu tersebut dapat hidup, yang mencakup individu dan lingkungan yang berupa *density dependent factors* yaitu makanan, predator dan ruang, maupun *density independent factors* seperti parameter kimia fisika perairan, karena keduanya berperan bersama untuk menentukan batasan kelimpahan spesies ( Magurran, 1988 dalam Handayani, 2015, h. 19).

Menurut Indriyanto Nurpitasari, (2015). Mengatakan bahwa menurut penaksiran kualitatif, kelimpahan dikelompokan menjadi lima,yaitu : a) sangat jarang, b)kadang-kadaang atau sedikit, c) sering atau tidak banyak (sedang), d) banyak atau berlimpah-limpah, e) sangat banyak atau sangat berlimpah. Kelimpahan menurut Haris dkk dalam Nurpitasai (2015:12) yaitu:

1. Melimpah = 167,9 sampai 209 individu persatuan luas
2. Banyak = 126,8 sampai 167,8 individu persatuan luas
3. Sedang = 84,5 sampai 126,6 individu persatuan luas
4. Sedikit = 44,2 sampai 85,4 individu persatuan luas
5. Jarang = 3 sampai 44,2 individu sampai persatuan luas



Untuk mengetahui kelimpahan spesies *Uca forcipata* digunakan rumus kelimpahan, yaitu: (Michael, 1984:58).

$$p_i = \frac{\text{jumlah total individu suatu spesies}}{\text{jumlah plot kuadrat yang dijumpai spesies tertentu}}$$

Dimana:

Pi = Nilai kelimpahan

#### **D. Hubungan Faktor Lingkungan dengan Kelimpahan**

Suatu makhluk hidup keberadaannya dapat berlimpah, apabila faktor-faktor lingkungan dapat menunjang keberadaan makhluk hidup tersebut. Hal ini sejalan dengan kedua sifat yaitu sifat organisme dan sifat lingkungan sebab keduanya berperan bersama untuk menentukan batasan distribusi dan kelimpahannya (Kasar, 2007 dalam Handayani, 2015, h.20). Faktor-faktor lingkungan kehidupan organisme ini memberikan pengaruhnya yang besar terhadap kehidupan tumbuh-tumbuhan dan hewan-hewan itu, dan bahkan memberikan respon yang mengakibatkan berbagai keseragaman dunia kehidupan (Wirakusumah, 2003, h.19 dalam Handayani, 2015, h.20).

Faktor yang dapat mempengaruhi kelimpahan salah satunya adalah faktor-faktor lingkungan atau faktor abiotik. Jika kondisi-kondisi fisik di suatu tempat tidak memungkinkan spesies *Uca forcipata* dan bereproduksi, maka spesies tersebut tidak akan di temukan di tempat tersebut (Campbell & Reece, 2008).

## 1. Suhu

Suhu merupakan faktor yang banyak mendapatkan perhatian dalam pengkajian bidang kelautan, terutama untuk mempelajari gejala fisik serta kaitannya dengan kehidupan hewan dan tumbuhan (Nontji, *dalam* Gita, 2015). Suhu atau temperatur merupakan faktor lingkungan yang sering besar pengaruhnya terhadap kebanyakan mahluk-mahluk hidup mempunyai batas-batas pada suhu dimana mahluk itu dapat tetap hidup (Mulyadi, 2010, h.5). pertumbuhan organisme air dipengaruhi oleh suhu lingkungan yang berkisar 0-40<sup>0</sup>C, kecuali organisme tertentu yang justru mampu beradaptasi dengan suhu sekitar di atas atau di bawah batas-batas tersebut. Adanya perubahan lingkungan yang demikian menyebabkan tumbuhan mangrove mengalami cekaman radiasi sinar matahari dan suhu tinggi. Kenaikan suhu akan menyebabkan kenaikan metabolisme organisme perairan, sehingga kebutuhan oksigen terlarut menjadi meningkat. Kepiting bakau dapat tumbuh cepat pada perairan dengan kisaran suhu 28,8<sup>0</sup>C sampai 36,0<sup>0</sup>C (Wahyuni dan Ismail, 1987 *dalam* Gita, 2015).

## 2. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) memiliki peran penting sebagai informasi dasar karena perubahan yang terjadi di air tidak saja berasal dari masukan bahan-bahan asam atau basa ke perairan, tetapi juga perubahan secara tidak langsung dari aktivitas metabolik bota perairan (Winarmo, 1996 *dalam* Gita, 2015). Pada perairan nilai pH berkisar antara 4-9 meskipun pH pada huran mangrove relatif sangat rendah karena adanya asam sulfat. Nilai pH yang tinggi pada tanah

dasar dapat mempengaruhi tingkat kesuburan, dan tingkat kesuburan dapat mempengaruhi kehidupan jasad renik (Kordi, 2012).

### 3. Kondisi Substrat

Substrat merupakan faktor pembatas utama terhadap pertumbuhan dan distribusi mangrove (Budiman, 1991 *dalam* Gita, 2015). Substrat dasar merupakan salah satu faktor ekologi utama yang mempengaruhi struktur komunitas makrobentos sehingga sebagai penggali pemakan deposit jumlahnya sangat banyak pada sedimen lunak dan berlumpur karena daerah tersebut kaya akan bahan organik. Substrat di sekitar hutan mangrove sangat mendukung kehidupan kepiting terutama untuk melangsungkan perkawinannya dan melakukan pergantian kulit (Prianto, 2007 *dalam* Gita, 2015). Dalam kaitannya dengan kehidupan dan sebaran kepiting, maka substrat tanah dasar perairan hutan mangrove merupakan faktor yang sangat penting (Syahlan, 2013).

### 4. Pasang Surut

Pasang surut gejala yang besar pengaruhnya terhadap biota laut, khususnya wilayah pantai (Romimuhtarto, 2009). Adanya perubahan temperatur di daerah pasang surut menyebabkan organisme melakukan adaptasi baik morfologi, fisiologi, maupun tingkah laku dan sangat mempengaruhi pembentukan sedimen karena dapat membawa partikel-partikel yang diendapkan pada saat surut (Kordi, 2012). Adanya pasang surut air laut menyebabkan terjadinya goyangan-goyangan yang besar atau beberapa faktor lingkungan terutama salinitas, tumbuhan dan makrobentos (Kustanti, 2011).

## **E. Karakteristik Materi Pembelajaran**

### **1. Keluasan dan Kedalaman Materi**

Dalam penelitian ini mengacu pada kompetensi dasar yaitu Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.

### **2. Sifat Materi**

Ekosistem pertama kali diperkenalkan oleh Tansley (1935). Ia mengemukakan bahwa hubungan timbal balik antara komponen biotik (tumbuhan, hewan, manusia, mikroba) dengan komponen abiotik (cahaya, udara, air, tanah, dsb.) di alam, sebenarnya merupakan hubungan antara komponen yang membentuk suatu sistem. Ini berarti bahwa baik dalam struktur maupun dalam fungsi komponen-komponen tadi merupakan suatu kesatuan yang tidak terpisahkan. Sebagai konsekuensinya apabila salah satu komponennya terganggu, maka komponen-komponen lainnya secara cepat atau lambat akan terpengaruh pula (Cartono & Nurul, I.Y, 2010, h. 162).

### **3. Analisis KI, KD dan Indikator**

Dalam bidang pendidikan masalah yang dibahas dalam skripsi ini dapat diterapkan pada siswa sekolah menengah atas (SMA) kelas X semester 2. Untuk memperkaya materi pelajaran, maka penulis menyusun pola dan merencanakan penerapan dalam bidang pendidikan berdasarkan kurikulum. Pada implementasi pembelajaran setiap siswa dituntut untuk dapat memahami setiap aspek yang dipelajari. Dalam usaha mewujudkan implementasi kurikulum, guru dituntut secara profesional merancang

pembelajaran efektif dan bermakna, mengorganisasikan pembelajaran, memilih pendekatan pembelajaran yang tepat, menentukan prosedur pembelajaran dan pembentukan kompetensi secara efektif, serta menetapkan kriteria keberhasilan yang semuanya tertera dalam perangkat-perangkat pembelajaran.

Dalam hal ini kompetensi dasar yaitu menerapkan prinsip Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya. Dimana dalam materi ini saya sebagai peneliti mengaplikasikan sesuai apa yang ada di judul skripsi saya yang berjudul “ Kelimpahan dan Karakteristik Habitat Kepiting Biola (*Uca forcipata*) di Kawasan Ekosistem Mangrove Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu”. Spesies *Uca forcipata* merupakan anggota dari kelas Malacostraca, filum Arthropoda hewan dari spesies *Uca forcipata* ini sebagai detritus pemakan sersahan dedaunan, ranting, dan buah yang berjatuhan di hutan mangrove hewan tersebut sangat berperan penting di dalam rantai makanan dan daur energi di hutan mangrove dan di dalam materi termasuk kedalam pelajaran Ekosistem kelas X semester 2.

Untuk mencapai kompetensi tersebut penulis menjabarkan kedalam indikator, pertama siswa dituntut untuk dapat menyebutkan komponen penyusun ekosistem, menjelaskan bahwa biotik dan abiotik merupakan komponen penyusun ekosistem, menjabarkan bahwa individu, populasi, komunitas merupakan salah satu dari satuan organisasi biotik dalam ekosistem, selanjutnya siswa dituntut dapat mengklasifikasikan komponen yang terlibat di dalam proses aliran energi dan rantai makanan.

Indikator-indikator tersebut disusun sehingga memiliki tiga aspek penilaian, yaitu aspek kognitif, efektif dan psikomotor. Menurut Uari (2012:2) *dalam* Nurpitasari (2015:40). Ranah kognitif berisis perilaku yang menekankan pada aspek intelektual, seperti pengetahuan dan ketrampilan berfikir. Ranah afektif mencakup perilaku terkait dengan emosi, misalnya perasan, nilai, minat, motivasi dan sikap. Sedangkan ranah psikomotor berisis perilaku yang menekankan fungsi maniplatif dan ketrampilan motorik atau kemampuan fisik.