

BAB II

KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN INSEKTA PADA FORMASI PANTAI KARANGSONG KABUPATEN INDRAMAYU

A. Keanekaragaman dan Kelimpahan Insekta

1. Keanekaragaman

Keanekaragaman didefinisikan sebagai keseluruhan variasi atau keberagaman dari makhluk hidup baik berupa bentuk, penampilan, jumlah dan sifat seperti yang dikemukakan oleh Sodiq, (2014 hlm.25) bahwa “Keanekaragaman atau *biodiversity* adalah variasi berupa bentuk, penampilan, jumlah dan sifat yang dapat ditemukan pada makhluk hidup”. Pendapat lain diutarakan oleh Michael (Wibowo, 2016 hlm.16) yang menyatakan bahwa keanekaragaman merupakan jumlah total dari suatu spesies atau individu yang mendiami suatu area tertentu. Berdasarkan jenisnya, keanekaragaman atau *biodiversity* terbagi kedalam tiga jenis, yaitu keanekaragaman tingkat genetik, keanekaragaman tingkat spesies, dan keanekaragaman tingkat ekosistem (Campbell et al., 2008 hlm.432).

Terdapat dua komponen dalam suatu keanekaragaman spesies yaitu; kekayaan spesies (*species richness*) merupakan jumlah spesies yang berbeda dalam suatu komunitas, dan kelimpahan relative (*relative abundance*) yaitu proporsi dari masing-masing spesies yang berbeda dalam suatu komunitas (Campbell et al., 2008 hlm.385). Karenanya keanekaragaman spesies dalam suatu komunitas berkaitan erat dengan kelimpahan spesies dalam komunitas tersebut. Tinggi rendahnya suatu keanekaragaman dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya ialah habitat dari spesies itu berada, stabilitas lingkungan, produktifitas, dan kompetisi yang terjadi antar spesies, serta ketersediaan makanan yang menunjang kehidupan spesies itu berada Ulum dkk, (2012 dalam Wibowo, 2016 hlm.37). Adanya suatu kompetisi antar spesies yang menyebabkan terjadinya beberapa spesies yang mendominasi juga di utarakan oleh Soegianto (1994, dalam Nurfarida, 2017 hlm.5), menyatakan bahwa “Suatu komunitas dikatakan memiliki nilai indeks keaneka-

ragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas disusun oleh banyak spesies, dan jika hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah”.Pendapat lain diutarakan oleh Odum, (1993 hlm.187) yang menyatakan bahwa “keanekaragaman cenderung tinggi dalam suatu komunitas yang terbentuk lebih lama dan keanekaragaman cenderung rendah dalam suatu komunitas yang baru terbentuk”.

Untuk mengetahui data keanekaragaman Insekta pada forasi pantai di Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman menurut Shanon Wiener sebagai berikut:

$$\text{Keanekaragaman} = -\sum p_i \ln p_i$$

Dimana:

$$p_i = \frac{S = \text{jumlah individu dari satu species}}{N = \text{jumlah total semua individu}}$$

\ln = logaritma semua total individu (Michael, 1984)

Besarnya indeks keanekaragaman jenis menurut Shanon Wiener didefinisikan sebagai berikut:

- a) Nilai $H' > 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek ialah melimpah tinggi.
- b) Nilai $H' 1 \leq 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek ialah sedang.
- c) Nilai $H' < 1$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek ialah rendah.

2. Kelimpahan

Kelimpahan merupakan banyaknya jumlah suatu individu yang menempati suatu wilayah tertentu atau jumlah individu dari suatu spesies per satuan luas tertentu. Kelimpahan mengacu pada kepada jumlah spesies atau jenis-jenis struktur dalam komunitas Michael, (1984 hlm.57). Faktor-faktor yang membatasi kelimpahan adalah faktor yang menentukan berapa banyak individu tersebut dan harus

mencakup sifat individu dan lingkungan. Keduanya berperan untuk menentukan batas kelimpahan spesies (Magurran, 1988 hlm.9)

Menurut Karino, (2013 *dalam* Adrianna, 2016 hlm.13) mengemukakan bahwa “Kelimpahan suatu spesies dalam ekosistem ditentukan oleh tingkat ketersediaan sumber daya serta kondisi faktor kimiawi dan fisik yang harus berada dalam kisaran yang dapat ditoleransi oleh spesies tersebut”. Karenanya menurut Indriani, (2017 hlm.8) menyimpulkan bahwa “kondisi keanekaragaman dan kelimpahan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, ketersediaan makanan, pemangsa, kompetisi dan kisaran toleransi suatu spesies tertentu.” pendapat lain diutarakan oleh Fitriyana, (2015 hlm.20) yang menyatakan bahwa “Kehidupan dan perkembangan serangga sangat dipengaruhi oleh kualitas makanan dan jumlah makanan yang tersedia”.

Untuk mengetahui data kelimpahan Insekta pada formasi pantai di Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kelimpahan} = \frac{\text{total jumlah dari individu-individu dari satu spesies}}{\text{jumlah dari kuadrat yang tercuplik}}$$

3. Insekta

Insekta termasuk hewan yang termasuk kedalam filum arthropoda dan merupakan hewan yang persebarannya paling luas diantara hewan lain. Para ahli zoologi telah memperkirakan bahwa terdapat lebih dari satu juta spesies arthropoda yang ditemukan sebagian besar diantaranya ialah serangga. Berdasarkan kriteria keanekaragaman, persebaran, dan jumlah spesies, arthropoda dianggap sebagai filum hewan paling sukses dikarenakan filum dan anggota dari filum arthropoda dapat dengan mudah ditemukan hampir di semua habitat di biosfer (Campbell dkk, 2008 hlm.257)

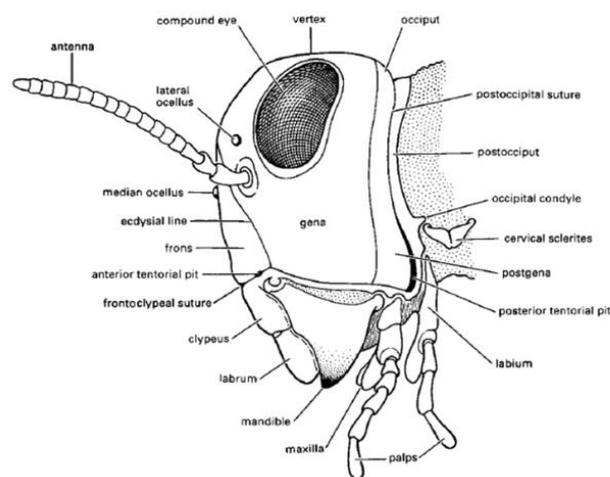
a. Morfologi Insekta

Pada umumnya tubuh insekta terdiri atas tiga bagian utama yaitu kepala, (caput), dada (toraks), dan perut (abdomen). Pada bagian kepala (caput) terdiri dari enam segmen, tiga segmen membentuk thorax, dan tiga segmen lainnya membentuk abdomen. Setiap ruas pada tubuh insekta membentuk tiga bagian yang dapat dibedakan, yaitu; *tergum* bagian ini terletak dibagian punggung (*dorsal*), *sternum* bagian ini terletak pada bagian bawah tubuh (*ventral*), dan *pleuron* bagian ini

menghubungkan kedua bagian sisi kiri dan kanan tubuh (*lateral*) (Hadi, Tarwotjo, & Rahardian, 2009 hlm.2).

1) Kepala (Caput)

Kepala serangga memiliki struktur bentuk seperti kotak. Umumnya pada bagian kepala serangga terdiri atas bagian-bagian yaitu; mata, sungut atau antenna, dan mulut. Biasanya kepala serangga memiliki bentuk berbeda dengan serangga lain, tetapi terdapat beberapa titik orientasi yang secara konsisten terlihat untuk memungkinkan proses identifikasi bagian-bagian komponennya (Borror, Triplehorn, & Johnson, 1996 hlm.45). Struktur kepala insekta dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Struktur Kepala Insekta

(Sumber: Gullan & Cranston, 2010)

a) Mata

Mata pada serangga terdiri dari mata majemuk (*Compound eyes*) dan mata tunggal (*Ocelli*). Mata majemuk terdiri dari kelompok unit masing-masing yang tersusun dari sistem lensa dan sejumlah kecil sel sensori. Sistem lensa ini memiliki fungsi yaitu memfokuskan sinar menuju elemen fotosensitif dan keluar dari sel sensori berjalan kebelakang menuju lobus optik dari otak tiap faset terdiri dari satu unit yang disebut ommatida. Masing-masing ommatida terdiri dari bagian optik yang terdiri dari lensa kutikuler dan membentuk lensa cornea biconveks dan dibawah kornea terdapat empat sel semper, dan pada kebanyakan serangga menghasilkan crystalline cone (Hadi dkk, 2009 hlm.13)

b) Mulut

Bagian-bagian mulut serangga secara khas terdiri dari labrum, sepasang mandibel, maksila, satu labium dan hipo-faring. Struktur-struktur itu dimodifikasi terkadang secara nyata pada kelompok-kelompok serangga yang berbeda dan seringkali dipakai dalam klasifikasi dan identifikasi. Bagian-bagian mulut pada serangga secara umum diklasifikasikan kedalam dua tipe yaitu; mulut dengan tipe mandibulat (pengunyah), dan mulut dengan tipe haustelat (penghisap) (Borror dkk, 1996 hlm.50).

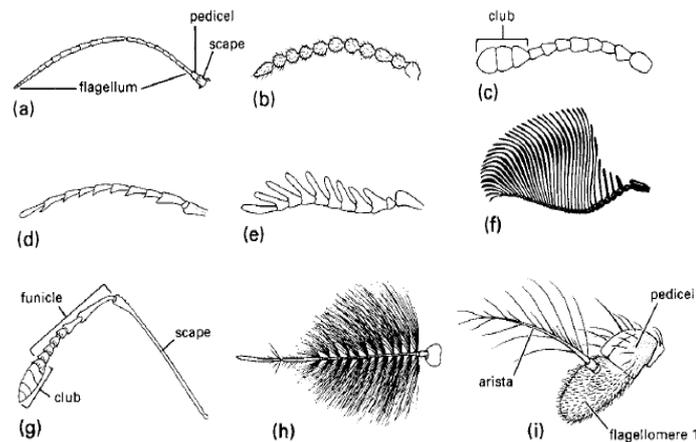
Pada bagian mulut dengan tipe pengunyah, mandibel-mandibel akan bergerak secara transversal yaitu bergerak dari sisi ke sisi lainnya, dan biasanya serangga yang memiliki tipe mulut mandibulat ini mampu menggigit dan mengunyah makanannya. Sedangkan serangga yang memiliki tipe mulut penghisap tidak memiliki mandibel-mandibel tetapi berdiferensiasi kedalam bentuk probosis yang memanjang sehingga serangga dengan tipe mulut tersebut tidak dapat mengunyah makanan melainkan memperoleh makanan dengan cara menghisap (Borror dkk, 1996 hlm.50-51)

c) Sungut (Antena)

Sungut atau antena pada insekta merupakan sepasang organ beruas yang terletak pada bagian kepala, biasanya terdapat diantara atau dibawah mata majemuk. Ruas pangkal pertama antenna disebut sebagai *scape*, dan ruas kedua disebut sebagai tangkai pedikel atau gantilan (*ped*), dan sisanya disebut sebagai *flagellum*. Fungsi utama dari sungut atau antena pada insekta ialah sebagai perasa dan bertindak sebagai organ pengecap, pembau, dan pada beberapa hal dapat berperan sebagai organ pendengar (Borror dkk, 1996 hlm. 48)

Berdasarkan letak pertumbuhannya antenna atau sungut dibedakan kedalam dua tipe, yaitu tipe antenna annulated dan tipe segmented. Tipe antenna annulated merupakan tipe antenna yang pertumbuhannya dimulai pada bagian dasar flagellum, sedangkan antenna dengan tipe segmented merupakan antenna yang pertumbuhannya dimulai pada bagian ujung antenna, dimana tipe antenna ini hampir sama dengan tipe antenna annulated hanya saja pada bagian flagellum terdapat depressor dan refraktor (Hadi dkk, 2009 hlm.12-13).

Sungut atau antena serangga ini sangat bervariasi dalam ukuran dan bentuknya, dimana struktur ini dapat dijadikan sebagai pembeda antara serangga satu dengan serangga lainnya yang dapat membantu dalam proses identifikasi (Borror dkk, 1996 hlm. 48). Adapun jenis antenna serangga terlihat pada gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Tipe Antenna Insekta, Filiform (a), Moniliform (b), Capitate (c), Serrate (d), Pectinate (e), Flabellate (f), Genuiculate (g), Plumose (h), Aristate (i)
(Sumber: Gullan & Cranston, 2010)

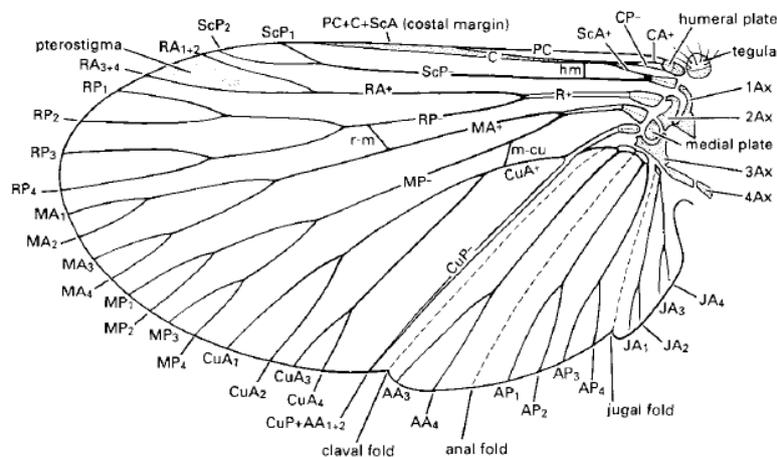
2) Dada (Thorax)

Bagian dada atau *thoraks* pada serangga pada umumnya terdiri atas tiga segmen yaitu *protoraks* yaitu segmen toraks bagian depan, *mesotoraks* yaitu segmen toraks bagian tengah dan *metatoraks* bagian belakang, dan pada bagian toraks ini pula terdapat sayap dan kaki. Pada serangga yang memiliki sayap, sayap akan timbul pada segmen *mesotoraks* dan *metatoraks* (Hadi dkk, 2009 hlm.13)

a) Sayap

Pada siklus hidup serangga, sayap merupakan organ penting bagi serangga dalam rangka mempertahankan kehidupannya. Sayap berkembang secara sempurna dan memiliki fungsi tersendiri terhadap serangga pada stadium dewasa, serangga yang dapat terbang secara otomatis lebih besar peluangnya untuk meloloskan diri dari serangan predator, lebih mudah dalam mencari makanan dan pasangan serta lebih cepat meyebar ke habitat yang baru apabila habitatnya sudah tidak sesuai, dibandingkan dengan hewan yang merayap di tanah (Campbell dkk, 2008 hlm.261)

Sayap pada serangga memiliki rangka, dimana rangka ini merupakan struktur yang memungkinkan mengandung syaraf, trakea, dan hemolimfe (darah). Pola rangka sayap pada serangga cukup beragam dan memungkinkan setiap kelompok memiliki pola rangka sayap yang berbeda dengan kelompok lain, akan tetapi perbedaan pola pada rangka sayap ini memiliki fungsi tersendiri yaitu sebagai salahsatu indikator dalam proses klasifikasi (Borror dkk, 1996 hlm.41). Rangka sayap pada serangga dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Rangka Sayap Serangga Secara Umum
(Sumber: Gullan & Cranston, 2010)

b) Tungkai (Kaki)

Secara khas tungkai (kaki) pada serangga terdiri dari enam ruas yaitu; koksa (cx) dikenal sebagai ruas dasar, trokanter (tr), femur (fm) dikenal sebagai ruas panjang pertama dari tungkai, tibia (tb) merupakan ruas panjang kedua setelah femur, tarsus dan pretarsus (ptar). Pretarsus ini biasanya mencakup satu atau lebih struktur seperti bantalan pada dasar kuku, dan bantalan antara kuku dikenal sebagai *arolium*, sedangkan bantalan yang terletak dibawah kuku dikenal dengan *pulvilli* (Borror dkk, 1996 hlm.39)

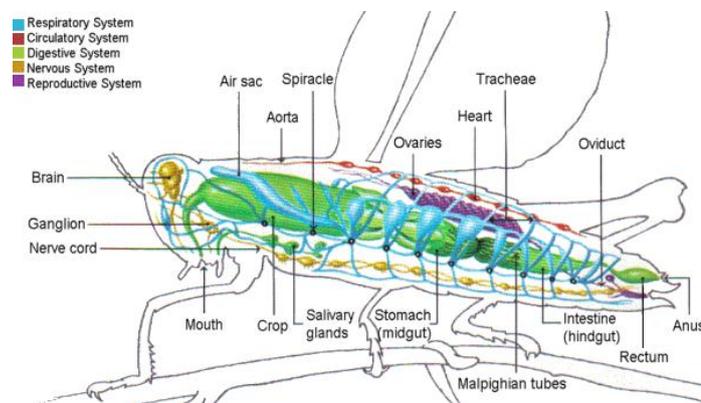
3) Perut (Abdomen)

Pada umumnya bagian abdomen atau perut serangga terdiri atas 11 segmen yang saling berdekatan antara segmen satu dan segmen lainnya. Segmen pada

bagian dorsal tubuh serangga dikenal dengan tergum sedangkan sklerit dikenal dengan tergite, sklerit ventral atau sternum merupakan sternit dan sklerit pada daerah lateral atau pleuron dan disebut pleuri. Pada bagian Spirakel atau alat pernapasan pada serangga terletak pada bagian pleuron. Alat kelamin serangga terletak pada segmen abdomen ke 8 dan 9, segmen-segmen ini memiliki kekhususan sebagai alat untuk kopulasi dan peletakan telur (Hadi dkk, 2009 hlm.16)

b. Anatomi dan Fisiologi Insekta

1) Anatomi Insekta



Gambar 2.4 Anatomi Insekta

(Sumber: Indriani, 2017)

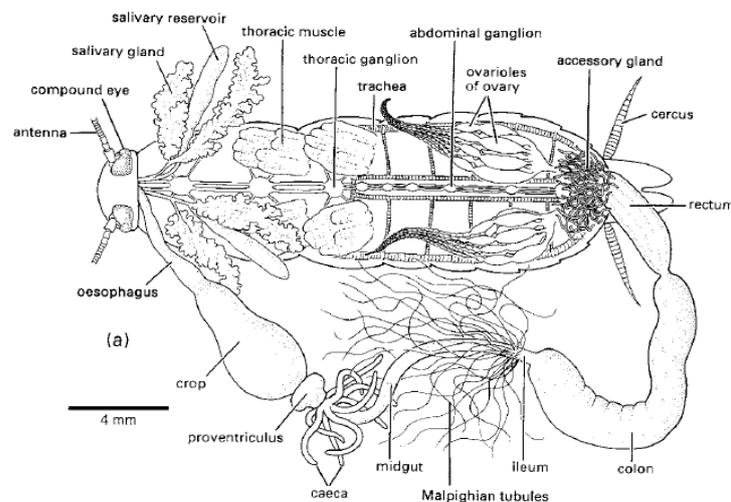
2) Fisiologi Tubuh Insekta

A. Sistem Pencernaan

Serangga makan hampir semua zat organik yang terdapat di alam. Saluran pencernaan merupakan suatu buluh yang berkelok dan memanjang dari mulut sampai ke dubur. Saluran pencernaan pada serangga dapat dibedakan kedalam tiga bagian yaitu; usus depan atau *stomodeum*, usus tengah dikenal dengan *mesenteron*, dan usus belakang dikenal dengan *proktodaeum* (Borror dkk, 1996 hlm. 56)

Usus depan biasanya terdiri dari beberapa organ yang menyusunnya yaitu; faring yang terletak dibelakang mulut, esophagus yang merupakan saluran kecil memanjang ke bagian belakang faring, crop merupakan pembesaran bagian belakang dari usus depan, dan proventikulus, serta pada ujung posteriornya terdapat kelep stomodaeum yang berperan untuk mengatur jalannya makanan antara saluran usus depan dan usus tengah.

Usus tengah merupakan tempat utama terjadinya proses pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan. Pada beberapa jenis biasanya epitel usus tengah dan makanan dipisahkan oleh selaput peritrofik yaitu jaringan permeabel terbuat dari kitin dan protein yang disekresikan oleh epitelium. Dan usus belakang itu sendiri merupakan tempat akhir saluran pencernaan dimana terjadi penyerapan kembali air, garam-garam, dan zat-zat makanan yang masih diperlukan oleh tubuh (Borror dkk, 1996 hlm.57)



Gambar 2.5 Sistem pencernaan insekta

(Sumber: Gullan & Cranston, 2010)

B. Sistem Eksresi

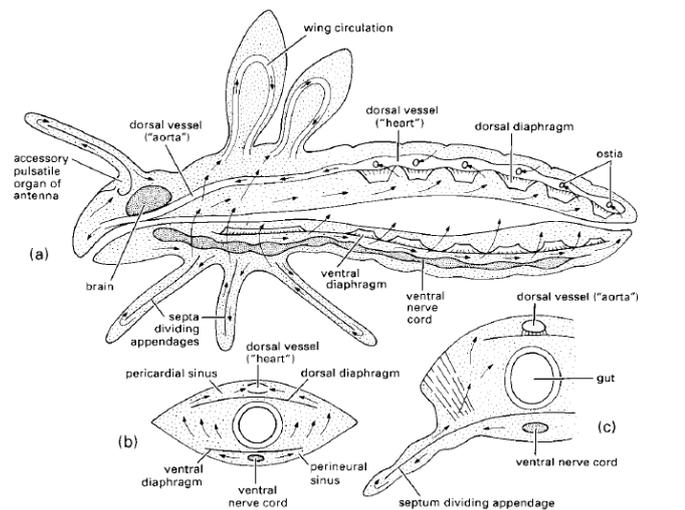
Tabung Malpighi memiliki peranan penting dalam proses ekskresi pada serangga, tabung malpighi ini bertugas untuk mengambil sisa-sisa nitrogen dan menyekresikannya keluar tubuh. Ion-ion ditransportasikan secara aktif melalui selaput pembuluh Malpighi yang menyebabkan suatu aliran osmosis air masuk dalam lumen, bersamaan dengan air ini sejumlah zat kecil seperti asam amino, gula dan sisa nitrogen larut dan ikut masuk secara pasif.

Dari proses tersebut menghasilkan air seni primer yaitu larutan isosmotik yang mengandung beberapa molekul-molekul kecil yang terdapat dalam hemolimfe. Beberapa zat yang terlarut ini bersama air masih memungkinkan secara aktif untuk diserap kembali ke dalam hemolimfe pada bagian dasar pembuluh malpighi atau

dalam usus belakang dan sisa nitrogen utama biasanya dapat berupa asam urat (Borror dkk, 1996 hlm.60)

C. Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah pada serangga ialah sistem peredaran darah secara terbuka. Saluran darah utama terletak secara dorsal terhadap saluran makanan dan meluas melalui toraks dan abdomen. Dimanapun darah mengalir tidak terbatas melalui rongga tubuh. Bagian posterior saluran darah dorsal terbagi oleh kelep-kelep yang menjadi satu deretan rongga-rongga yaitu jantung. Jantung pada serangga dilengkapi oleh sepasang ostia pada setiap rongganya, melalui ostia tersebut hemolimfe masuk ke jantung. Jumlah ostia sendiri pada serangga bervariasi (Borror dkk, 1996 hlm.61)

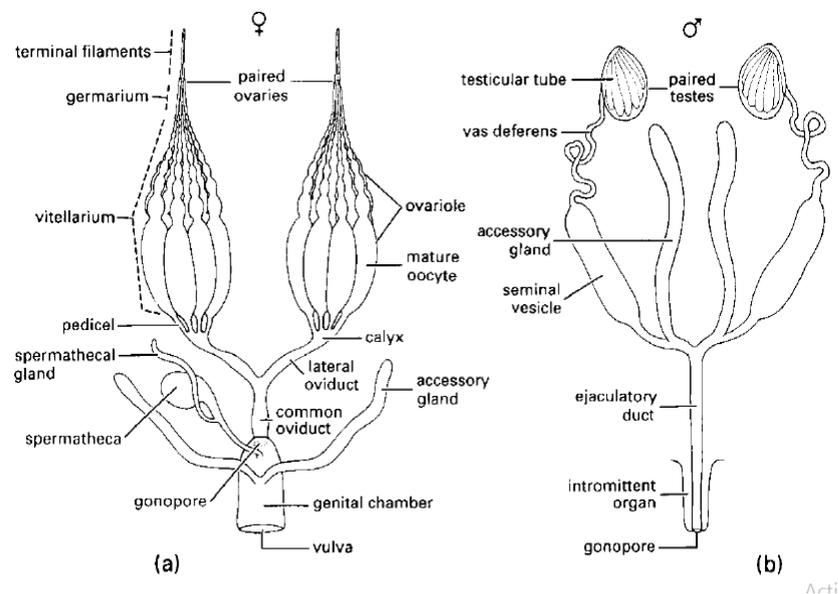


Gambar 2.6 Sistem Peredaran Darah Insekta
(Sumber: Gullan & Cranston, 2010)

D. Sistem Reproduksi

Pada umumnya serangga bereproduksi secara seksual, diesis dan pembuahan terjadi didalam tubuh. Gonad berjumlah sepasang dengan sebuah gonopor (lubang kelamin). Telur yang telah dibuahi dikeluarkan melalui ovipositor. Beberapa serangga bereproduksi secara parthenogenesis. Artinya dalam proses tersebut telur yang tidak dibuahi oleh sperma tetap akan tumbuh menjadi individu baru. Serangga yang mengalami parthenogenesis ini contohnya ialah belalang, lebah, dan rayap

(Borror dkk, 1996 hlm.72). Struktur anatomi reproduksi betina dan jantan dapat dilihat pada Gambar 2.7 berikut.



Gambar 2.7 Struktur anatomi reproduksi betina dan jantan

(a) reproduksi betina (b) reproduksi jantan

(Sumber: Gullan & Cranston, 2010)

1) Sistem Reproduksi Betina

Organ utama pada sistem reproduksi serangga betina ialah sepasang ovari, dimana masing-masing ovari biasanya terdiri dari sekumpulan ovariol yang merupakan tempat pembentukan telur. Masing-masing ovariol ini melekat pada satu benang yang dikenal dengan filament terminal. Sel-sel germinal berkembang sepanjang sel-sel itu bergerak yang pada akhirnya membentuk telur pada dasar ovariol dan dinamakan pedisel. Telur bergerak melalui pedisel menuju oviduct lateral dan dilanjutkan ke oviduct dan selanjutnya ke vagina, kemudian proses selanjutnya telur-telur tersebut akan dibuahi (Hadi dkk, 2009 hlm.39-40)

2) Sistem Reproduksi Jantan

Organ utama pada sistem reproduksi jantan ialah sepasang testis. Testis ini terletak pada posisi yang hampir sama seperti sepasang ovari pada serangga betina. Masing-masing testis pada serangga jantan terbentuk dari saluran tubulus sperma yang merupakan tempat diproduksinya sperma. Sperma yang di produksi

oleh tubulus sperma kemudian bergerak menuju seminal vesikel melalui vasa eferensia dan vas deferens. Pada saat sperma sampai pada seminal vesikel, kelenjar aksesori akan mensekresikan zat adhesif yang kemudian akan bergabung dengan sperma membentuk semen. Sperma pada beberapa serangga disimpan pada organ *spermatofor*, dan pada saat kopulasi tiba semen pada vesikel seminal akan bergerak menuju *Ejakulatori duct* dan keluar melalui penis (Hadi dkk, 2009 hlm.40)

c. Siklus Hidup Insekta

Serangga dikenal sebagai organisme yang mampu mempertahankan kehidupannya dengan baik dan memiliki siklus hidup yang tinggi, organisme ini mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan yang merugikan sekalipun seperti pada saat kekeringan, musim dingin, musim penghujan, dan kondisi lingkungan lainnya. Selain itu serangga juga memiliki pola hidup bawaan yang khas meliputi pola reproduksi, pertumbuhan, dan perkembangan individu-individu dalam populasi. Dan pola-pola inilah yang disebut dengan siklus hidup (*life cycle*). Siklus hidup secara formal merupakan serangkaian peristiwa biologi yang terjadi dalam kehidupan serangga secara individu selama individu itu hidup. Siklus hidup ini biasanya diawali oleh deposisi telur dan diakhiri dengan peletakan telur oleh serangga dewasa betina (Hadi dkk, 2009 hlm.41)

d. Ekologi Insekta

Secara umum ekologi adalah ilmu yang mempelajari antara hubungan organisme dan lingkungannya. Jenis makanan insekta dapat mempengaruhi peran Insekta dalam suatu ekosistem dan cara hidup dari Insekta tersebut. Hal ini didasari oleh pendapat Didham dkk, (1996 *dalam* Indriani, 2017 hlm.23) menyatakan bahwa

“insekta yang memakan tanaman pangan dapat memakan dedaunan, berbuah di kayu atau buah, dapat menyerang akar atau bunga tanaman. Selain itu, dalam ekosistem insekta memiliki berbagai peran, diantaranya sebagai predator, herbivora, detritivora, fungivora dan juga sebagai sumber makanan penting hewan lainnya”.

Beberapa spesies misalnya serangga penyerbuk, predator benih, pengurai, dan parasitoid sangat rentan terhadap perubahan habitat. Selain itu, insekta juga digunakan sebagai bioindikator yang menjadi monitor berbagai gangguan lingkungan seperti sebagai pengelolaan hutan, penggundulan hutan dan kebakaran hutan. Para ahli ekologi mempercayai bahwa ekosistem alami memiliki kese-

imbangan secara alami pula, yaitu dimana terdapat interaksi antar spesies juga spesies dengan lingkungan fisiknya. Masing-masing spesies dalam suatu komunitas mencapai status perubahan tertentu dan resisten terhadap perubahan. Hal inilah yang dikenal sebagai keseimbangan alam (Hadi dkk, 2009 hlm.152)

Ketika manusia mulai mengelola sistem dan menciptakan suatu sistem baru dalam suatu area dengan mengganti ekosistem alami menjadi agroekosistem maka keseimbangan alam akan mulai terganggu. Salah satu contohnya dengan manusia memaksakan membuat sistem menggunakan spesies tunggal yaitu tanaman pertanian tertentu yang memiliki potensi reproduktif tinggi. Modifikasi ekosistem ini menimbulkan tekanan yang secara alami akan dilawan dengan suatu kekuatan agar dapat kembali pada sistem aslinya. Peledakan serangga sebagai salah satu kekuatan tersebut. Perusakan yang dilakukan oleh serangga bertujuan untuk menciptakan keragaman komunitas, yang semula didominasi oleh monokultur untuk kembali pada kondisi semula (Hadi dkk, 2009 hlm.152)

e. Klasifikasi Insekta

Insekta diklasifikasikan berdasarkan ciri-ciri dan struktur tubuhnya. Insekta yang pada umumnya memiliki struktur tubuh tertentu akan dikelompokkan kedalam kelompok tertentu, begitu pula dengan insekta yang memiliki struktur yang berbeda akan dikelompokkan pula kedalam suatu kelompok secara terpisah. Pada dasarnya kategori klasifikasi untuk hewan apabila diurut dari yang paling tinggi secara berturut-turut yaitu terdiri dari; kingdom, filum, kelas, ordo, famili, genus, dan spesies (Hidayat, dkk, 1990 *dalam* Latipah, 2015 hlm.18). Sebagai contoh insekta yang biasanya dikenal sebagai lebah kayu, diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom : Animalia

Fillum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Hymenoptera

Famili : Apidae

Genus : *Xylocopa*

Spesies : *Xylocopa iris* (Christ, 1791)

Serangga atau insekta termasuk kedalam filum Arthropoda, diaman filum Arthropoda ini terbagi menjadi tiga sub filum yaitu; Trilobita, Mandibulata dan

Chelicerata. Sub filum mandibulata terbagi kedalam enam kelas, dan salah satu diantaranya ialah kelas Insekta. Sub filum Chelicerata terbagi kedalam tiga kelas. Sedangkan untuk filum Trilobita telah punah (Hadi dkk, 2009 hlm.126)

Untuk kelas Insekta sendiri terbagi kedalam dua sub kelas yaitu sub kelas Apterygota dan Pterygota. Sub kelas Apterygota terbagi kedalam empat ordo sedangkan untuk sub kelas Pterygota masih terbagi lagi kedalam dua kelompok yaitu kelompok Exopterygota yang merupakan kelompok Pterygota dengan metamorfosis secara sederhana, terdiri dari 15 ordo, dan kelompok Endopterygota yaitu kelompok Pterygota dengan metamorfosis secara sempurna terdiri dari 3 ordo (Hadi dkk, 2009 hlm.126).

Untuk memudahkan dalam pengklasifikasian, ilmuwan membagi ordo pada kelas insekta kedalam famili. Pembagian ordo pada kelas insekta kedalam famili menurut Borror dkk, (1996) ialah sebagai berikut; Ordo Protura terbagi kedalam (3 famili), Diplura (3), Thysanura (4), Ephemeroptera (15), Odonata (10), Orthoptera (16), Isoptera (4), Plecoptera (10), Dermaptera (4), Embioptera (3), Psocoptera (11), Zoraptera (1), Mallophaga (6), Anoplura (3), Thysanoptera (5), Hemiptera (38), Homoptera (32), Neuroptera (15), Coleoptera (124), Strepsiptera (4), Mecoptera (4), Trichoptera (17), Lepidoptera (77), Diptera (104), Siphonaptera (9), dan Hymenoptera (71).

f. Identifikasi Insekta

Seperti yang sudah kita ketahui bahwa insekta atau serangga memiliki tubuh yang terbagi kedalam beberapa bagian yaitu; caput atau kepala, thorax, dan abdomen atau perut. Pada bagian caput atau kepala tentunya terdapat antenna atau disebut juga dengan sungut, dan yang paling penting ialah ada serangga yang memiliki sayap (Pterygota) dan adapula serangga yang tidak memiliki sayap (Apterygota). Hal inilah yang menjadi dasar dari proses identifikasi dan klasifikasi insekta pada sub kelas Pterygota dan Apterygota (Hadi dkk, 2009 hlm 128).

1. Sub Kelas Apterygota

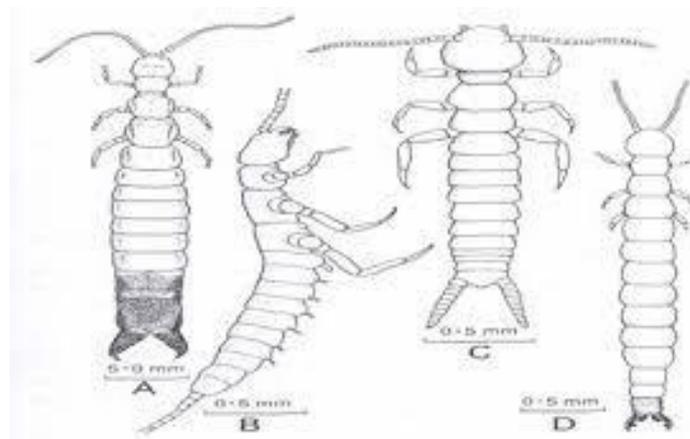
a. Ordo Protura

Menurut (Natawigena, 1990 *dalam* Latipah, 2015 hlm.20) mengatakan bahwa "Protura berasal dari bahasa Yunani: Protos = pertama; tura = ekor, serangga berwarna putih dan berukuran kecil (0,6-1,5mm). Tidak terdapat mata, sayap, dan

antenna”. Selain itu Protura memiliki alat mulut menggigit-mengunyah, hidupnya di dalam tanah yang lembab atau humus, terdiri dari bahan-bahan organik yang lapuk (Jumar, 2000 *dalam* Indriani, 2017 hlm.22). Menurut Hadi dkk, (2009 hlm.129) berdasarkan sifat-sifat karakteristiknya ordo Protura ini terbagi kedalam 3 famili yaitu:

- (1) Famili Eosentomidae
- (2) Famili Protentomidae
- (3) Famili Acerentomidae

Contoh: *Acerentulus barberi barberi*



Gambar 2.8 *Acerentulus barberi barberi*
(Sumber: Indriyani, 2017)

b. Ordo Diplura

Menurut Natawigena, (1990 *dalam* Latipah , 2011 hlm. 20) mengatakan bahwa “Diplura berasal dari bahasa Yunani: *diplos*= dua; dan *ura* = ekor”. Dengan kata lain serangga yang memiliki dua ekor (Hadi dkk, (2009 hlm. 130) menyatakan bahwa ordo Diplura terbagi kedalam tiga famili berdasarkan sifat cercinya, styli pada abdomen, palpus dan panjang tubuh. ketiga famili tersebut ialah:

- (1) Famili Campodeidae
- (2) Famili Anajapygidae
- (3) Famili Japygidae

Contoh *Campodea folsomi*



Gambar 2.9 *Campodea folsomi*
(Sumber: Indriyani, 2017)

c. Ordo Tysanura

Tysanura merupakan serangga kecil tidak memiliki sayap dengan tubuh memipih dan mata tereduksi. Mereka hidup pada sampah dedaunan atau dibawah pepagan (Campbell dkk, 2008 hlm 264). Menurut Hadi dkk, (2009 hlm. 130) berdasarkan sifat karakteristiknya Ordo ini terbagi kedalam empat famili yaitu:

- (1) Famili Lepidotricidae
- (2) Famili Nicolettidae
- (3) Famili Lepismatidae
- (4) Famili Machilidae.

Contoh *Lepisma saccharina*



Gambar 2.10 *Lepisma saccharina*
(Sumber: Indriyani, 2017)

2. Sub Kelas Pterygota

a. Ordo Odonata

Menurut Campbell dkk, (2008 hlm.264) menyatakan bahwa Odonata memiliki karakteristik utama yaitu; memiliki dua pasang sayap yang besar dan bermembran, memiliki abdomen panjang, mata majemuk yang besar, dan mulut pengunyah. Odonata mengalami metamorfosis tidak sempurna dan merupakan predator yang aktif. Menurut Hadi dkk, (2009 hlm.132) Ordo Odonata terbagi kedalam dua sub ordo berdasarkan sifat-sifat sayapnya meliputi bentuk, posisi sayap pada saat istirahat. Kedua sub ordo tersebut ialah sub ordo Anisoptera dan Zygoptera.

b. Ordo Orthoptera

Menurut Campbell dkk, (2008 hlm.264) Orthoptera memiliki karakteristik utama yaitu; memiliki kaki belakang yang besar dan teradaptasi untuk meloncat, dua pasang sayap (satu kasap, dan satu bermembran) dan mulut pengigit dan pengunyah. Orthoptera mengalami metamorfosis secara tidak sempurna. Menurut Hadi dkk, (2009 hlm.133) menyatakan bahwa Ordo Orthoptera terbagi kedalam enam sub ordo berdasarkan sifat antenna, kaki, thorax dan ovipositorinya. Keenam sub ordo tersebut ialah: Sub ordo Caelifera, Ensifera, Phasmatodea, Mantodea, Blattodea dan Grylloblatodea.

c. Ordo Dermaptera

Menurut Campbell dkk, (2008 hlm.263) menyatakan bahwa pada beberapa spesies dari ordo Dermaptera tak bersayap, sementara yang lain memiliki dua pasang sayap, salah satu tebal dan kasap dan satu pasang yang lain bermembran, memiliki tipe mulut pengigit dan capit posterior yang besar. Mereka mengalami metamorfosis tidak sempurna. Menurut Hadi dkk, (2009 hlm.135) menyatakan bahwa ordo ini terbagi kedalam empat famili yaitu:

- (1) Famili Labiduridae
- (2) Famili Forficulidae
- (3) Famili Labiidae
- (4) Famili Chelisochidae

Contoh: *Forficula auricularia*



Gambar 2.11 *Forficula auricularia*

(Sumber: Indriyani, 2017)

d. Ordo Isoptera

Isoptera berasal dari bahasa Yunani yaitu iso = sama, ptera = sayap. yang berarti serangga dengan ukuran sayap yang sama, serangga ini berukuran kecil, biasanya berwarna coklat, dengan antenna pendek dan alat mulut dengan tipe mengigit-mengunyah (Jumar, 2000 hlm.144). Menurut Hadi dkk, (2009 hlm.135) menyatakan bahwa Ordo ini terbagi kedalam empat famili berdasarkan sifat kepala dan sayap bagi isopteran yang memiliki sayap. famili tersebut ialah:

- (1) Famili Kalotermitidae
- (2) Famili Rhinotermitidae
- (3) Famili Hodotermitidae
- (4) Famili Termitidae

Contoh *Cryptotermes brevis*



Gambar 2.12 *Cryptotermes brevis*

(Sumber: Indriyani, 2017)

e. Ordo Hemiptera

Hemiptera dijuluki sebagai ‘kepek sejati’. Diperkirakan memiliki jumlah spesies berkisar 85.000 spesies. Mencakup kutu busuk, kutu pembunuh, dan kepek busuk. Hemiptera memiliki dua pasang sayap, yang satu kasap sebagian dan yang lain bermembran, memiliki mulut penusuk atau penghisap dan mengalami metamorfosis tidak sempurna (Campbell, 2008 hlm. 263-264). Menurut Hadi dkk, 2009 hlm.135) ordo ini terbagi kedalam Amphibicorizae, dan Geocorizae. Dan secara umum terbagi kedalam delapan famili, yaitu:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| (1) Belastomitidae | (5) Lygaeidae |
| (2) Gerridae | (6) Cereidae |
| (3) Vellidae | (7) Reduviidae |
| (4) Cemicidae | (8) Pyrrhocoridae |

Contoh *Rhynocoris fuscipes*



Gambar 2.13 *Rhynocoris fuscipes*

(Sumber: Indriyani, 2017)

f. Ordo Homoptera

Menurut Jumar, (2000 hlm. 147) mengatakan bahwa, “Homoptera berasal dari bahasa Yunani homo = Sama dan ptera= sayap. Yang artinya serangga yang memiliki sayap berukuran sama. Sayap depan lebih besar dan panjang daripada sayap belakang. Sayap ada yang membraneus dan ada yang tertutupi oleh bahan seperti tepung. Alat mulut penusuk-penghisap”. Menurut Hadi dkk, (2009 hlm.137) dalam bukunya menyatakan bahwa ordo ini secara umum memiliki sembilan famili, diantaranya:

- | | |
|------------------|-----------------|
| (1) Cicadidae | (6) Psyllidae |
| (2) Membracidae | (7) Aphididae |
| (3) Cercopidae | (8) Aleyrodidae |
| (4) Cicadellidae | (9) Coccidae |
| (5) Delphacidae | |

Contoh *Nilparvata lugens*



Gambar 2.14 *Nilparvata lugens*

(Sumber: Indriyani, 2017)

g. Ordo Coleoptera

Merupakan kelompok kumbang. Kumbang menyusun ordo serangga yang paling kaya akan spesiesnya. Mereka memiliki dua pasang sayap, salahsatunya tebal dan kaku, dan satunya lagi bermembran. Kumbang memiliki eksoskeleton keras dan mulut yang teradaptasi untuk mengigit dan mengunyah. Kumbang mengalami metamorfosis sempurna (Campbell, 2008 hlm. 263-264)

Menurut Hadi dkk, (2009 hlm.138-139) dalam bukunya menyatakan bahwa ordo coleoptera memiliki sifat karakteristik yang digunakan dalam proses indentifikasi dan klasifikasi meliputi sifat kepala, antenna, sklerit thorax, kaki, elytra dan abdomen. Ordo ini terbagi kedalam dua sub ordo yaitu sub ordo Adephaga dengan delapan famili, dan Polyphaga dengan 115 famili. Beberapa famili yang termasuk kedalam sub ordo Adephaga dan Polyphaga diantaranya:

- | | |
|------------------|-------------------|
| (1) Cicindelidae | (7) Coccinellidae |
| (2) Dytiscidae | (8) Ptinidae |

- | | |
|-------------------|--------------------|
| (3) Hydrophilidae | (9) Cerambycidae |
| (4) Tenebrionidae | (10) Curculionidae |
| (5) Bostrichidae | (11) Scarabaeidae |
| (6) Bruchidae | |

Contoh *Scymnus severini*



Gambar 2.15 *Scymnus severini*

(Sumber: Indriyani, 2017)

h. Ordo Lepidoptera

Lepidoptera diperkirakan memiliki jumlah spesies berkisar 120.000 spesies. Salah satunya ialah kupu-kupu dan ngengat yang tergolong kedalam kelompok serangga yang paling dikenal. Lepidoptera memiliki karakteristik utama yaitu; memiliki dua pasang sayap yang tertutup dengan sisik-sisik halus. Untuk makan, Lepidoptera menjulurkan probosisnya yang panjang, sebagian besar memakan nektar, namun beberapa spesies memakan zat-zat lain, termasuk darah atau air mata hewan (Campbell, 2008 hlm. 263-264)

i. Ordo Diptera

Diptera memiliki sepasang sayap; sayap kedua telah termodifikasi menjadi organ penyeimbang yang disebut halter. Bagian mulutnya teradaptasi untuk menghisap, menusuk atau menjilat. Diptera mengalami metamorfosis secara sempurna. diperkirakan memiliki jumlah spesies sekitar 151.000 spesies. Lalat dan nyamuk merupakan contoh dari ordo diptera yang paling dikenal baik yang hidup sebagai pemakan bangkai, predator dan parasit (Campbell, 2008 hlm. 264).

j. Ordo Himenoptera

Himenoptera diperkirakan memiliki jumlah spesies berkisar 125.000 spesies. salah satu contohnya ialah semut, lebah dan tawon yang pada umumnya merupakan serangga yang sangat sosial. Mereka memiliki karakteristik utama yaitu; memiliki dua pasang sayap bermembran, kepala yang bisa bergerak, dan mulut pengunyah atau penghisap. Betina dari banyak spesies memiliki organ penyengat posterior. Hymenoptera mengalami metamorfosis secara sempurna (Campbell, 2008 hlm. 263-264)

B. Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu

1. Ekosistem Pesisir Pantai

Ekosistem merupakan satuan fungsional dasar dalam ekologi, mengingat bahwa didalamnya tercakup organisme dan lingkungan abiotik yang saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya (Daryanto, 1995 hlm.1). Menurut Undang-undang No.27 tahun 2007 menyebutkan bahwa “ekosistem merupakan suatu kesatuan komunitas tumbuh-tumbuhan, hewan, baik organisme maupun non organisme serta proses yang menghubungkannya dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas”. Pendapat lain juga diutarakan oleh Dahuri dkk, (*dalam* Permana, 2016 hlm.11) yang menyatakan bahwa ekosistem pesisir merupakan ekosistem dinamis yang memiliki kekayaan habitat yang beragam, di darat maupun di laut, serta saling berinteraksi antara habitat tersebut.

Dalam proses interaksi ini, organisme saling mempengaruhi antara satu dengan yang lain di lingkungan sekitarnya. Begitu pula berbagai faktor lingkungan mempengaruhi kegiatan organisme. Dari pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa lingkungan pesisir pantai merupakan sebuah ekosistem yang dinamis, memiliki produktivitas tinggi dan terdapat interaksi antara faktor biotik maupun abiotik dan saling mempengaruhi di dalamnya.

Menurut Wijana (2014 hlm.185-186) dalam bukunya menyatakan bahwa ekosistem pantai letaknya berbatasan dengan ekosistem darat, laut dan pasang surut karenanya ekosistem pantai ini dipengaruhi oleh siklus harian pasang surut laut. Sebagai daerah yang terletak di perbatasan antara ekosistem laut dan darat hempasan gelombang dan hembusan angin maka pasir dari pantai membentuk seperti gundukan yang menjorong ke arah darat dan setelah gundukan pasir

biasanya terdapat daerah yang di tumbuh oleh beberapa tumbuhan dinamakan dengan hutan pantai. Menurut Rangkuti, Cordova, Rahmawati, & Adimu, (2017 hlm.9) “Pada umumnya, ekosistem pantai ditumbuhi oleh tumbuhan perintis yang memiliki sistem perakaran yang mampu menancap dalam dan kuat, mentoleransi kadar garam yang tinggi, hembusan angin yang kuat, dan suhu tanah yang tinggi sebagai ciri khas nya”.

Tumbuhan ini beragam jenisnya, bergerombol membentuk suau kelompok tertentu sesuai dengan habitatnya yang dikenal dengan formasi, setiap formasi memiliki nama sesuai dengan spesies tumbuhan yang paling dominan. berdasarkan susunan vegetasinya, ekosistem hutan pantai atau pesisir pantai dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu; formasi Pes-caprae dan formasi Baringtonia (Wijana, 2014 hlm,186)

a. Formasi Pes-caprae

Dinamakan formasi Pes-caprae karena yang paling banyak tumbuh pada susunan vegetasi tersebut ialah tumbuhan *Ipomea pes caprae* yang tahan terhadap hembusan gelombang dan angin. tumbuhan ini menjalar dan berdaun tebal. Tumbuhan lainnya seperti *Spinifex littorius* (rumput angin), *Vigna*, *Euphorbia atoto*, dan *Canaualia martina* (Wijana, 2014 hlm.186)

b. Formasi Baringtonia

Sesuai dengan namanya daerah ini didominasi tumbuhan *Baringtonia*, termasuk didalamnya *Weddelia*, *Thesepia*, *Terminalia*, *Guettarda*, dan *Erythrina*. Apabila tanah didaerah pasang surut berlumpur maka kawasan ini berupa hutan bakau yang memiliki akar napas yang merupakan adaptasi tumbuhan di daerah berlumpur yang kurang akan oksigen. Selain berfungsi untuk mengambil oksigen, akar napas ini juga digunakan sebagai penahan dari pasang surut gelombang. Yang termasuk kedalam tumbuhan pada hutan bakau itu sendiri diantaranya; *Nypa*, *Acathus*, *Rhizopora*, dan *Cerbera* (Wijana, 2014 hlm. 186)

2. Karakteristik Pantai Karangsong

Pantai merupakan daerah yang membatasi daratan dan lautan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air surut terendah. Pengertian pantai menurut Nybaken, (*dalam* Andriana 2016, hlm. 10) bahwa Pantai merupakan kawasan perbatasan antara daratan dengan perairan laut, zona pada perbatasan tersebut

sering terjadi pasang tertinggi dan surut terendah atau disebut juga sebagai zona litoral. Lingkungan pantai memiliki keanekaragaman jenis karena di dukung oleh kondisi lingkungannya.

Pantai Karansong terletak disebelah utara Kota Indramayu tepatnya di Desa Karangsong Kecamatan Indramayu Jawa Barat. Menurut Gunawan, (2017 hlm.1) Pantai utara Desa Karangsong, Indramayu, sebelum tahun 1960an 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 (Gunawan, 2017 hlm.1)

3. Faktor Lingkungan Pesisir Pantai

Lingkungan hidup bersifat tidak tetap, yaitu selalu berubah seiring waktu. Perubahan ini dapat berjalan secara cepat maupun lambat dan dapat mengubah intensitas faktor-faktor lingkungan. Beberapa faktor fisika dan kimia suatu pesisir pantai dipengaruhi beberapa faktor lingkungan yaitu suhu (baik suhu udara maupun suhu tanah), kelembapan (baik kelembapan udara maupun kelembapan tanah) dan intensitas cahaya. Hal ini berdasarkan pernyataan Campbell dkk, (2008 hlm.329) menyatakan bahwa “faktor Abiotik atau faktor-faktor tak hidup meliputi semua faktor kimiawi dan fisik, seperti suhu, cahaya, air dan nutrien, yang mempengaruhi distribusi dan kelimpahan organisme”. Berikut beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan serangga atau Insekta.

a) Suhu Udara

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia suhu adalah ukuran kuantitatif terhadap temperatur; panas dan dingin, diukur dengan termometer. Menurut Fitriyana, (2015 hlm.14) menyatakan bahwa, “suhu merupakan faktor lingkungan yang menentukan dan mengatur aktivitas hidup serangga”. Terlihat pada proses fisiologi serangga,

suhu memiliki pengaruh yaitu bertindak sebagai faktor pembatas kemampuan hidup serangga dimana pada suatu suhu tertentu aktivitas hidup serangga tinggi (sangat aktif), sedangkan pada suhu yang lain aktivitas serangga rendah (kurang aktif).

Menurut Fitriyana, (2015 hlm.16) juga menyatakan suhu optimum pada kebanyakan serangga berada pada kisaran 28° C dan estivasi biasanya dimulai dan suhu 38° C sampai 45° C. Untuk kebanyakan serangga titik suhu 48°C merupakan titik kematian total (*fatal point*) pada daerah suhu tinggi, artinya kecil kemungkinan serangga untuk bertahan pada kondisi lingkungan ini, meskipun ada di antaranya serangga yang dapat bertahan hidup sampai suhu lingkungan 52° C, untuk beberapa saat misalnya insekta *Chrysobothrys sp.*

b) Kelembapan Udara

Kelembapan termasuk kedalam faktor klimatik yang dapat mempengaruhi keberadaan serangga. Menurut Fitriyana, (2015 hlm.19) bahwa “tubuh serangga mengandung sekitar 80-90 % air, dan harus dijaga agar tidak mengalami banyak kehilangan air yang dapat mengganggu proses fisiologinya”. Ketahanan serangga terhadap kelembapan bervariasi. Ada serangga yang mampu hidup dalam suasana kering tetapi ada pula yang hidupnya di dalam air. Biasanya serangga tidak tahan mengalami kehilangan air yang terlalu banyak, namun ada beberapa serangga yang mempunyai ketahanan karena dilengkapi dengan berbagai alat pelindung untuk mencegah kehilangan air tersebut, misalnya kutikula yang dilapisi lilin.

c) Intensitas Cahaya

Reaksi serangga terhadap cahaya tidak begitu berbeda dengan reaksinya terhadap suhu. Menurut Fitriyana, (2015 hlm.16) bahwa “Kedua faktor tersebut biasanya sangat erat berhubungan dan bekerja secara sinkron”. Beberapa kegiatan serangga dipengaruhi oleh adanya cahaya, karenanya insekta dikelompokkan menjadi rentang waktu tertentu. Ditemui serangga-serangga yang aktif pada saat ada cahaya matahari, sebaliknya ditemui serangga-serangga yang aktivitasnya terjadi pada keadaan gelap.

4. Kabupaten Indramayu

Kabupaten Indramayu merupakan wilayah yang memiliki potensi sumber daya alam yang beragam salah satunya ialah pertanian dengan penghasil beras, tambang minyak maupun laut dengan hasil ikan dan garam. Potensi laut yang menjadi ciri

khas dari wilayah ini ialah pengembangan usaha perikanan dan kelautan yang meliputi perikanan tangkap, budidaya perikanan, pengolahan hasil perikanan dan produksi garam. Karenanya dengan potensi yang dimiliki, kabupaten indramayu ini memiliki kontribusi yang cukup besar dalam bidang perikanan dan kelautan di provinsi jawa barat (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Indramayu, 2017)

C. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu yang Dijadikan Sebagai Acuan dalam Penelitian

No	Nama Peneliti/ Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Perbedaan	Persamaan
1.	Herlin Nur Fitri 2015	Skripsi: Keanekaragaman dan Kelimpahan Kupu-kupu (<i>Lepidoptera</i>) di Kawasan Hutan Pantai Leweung Sancang Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut	Kawasan Hutan Pantai Leweung Sancang Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut	Pengambilan sample menggunakan teknik <i>cruising/</i> jelajah	Total kupu-kupu yang tercatat di kawasan hutan pantai Leweung Sancang adalah 401 individu yang terdiri dari 52 jenis yang berasal dari 6 suku yaitu suku Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae dan Riodinidae. Jumlah tertinggi ditemukan di daerah luar hutan pantai (49 jenis), daerah tengah hutan pantai (15 jenis) dan daerah dalam hutan pantai (8 jenis). Nilai keanekaragaman jenis di seluruh kawasan Hutan	Terdapat perbedaan pada beberapa penggunaan metode pencuplikan	Objek yang diteliti termasuk kedalam ordo dari kelas Insekta

					Pantai Leuweung Sancang tergolong tinggi yaitu 3,5565, dan nilai pemerataan jenis di seluruh kawasan Hutan Pantai Leuweung Sancang tersebar secara merata artinya tidak ada individu yang mendominasi.		
2.	Popy Indriani 2017	Skripsi Keanekaragaman dan Kelimpahan Insekta di Pesisir Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya	Pesisir Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya	Pengambilan sample menggunakan metode <i>Pit Fall Trap</i> , <i>Sweeping net</i> , <i>Beating Tray</i> dan <i>Hand Sorting</i>	Diperoleh Insekta yang termasuk dalam 7 Ordo, 24 famili dan 47 genus dan 55 spesies, dan ditemukan 863 individu. Nilai kelimpahan spesies tertinggi pada <i>Monomorium sp</i> dan <i>Eoxenos laboulbenei</i> dengan kelimpahan Rata-rata nilai Indeks Keanekaragaman sebesar 2.224, menunjukkan keanekaragaman Insekta di Pesisir Pantai Sindangkerta Kecamatan	Pada penelitian tersebut menggunakan metode <i>Beating Tray</i>	Objek yang diteliti termasuk kedalam kelas Insekta

					Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya termasuk dalam kategori sedang.		
3.	Liza Sasmita Sari, Rizki Rahma Putri, dan Sumiati 2016	Keanekaragaman Serangga Pada Perdu di Kawasan Pesisir Desa Rinon Kecamatan Pulo Breuh Kabupaten Aceh Besar	Kawasan Pesisir Desa Rinon Kecamatan Pulo Breuh Kabupaten Aceh Besar	Pengambilan sample menggunakan metode <i>Hand Collecting/</i> Pengambilan secara langsung	Jumlah keseluruhan serangga yang ditemukan pada perdu sebanyak 49 ekor serangga dengan berbagai macam spesies. Serangga yang terdapat pada perdu dibagian akar besar <i>componotos sp</i> sebanyak 6 individu. Dibagian batang terdapat <i>Dolichoderus bituberculatus</i> sebanyak 25 individu. Dibagian cabang pohon <i>Dolichoderus bituberculatus</i>	Terdapat perbedaan pada beberapa penggunaan metode pencuplikan	Objek yang diteliti termasuk kedalam kelas Insekta

					<p>sebanyak 7 individu, dan semut hitam besar (<i>Componotos</i> sp) sebanyak 2 individu. Dibagian daun terdapat 5 semut hitam kecil (<i>Dolichoderus bituberculatus</i>), semut merah (<i>Lasius fuliginosus</i>) sebanyak 3 individu dan terdapat spesies laba-laba (<i>Amauropelma matakeci</i>) sebanyak 1 individu. Indeks keanekaragaman serangga pada perdu di kawasan Pesisir Rinon Pulo Breuh Kabupaten Aceh Besar, tergolong sedang yaitu 1,49237.</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dikemukakan pada tabel di atas, terdapat komparasi antara penelitian tersebut dengan penelitian mengenai keanekaragaman dan kelimpahan Insekta ini. Pada penelitian yang dilakukan oleh Herlin Nur Fitri, (2015) ditemukan jenis spesies paling banyak di daerah luar pantai yaitu dengan jenis spesies yang ditemukan berjumlah 49 jenis, Nilai keanekaragaman jenis di seluruh kawasan Hutan Pantai Leuweung Sancang tergolong tinggi yaitu 3,5565, dan nilai kemerataan jenis di seluruh kawasan Hutan Pantai Leuweung Sancang tersebar secara merata artinya tidak ada individu yang mendominasi.

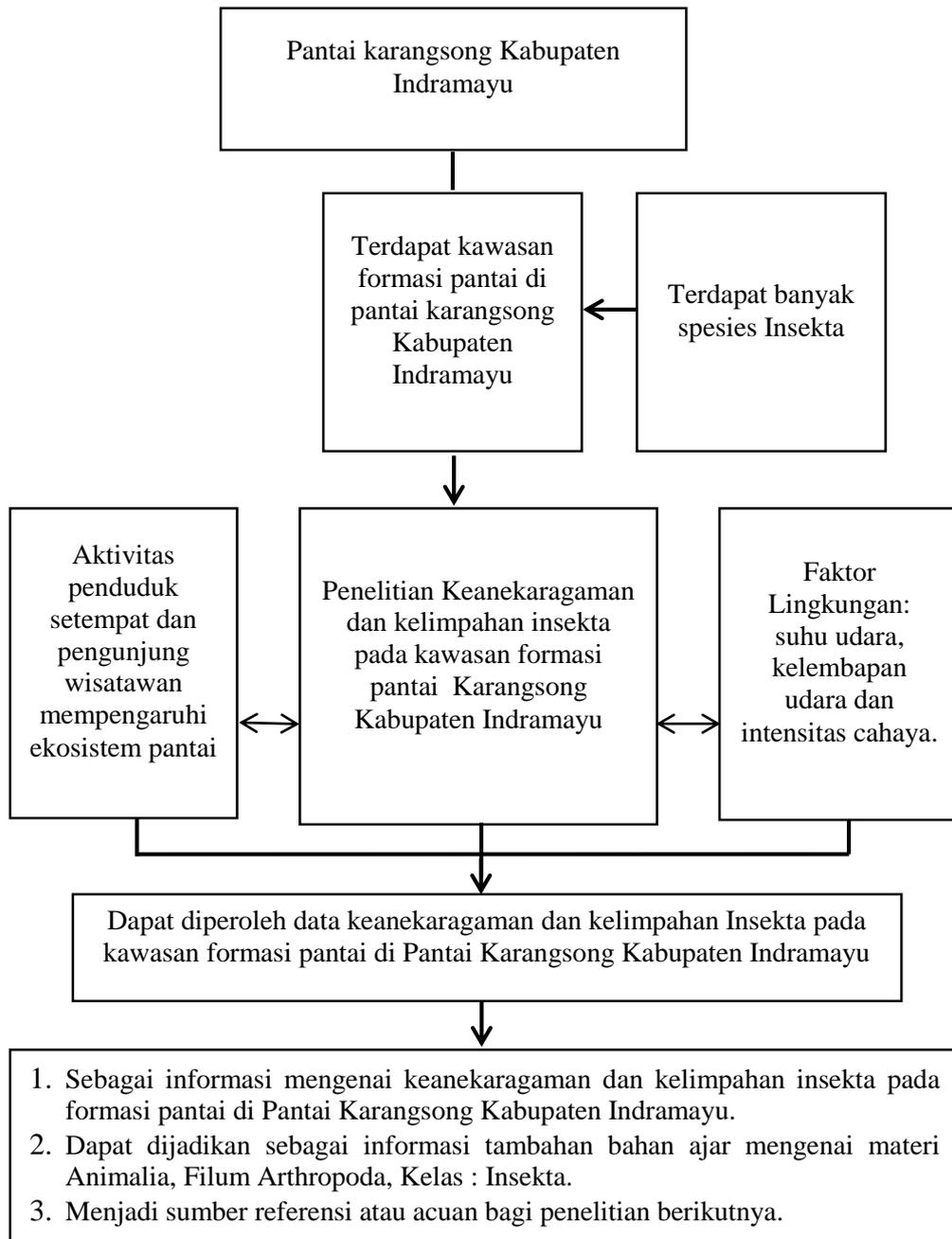
Penelitian yang dilakukan oleh Popy Indriani (2017) didapatkan hasil Nilai kelimpahan spesies tertinggi pada *Monomorium sp* dan *Eoxenos laboulbenei* dengan kelimpahan Rata-rata nilai Indeks Keanekaragaman sebesar 2.224, yang menunjukkan keanekaragaman Insekta di Pesisir Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya termasuk dalam kategori sedang. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Liza Sasmita Sari, Putri, & Sumiati, (2016) ditemukan 49 jumlah total serangga yang ditemukan dengan *Dolichoderus bituberculatus* sebagai spesies yang ditemukan palingbanyak dengan jumlah 25 spesies, keanekaragaman serangga pada perdu di kawasan Pesisir Rinon Pulo Breuh Kabupaten Aceh Besar, tergolong sedang yaitu 1,49237.

Berdasarkan penelitian di atas terdapat kesamaan yaitu ditemukannya hasil penelitian berupa keanekaragaman dan kelimpahan insekta. Dan penggunaan beberapa metode yang sama. Hasil penelitian tersebut menjadi acuan untuk penulis dalam pelaksanaan penelitian mengenai keanekaragaman dan kelimpahan Insekta pada Formasi Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu.

D. Kerangka Pemikiran

Faktor lingkungan secara langsung berdampak pada keberadaan Insekta dalam suatu lingkungan. Insekta merupakan bioindikator, yaitu hewan yang keanekaragaman dan kelimpahannya sensitif terhadap perubahan faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang optimal yaitu kondisi yang masih dalam kisaran toleransi insekta, faktor lingkungan tersebut meliputi suhu udara, kelembapan udara, dan intensitas cahaya. Kisaran toleransi yaitu optimum pada suhu 28⁰C hingga batas tertinggi yaitu 38⁰C, kelembapan tidak lebih dari 90%.

Kondisi lingkungan yang masih dalam kisaran toleransi membuat Insekta pada area tersebut dapat menjalankan kehidupannya secara optimal sehingga memungkinkan keanekaragaman dan kelimpahan yang tinggi pada area tersebut.



Gambar 2.16 Kerangka Pemikiran

E. Keterkaitan Penelitian dengan Kegiatan Pembelajaran Biologi

1. Analisis Kompetensi Dasar Pada Pembelajaran Biologi

Penelitian mengenai “Keanekaragaman dan Kelimpahan Insekta pada Formasi Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu” memiliki keterkaitan dengan pembelajaran biologi. Penelitian ini menyajikan data beberapa ordo dari kelas Insekta dan data hasil penelitian merupakan sumber faktual yang dapat dijadikan sebagai contoh asli spesimen hewan. Keterkaitan dari penelitian dengan kegiatan pembelajaran adalah peserta didik diharapkan mampu membedakan hewan-hewan dari ordo kelas Insekta dengan melihat dan mengkaji struktur luar lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh dan reproduksi dari hewan filum Arthropoda melalui pengamatan secara langsung spesimen asli hewan tersebut. Selain itu peserta didik juga diharapkan mampu mengidentifikasi ciri khas dan karakteristik Insekta sehingga dapat mengelompokkannya ke dalam tingkatan taksonomi.

Materi pembelajaran mengenai Insekta pada jenjang Sekolah Menengah Atas terdapat pada kelas X karena Insekta merupakan hewan dari Filum Arthropoda pada materi Animalia yang dalam silabus Kurikulum 2013 terdapat pada Kompetensi Dasar (KD) 3.9 yaitu “Mengelompokkan hewan kedalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh dan reproduksi”, dan pada Kompetensi Dasar (KD) 4.9 yaitu “Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik) rongga tubuh, simetri tubuh dan reproduksinya”. Dengan demikian hewan dari hasil penelitian yang didapatkan dapat dijadikan sebagai spesimen yang membantu dalam proses kegiatan belajar mengajar.

2. Keterkaitan Penelitian dengan Materi Animalia

Berdasarkan penelitian mengenai Keanekaragaman dan Kelimpahan Insekta pada Formasi Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu berkaitan dengan salah satu kompetensi dasar dalam kurikulum 2013 yaitu Kompetensi Dasar (KD) 3.9 “Mengelompokkan hewan kedalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh dan reproduksi”, juga KD 4.9 yaitu “Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik) rongga tubuh, simetri tubuh dan reproduksinya”. Materi yang ber-

kaitan dengan penelitian ini ialah materi Animalia. Materi Animalia terbagi kedalam dua sub bab materi berdasarkan ada dan tidaknya tulang belakang yaitu sub bab Invertebrata dan vertebrata. Sub bab yang menjadi bahasan ialah hewan Invertebrata. Hewan invertebrata terbagi kedalam sembilan filum diantaranya, Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda, dan Echinodermata. Dalam penelitian ini fokus yang menjadi objek penelitian ialah kelas Insekta dari filum Arthropoda. Sehingga manfaat dari penelitian ini terhadap pembelajaran biologi ialah dapat membantu mengaplikasikan salah satu kompetensi dasar dalam pembelajaran biologi pada pembahasan Animalia terkhususnya pada hewan invertebrata.