

## **BAB II**

### **IDENTIFIKASI SERANGGA HAMA DI KEBUN KOPI**

#### **A. Tanaman Kopi**

##### **1. Sejarah Tanaman Kopi di Indonesia**

Di Indonesia sudah lama dikenal berbagai jenis kopi, diantaranya yaitu Kopi Arabika dan kopi Robusta. Penyebaran tumbuhan kopi ke Indonesia dibawa oleh seorang berkebangsaan Belanda pada abad ke-17 sekitar tahun 1646 yang mendapatkan biji arabika mocca dari Arabia. Oleh Gubernur Jenderal Belanda di Malabar, jenis kopi ini dikirim ke Batavia pada tahun 1696. Karena tanaman ini mati oleh banjir, pada tahun 1699 didatangkan lagi bibit-bibit baru, yang kemudian berkembang di sekitar Jakarta dan Jawa Barat, dan akhirnya menyebar ke berbagai bagian di kepulauan Indonesia (Gandul, 2010 dalam Prastowo, 2010).

Prastowo, (2010) mengatakan kopi Arabika di Indonesia pada umumnya termasuk varietas typical (*Coffea arabica* var *Typica*). Sekitar satu abad kopi arabika telah berkembang sebagai tanaman rakyat. Perkebunan kopi pertama diusahakan di Jawa Tengah (Semarang dan Kedu) pada awal abad ke-19, sedang perkebunan kopi di Jawa Timur (Kediri dan Malang) baru dibuka pada abad ke-19, dan di Besuki pada akhir taun 1900an. Hampir dua abad kopi arabika menjadi satu-satunya jenis kopi komersial yang ditanam di Indonesia. Budidaya kopi arabika ini mengalami kemunduran karena serangan penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix*), yang masuk ke Indonesia sejak tahun 1876. Kopi arabika hanya bisa bertahan di daerah-daerah tinggi (1000 meter ke atas), di mana serangan penyakit ini tidak begitu hebat.

Kopi Robusta (*Coffea canephora*) masuk ke Indonesia pada tahun 1900. Kopi ini ternyata tahan terhadap penyakit karat daun, dan memerlukan syarat tumbuh dan pemeliharaan yang ringan, sedang produksinya jauh lebih tinggi. Oleh karena itu kopi ini cepat berkembang, saat ini lebih dari 90% dari areal pertanaman kopi Indonesia terdiri atas kopi Robusta.

Pada tahun 1955/1956 telah dimasukkan sejumlah nomor seleksi dan kultivar Arabika dari luar negeri. Dari introduksi ini telah terpilih beberapa nomor lini S, yang berasal dari India, yang lebih tahan terhadap penyakit karat daun, dan

dapat ditanam pada ketinggian 500 meter ke atas. Lini S ini dilepas untuk digunakan petani pada tahun 1963/1964, setelah mengalami pengujian seperlunya.

“Dengan demikian, maka seluruh zona vertikal secara potensial dapat ditanami kopi, dengan overlapping zone setinggi 300 meter (antar ketinggian 500 dan 800 meter), dimana secara komersial dapat ditanam kopi Robusta maupun Arabika” (Prastowo, 2010).

## 2. Jenis Tanaman

Di Indonesia kopi yang banyak dibudidayakan ialah kopi jenis arabika dan robusta. Curah hujan yang sesuai untuk tanaman kopi berkisar 1.500 sampai 2.500 mm pertahun dengan rata-rata bulan kering 3 bulan. Rata-rata suhu yang diperlukan untuk tanamn kopi berkisar antara 15 derajat celcius sampai 25 derajat celcius (Indrawanto *et. al.*, 2010 dalam Fuad Anshori, 2014 hlm. 3).

### a. Kopi Arabika

Kopi jenis ini dapat tumbuh pada ketinggian optimum sekitar 1.000 sampai 1.200 meter di atas permukaan laut. Kopi arabika dapat tahan terhadap masa kering yang berat, meskipun kopi ini tidak memerlukan bulan kering. Hal ini dikarenakan kopi arabika ditanam pada elevasi yang tinggi dan relatif lebih lembab serta akarnya lebih dalam daripada kopi robusta. Kopi ini juga tumbuh dengan temperature rata-rata berkisar antara 17 derajat celcius sampai 21 derajat celcius (AAK 1988 dalam Fuad Anshori, 2014 hlm. 4).



**Gambar 2.1 Tanaman Kopi Arabika**  
(Sumber. Subandi, 2011)

Karakter morfologi yang khas pada kopi arabika yaitu tajuknya yang kecil, ramping dan ukuran daunnya kecil. Biji kopi arabika memiliki beberapa karakteristik yang khas yaitu bentuknya yang agak memanjang, bidang cembungnya tidak terlalu tinggi, lebih bercahaya dibandingkan dengan jenis lainnya, ujung biji mengkilap, dan celah tengah dibagian datarnya berlekuk (Panggabean 2011 dalam Fuad Anshori, 2014 hlm. 4).

#### b. Kopi Robusta

Kopi jenis ini dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian di atas 600 sampai 700 meter di atas permukaan laut. Selain itu kopi robusta juga sangat memerlukan bulan kering selama tiga bulan berturut-turut yang diikuti dengan curah hujan yang cukup. Masa kering ini diperlukan untuk pembentukan primordia bunga, florasi, dan penyerbukan. Temperatur rata-rata yang diperlukan tanaman kopi robusta berkisar antara 20 sampai 24 derajat celsius (AAK 1988 dalam Fuad Anshori, 2014 hlm. 4).



**Gambar 2.2 Tanaman Kopi Robusta**  
(Sumber. Subandi, 2011)

Karakter morfologi yang khas pada kopi robusta yaitu tajuknya yang lebar, perwatakan besar, ukuran daun lebih besar dibandingkan kopi arabika, dan memiliki bentuk pangkal yang tumpul. Selain itu, daunnya tumbuh berhadapan dengan batang, cabang, dan ranting-rantingnya. Secara umum, biji kopi robusta memiliki rendemen yang lebih tinggi dibandingkan kopi arabika.

Selain itu, karakteristik yang menonjol yaitu bijinya yang agak bulat, lengkungan bijinya yang lebih tebal dibandingkan kopi arabika, dan garis tengah dari atas ke bawah hampir rata (Panggabean 2011 dalam Fuad Anshori, 2014 hlm. 4).

### 3. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Kopi

Klasifikasi tanaman kopi (*Coffea* sp.) menurut Rahardjo (2012 dalam Fuad Anshori, 2014 hlm. 3) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rubiales
Family	: Rubiaceae
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea</i> sp. ( <i>Coffea Arabica</i> L., <i>Coffea canephora</i> , <i>Coffea liberica</i> , <i>Coffea excels</i> )

Tanaman kopi merupakan tanaman semak belukar yang berkeping dua (dikotil), sehingga memiliki perakaran tunggang. Tanaman kopi memiliki lima jenis cabang yaitu cabang primer, sekunder, reproduktif, cabang balik, dan cabang kipas. Bagian sisi daun kopi bergelombang dan tumbuh pada cabang, batang, serta ranting. Letak daun pada cabang plagiotrop terletak pada satu bidang, sedangkan pada cabang orthotrop letak daun berselang-seling. Tanaman kopi mulai berbunga setelah berumur sekitar dua tahun. Bunga tanaman ini tersusun dalam kelompok yang tumbuh pada buku-buku cabang tanaman dan memiliki mahkota yang berwarna putih serta kelopak yang berwarna hijau (AAK 1988 dalam Fuad Anshori, 2014).

### 4. Syarat Tumbuh

Menurut Peraturan Menteri Pertanian Indonesia (Hadi, 2014), persyaratan tumbuh tanaman kopi jenis Arabika dan Robusta berbeda satu dengan yang lainnya terutama dalam hal ketinggian tempat, jenis tanah, dan lama bulan kering. Adapun persyaratan tumbuh lainnya relatif hampir sama.

## 1) Kopi Arabika

## a) Iklim

- (1) Tinggi tempat 1.000 sampai dengan 2.000 meter di atas permukaan laut
- (2) Curah hujan 1.250 sampai dengan 2.500 mm per tahun
- (3) Bulan kering (curah hujan < 60 mm per bulan) 1 sampai 3 bulan
- (4) Suhu udara rata-rata 15 sampai 25 derajat celcius

## b) Tanah

- (1) Kemiringan tanah kurang dari 30%
- (2) Kedalaman tanah efektif lebih dari 100 cm
- (3) Tekstur tanah berlempung dengan struktur tanah lapisan atas remah
- (4) Sifat kimia tanah (terutama pada lapisan 0 sampai 30 cm):
  - (a) Kadar bahan organik > 3,5% atau kadar C > 2%
  - (b) Nisbah C/N antara 10 sampai 12
  - (c) Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) > 15 me/100 gram tanah
  - (d) Kejenuhan basa > 35%
  - (e) Ph tanah 5,5 sampai 6,5
  - (f) Kadar unsur hara N, P, K, Ca, Mg cukup sampai tinggi

## 2) Kopi Robusta

## a) Iklim

- (1) Tinggi tempat 100 sampai dengan 600 meter di atas permukaan laut
- (2) Curah hujan 1.250 sampai dengan 2.500 mm per tahun
- (3) Bulan kering (curah hujan < 60 mm per bulan) kurang lebih 3 bulan
- (4) Suhu udara rata-rata 21 sampai 24 derajat celcius

## b) Tanah

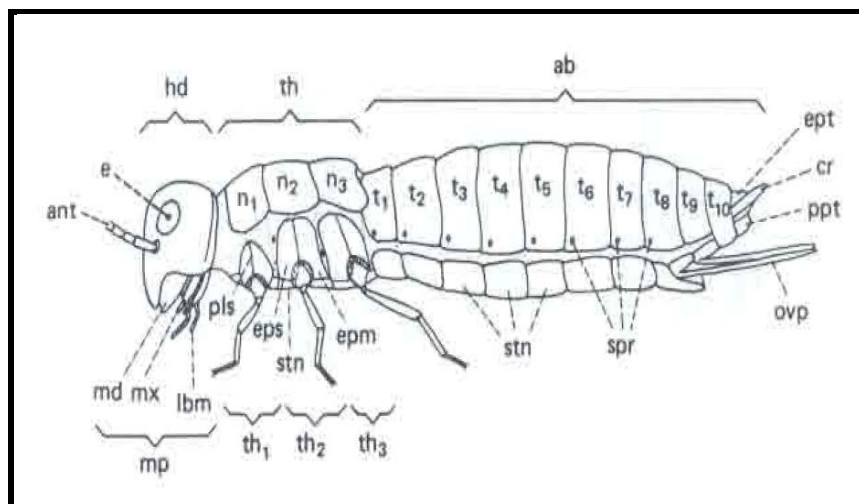
- (1) Kemiringan tanah kurang dari 30%
- (2) Kedalaman tanah efektif lebih dari 100 cm
- (3) Tekstur tanah berlempung dengan struktur tanah lapisan atas remah
- (4) Sifat kimia tanah (terutama pada lapisan 0 sampai 30 cm):
  - (a) Kadar bahan organik > 3,5% atau kadar C > 2%
  - (b) Nisbah C/N antara 10 sampai 12

- (c) Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) > 15 me/100 gram tanah
- (d) Kejenuhan basa > 35%
- (e) Ph tanah 5,5 sampai 6,5
- (f) Kadar unsur hara N, P, K, Ca, Mg cukup sampai tinggi

## B. Tinjauan Serangga

Serangga termasuk ke dalam golongan arthropoda yang bagian tubuhnya dibagi menjadi tiga bagian atau tiga segmen. Hal ini didasari oleh pernyataan Hadi, dkk, 2009 dalam Indriani, (2017) bahwa:

Serangga (Insekta) tergolong dalam filum Arthropoda (Yunani : Arthros = Sendi/ruas; Podos = Kaki/tungkai), subfilum Mandibulata dan kelas insekta. Serangga memiliki cirri-ciri yang khas yaitu : mengalami metamorfosa. Kerangka luar tubuh berupa integument yang keras atau eksoskeleton yang tersusun dari lapisan kitin dan protein, tubuh yang beruas-ruas tergolong pada kelompok arthropoda dan tubuh serangga terdiri dari tiga segmen, yaitu caput (kepala), thorax (dada), dan abdomen (perut). Thorax terdiri dari tiga ruas yaitu prothorax, mesothorax, dan metathorax. Pada serangga dewasa terdapat dua pasang sayap yang masing-masing terdapat pada meso dan metathorax. Pada ruas thorax masing-masing mempunyai satu pasang kaki.



**Gambar 2.3 Morfologi umum serangga**

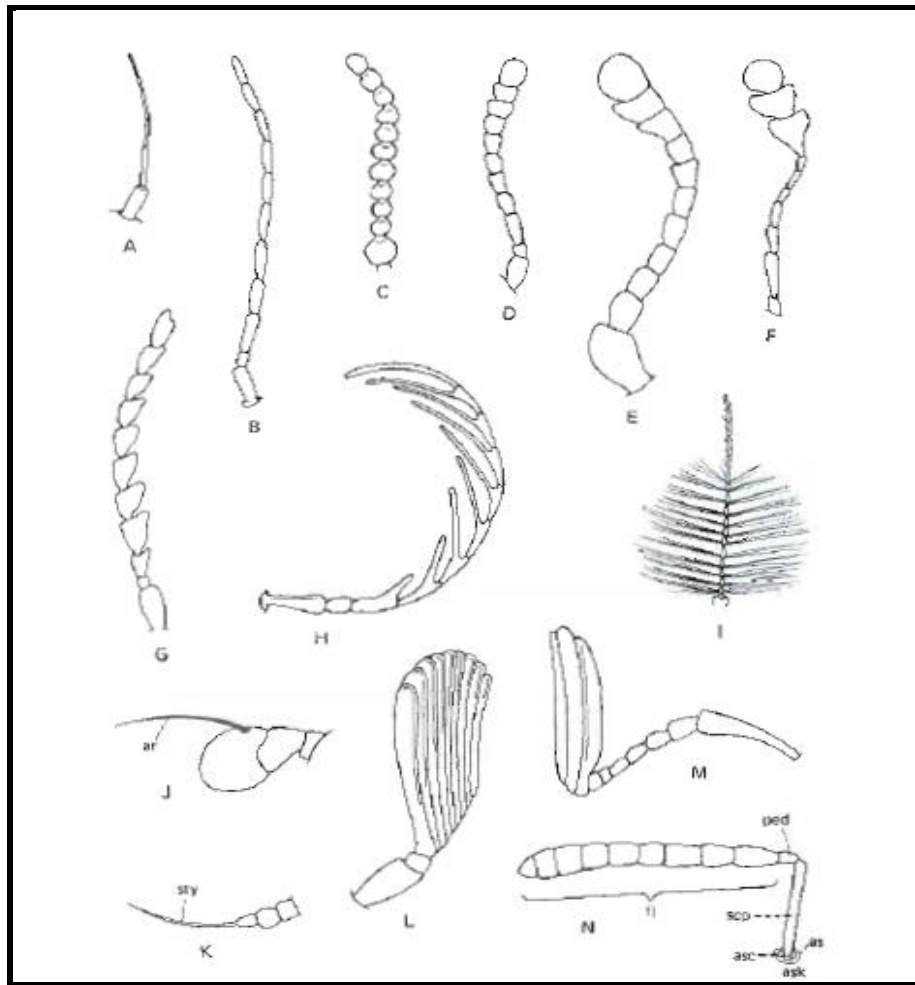
Struktur seekor serangga secara umum; *ant.* Sungut, *cr.* Serkus, *e.* mata majemuk, *epm.* epimeron, *eps.* Episternum, *ept.* Epiprok, *hd.* Kepala, *lbr.* Labium; *md.* Mandible; *mp.* Bagian-bagian mulut; *mx.* Maksila; *n.* nota toraks *ovp.* Ovipositor *pls.* lekuk pleura; *ppt.* paraprok; *sp.* Lubang pernafasan; *t1-10,* terga; *th.* Toraks; *th1,* mesotoraks; *th2,* metatoraks.

(Sumber. Borror, 1996 hlm. 33)

## 1. Morfologi Serangga

### a) Antena/ Sungut

Sungut adalah pasangan embelan-embelan yang beruas yang terletak pada kepala, biasanya antara atau di bawah mata majemuk. Fungsi utama sungut yaitu sebagai perasa, pengecap, pencium, dan sebagai organ pendengar (Borror, 1996 hlm. 48).

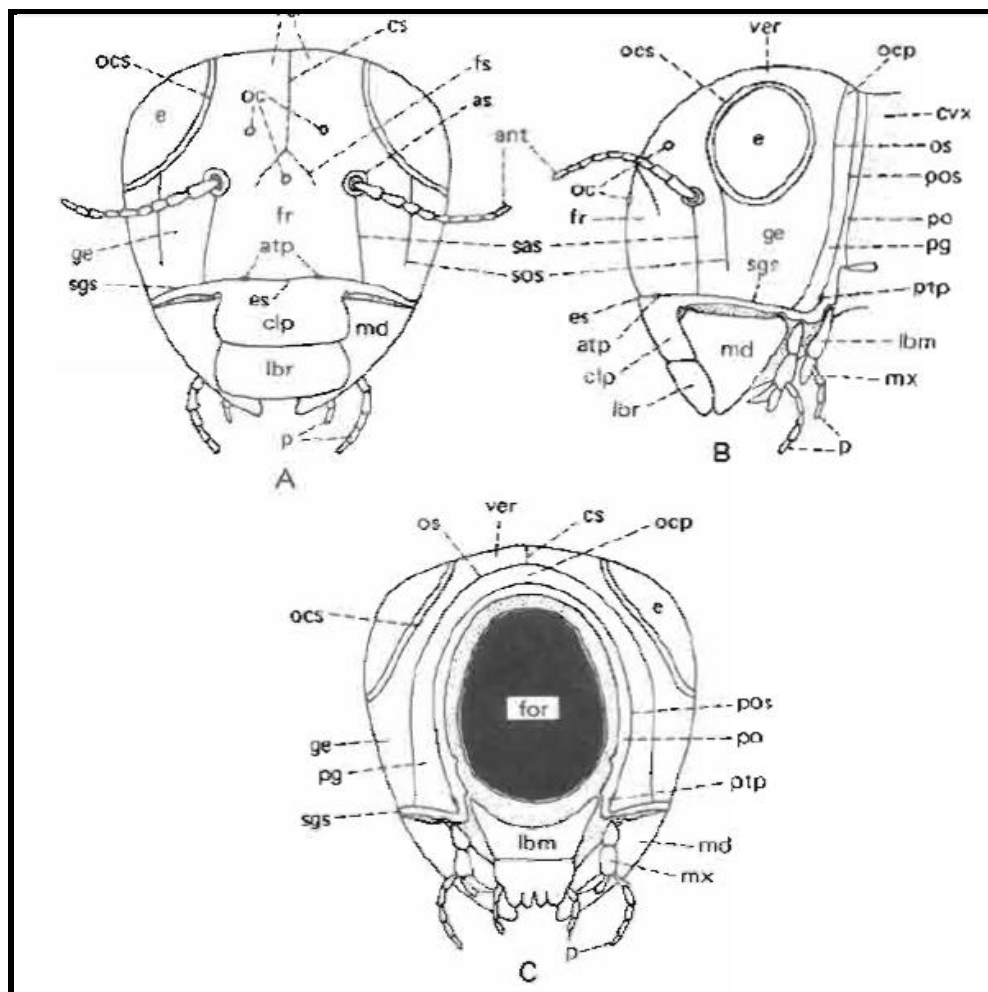


**Gambar 2.4 Morfologi Antena/sungut**

Tipe-tipe sungut. **A**, setaesus (capung). **B**, Filiform (kumbang tanah); **C**, moniliform (kumbang keriput kulit kayu); **D**, gada (kumbang hitam Tenebrionidae); **E**, gada (kumbang lady bird, pemakan aphid); **F**, kapitat (kumbang penghisap cairan tumbuhan); **G**, serrata (kumbang loncat balik); **H**, pektinat (kumbang warna api); **I**, plumose (nyamuk jantan); **J**, arista (lalat syrphid); **K**, stilat (lalat penyelinap); **L**, flabelat (kumbang sadar); **M**, lamelat (berbuku-buku, kumbang juni). **N**, genikulat (chalcid). Sungut-sungut seperti pada **D-F,L** dan **M** juga disebut gada. *ar*, arista; *as*, lekuk sungut; *asc*, sklerit sungut; *ask*, mangkuk sungut; *fl*, flagellum; *ped*, pedisel; *scp*, batang dasar; *sty*, stili. (Sumber. Borror, 1996 hlm. 49)

## b) Kepala

Kepala serangga terdiri dari suatu rentetan metamer tubuh, yang secara bersama-sama berfungsi untuk mengumpulkan makanan, penerimaan sensoris dan perpaduan syaraf. Ruas-ruas yang terdapat di kepala berkisar dari 3 sampai 7 ruas. Pada bagian kepala juga terdiri atas mata, sungut, dan bagian-bagian mulut. Bentuk kepala pada setiap golongan serangga berbeda-beda (Borror, 1996 hlm. 45).



**Gambar 2.5** Morfologi kepala serangga

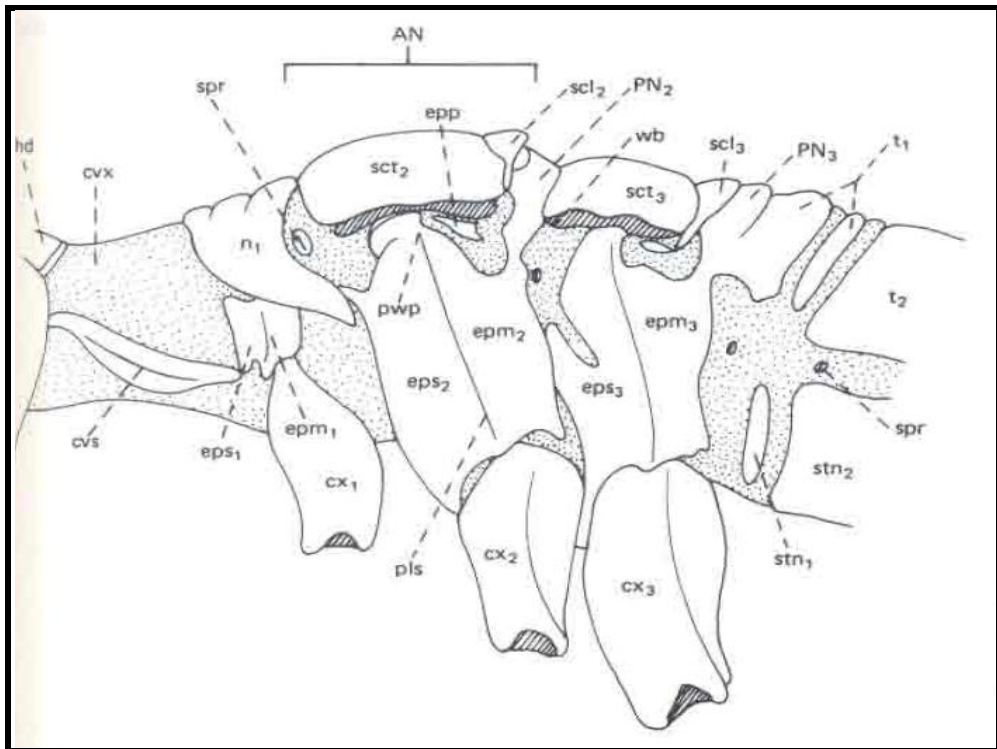
Struktur umum kepala seekor serangga. **A.**, Pandangan anterior, **B.**, pandangan lateral; **C.**, pandangan posterior. *ant*, sungut; *as*, lekuk sungut; *atp*, lekuk tentorium anterior; *clp*, klipeus, *cs*, sutura korona; *cvx*, leher; *e*, mata majemuk; *es*, sulkus epistoma; *for*, foramen magnum; *fr*, frons; *fs*, sutura frontalis; *ge*, pipi; *lbr*, labium; *lbr*, labrum; *md*, mandible; *mx*, maxilla; *oc*, oseli; *ocp*, oksiput; *ocs*, sulkus mata; *os*, sulkus oksipital; *p*, palpus; *pg*, postgena; *po*, postoksiput; *pos*, sutura postoksipital; *ptp*, lekuk tentorium posterior; *sas*, sulkus subsungut; *sgs*, sulkus subgena; *sos*, sulkus subokuler; *ver*, vertex.

(Sumber. Borror, 1996 hlm. 45)



## c) Toraks

Toraks terdiri dari tungkai dan sayap. Toraks terdiri atas tiga ruas yaitu protoraks, mesotoraks, dan metatoraks. Pada serangga terdapat dua pasang spirakel yang terdapat pada toraks, satu berikatan dengan mesotoraks dan satu berikatan dengan metatoraks (Borror, 1996 hlm. 37)



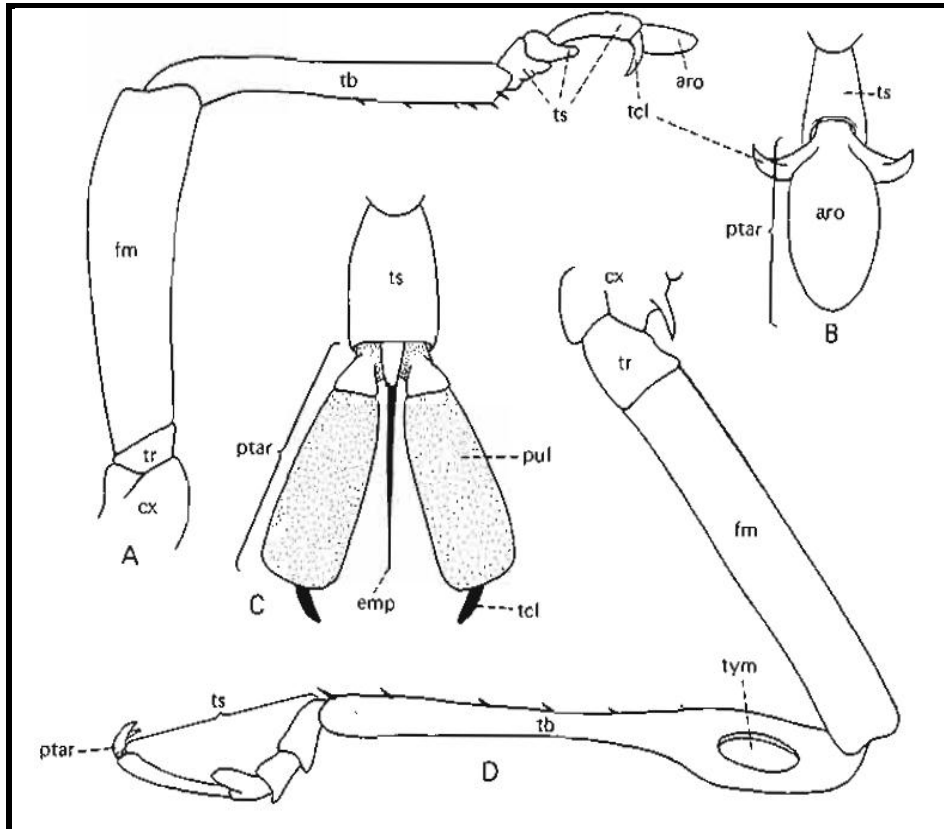
**Gambar 2.6 Morfologi toraks (dada) serangga**

Toraks *panorpa*, pandangan lateral. AN, alinotum; cvs, sklerit leher; cvx, leher; cx, koxsa; *epm*, epimeron; *epp*, epipleurit; *eps*, episternum; *hd*, kepala; *n1*, pronotum; *pls*, lekuk pleura; *PN*, posnotum; *pwp*, tonjolan pleura sayap; *scl*, skutelum; *sct*, skutum; *spr*, spirakel; *stn*, sternum perut; *t*, tergun perut; *wb*, dasar sayap.

(Sumber. Borror, 1996 hlm. 38 )

## d) Tungkai

Tungkai pada serangga terdapat enam ruas yaitu koxsa (ruas dasar), trokanter (satu ruas kecil sesudah koxsa), femur (ruas pertama yang panjang), tibia (ruas kedua yang panjang), tarsus ( sederet ruas-ruas kecil dibelakang tibia), pretarsus (terdiri dari kuku-kuku dan berbagai struktur berupa bantalan atau serupa seta pada ujung tarsus) (Borror, 1996 hlm. 39)



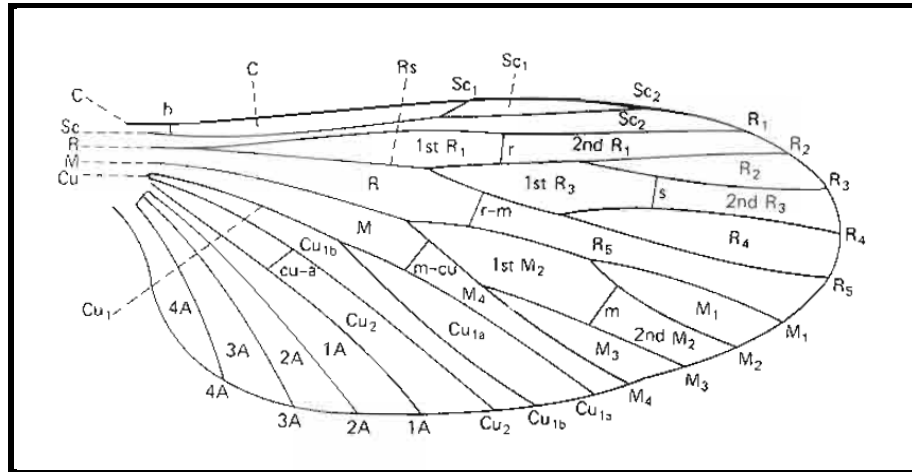
**Gambar 2.7 Morfologi tungkai (kaki) serangga**

Struktur tungkai serangga, **A**, Tungkai tengah dari belalang bersungut pendek (*Melanoplus*), **B**, Ruas tarsus terakhir dan pretarsus *melanoplus*; **C**, ruas tarsus terakhir dan pretarsus dari seekor lalat perampok ; **D**, tungkai depan seekor belalang bersungut panjang (*Scudderia*). *aro*, arolium; *cx*, koksa; *emp*, empodium; *fm*, femur, *ptar*, pretarsus; *pul*, pulvilus, *tb*, tibia; *tcl*, kuku tarsus; *tr*, trokanter; *ts*, tarsus; *tym*, tympanum.

(Sumber. Borror, 1996 hlm. 40)

e) Sayap

Sayap pada serangga merupakan pertumbuhan dari dinding tubuh yang terletak dorso-lateral antara nota dan pleura. Sayap yang tumbuh tidak berkembang secara sempurna dan diperkuat oleh deretan rangka-rangka sayap yang bersklerotisasi. Sayap yang berkembang dan berfungsi secara sempurna yaitu pada serangga stadium dewasa. Pada umumnya, sayap terletak pada ruas-ruas mesotoraks dan metatoraks (Borror, 1996 hlm. 41).



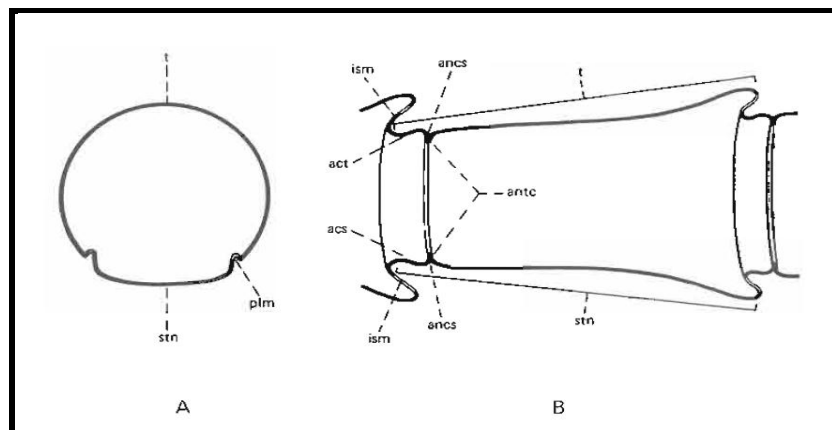
**Gambar 2.8 Morfologi sayap serangga**

Rangka-rangka sayap umum, menurut Comstock, untuk kunci mengenai huruf, lihat teks yang menyertainya. Pada beberapa ordo, rangka sayap di sini diberi label Cu1 disebut Cu oleh Comstock (dan cabang-cabang Cu1 dan Cu2), dan rangka-rangka sayap tunggal yaitu rangka-rangka sayap anal.

(Sumber. Borror, 1996 hlm. 41)

f) Abdomen

Pada umumnya abdomen serangga terdiri dari 11 metamer. Tiap metamer mempunyai satu sklerit dorsal (tergum), satu sklerit ventral (sternum), satu selaput lateral (pleuron). Lubang untuk pernafasannya berupa spirakel yang terletak dibagian pleuron (Borror, 1996 hlm. 35).



**Gambar 2.9 Morfologi abdomen serangga**

Struktur ruas abdomen yang khas (diagramatik). **A.** irisan melintang; **B.** irisan sagital. *acs*, akrosternit; *act*, akrotergit, *ancs*, sutura antekosta; *anct*, antekosta; *ism*, selaput antar ruas; *plm*, selaput pleura; *stn*, sternum, *t*, tergum.

(Sumber. Borror, 1996 hlm. 36)

## 2. Identifikasi Serangga

Menurut Natawigena (1990 hlm. 80) serangga diklasifikasikan berdasarkan ciri-ciri strukturnya, serangga pada umumnya memiliki struktur tertentu dikelompokkan ke dalam satu kelompok, demikian pula yang memiliki struktur tertentu lainnya dikelompokkan ke dalam kelompok yang terpisah. Setiap filum terbagi atas dasar ciri struktur masing-masing termasuk ke dalam kelompok yang disebut kelas (class). Kelas dibagi ke dalam ordo (orde), dan setiap ordo dibagi lagi ke dalam family (family), seterusnya setiap famili dibagi lagi ke dalam genus (genus), setiap genus dibagi ke dalam spesies (species).

Susunan kategorinya adalah sebagai berikut:

- a. Filum.....misalnya Arthropoda
- b. Kelas.....misalnya Insekta
- c. Ordo.....misalnya Orthoptera
- d. Famili.....misalnya Acrididae
- e. Genus.....misalnya Valanga
- f. Spesies.....misalnya *V. nigricornis* Burm

Identifikasi serangga yang belum dikenal, dapat diidentifikasi dengan enam cara atau enam metode, yaitu:

- 1) Atas dasar pengalaman
- 2) Dengan membandingkan label yang terdapat pada contoh koleksi serangga
- 3) Membandingkan dengan gambar
- 4) Membandingkan dengan suatu deskripsi
- 5) Dengan menggunakan kunci tertentu
- 6) Dengan mengkombinasikan dua atau lebih cara tersebut di atas.

### C. Serangga Hama

Serangga hama merupakan salah satu organisme yang mengganggu atau merusak tanaman baik secara ekonomis maupun fungsional. “Makhluk hidup yang menjadi hama tidak terbatas pada kelas atau filum tertentu, salah satunya yaitu serangga yang merupakan kelas binatang yang banyak menjadi hama bagi tanaman” (Louise Flint & Van Den Bosch, 1990 hlm. 44). Pada populasi serangga hama yang rendah, kerugian yang diderita tanamanpun tergolong kecil.

Keberadaan serangga hama salah satunya dipengaruhi oleh faktor makanan yang tidak lain akan dipengaruhi oleh suhu, kelembapan, curah hujan, dan tindakan manusia. “Apabila semua faktor dapat mendukung perkembangan serangga maka pertumbuhan populasi serangga akan sejalan dengan makin bertambahnya makanan, begitupun keadaan sebaliknya akan menurunkan populasi serangga hama” (Susniahti, dkk., 2005 dalam Yuliyanti, 2015).

Kemampuan berkembang biak (*reproductive potensial*) akan menentukan tinggi rendahnya populasi hama. Apabila ditelusuri lebih lanjut, kemampuan berkembang biak bergantung kepada kecepatan berkembang biak (*rate of multiplication*) dan perbandingan sex ratio serangga hama. Kemudian kecepatan berkembang biak ditentukan oleh keproduktifan (*fecundity*) dan jangka waktu perkembangan. Berdasarkan keadaan tersebut, populasi serangga hama dapat dikategorikan apakah sudah merugikan tanaman secara ekonomi atau belum didasarkan pada hubungan antara populasi hama dengan besar kerusakan yang ditimbulkan dan kerugian ekonomi yang terjadi akibat kerusakan tersebut (Susniahti, dkk., 2005 dalam Yuliyanti, 2015).

Menurut (Natawigena, 1990 hlm. 76) serangga hama merupakan serangga yang menimbulkan kerusakan pada bagian tanaman maupun merusak hasilnya. Diantaranya sebagai berikut:

- a. Serangga perusak daun atau perusak kuncup daun tanaman. Hama tersebut menyerang dengan cara menggigit, memakan atau menghisap cairan tanaman, sebagai contoh:
  1. Ulat *Spodoptera* (= *Prodenia*) *litura*, *S. exigua*, *Heliothis armigera*, *Plusia chalcites*, *Arthona catoxantha*, *Homona coffearia*, *Plutella xylostella* (termasuk ordo Lepidoptera).
  2. Kumbang *Oryctes rhinoceros*, *Lasioderma serricorne*, *Brontispa longissima*, *Epilachna sparsa* (termasuk ordo Coleoptera).
  3. Wereng *Nilaparvata lugens*, *Niphotettix virescens*, kutu *Coccus viridis*, *Empoasca fascialis* (termasuk ordo Homoptera).
  4. Kepik *Nezara viridula*, *Scotinophara spp*, *Helopeltis antonii* (termasuk ordo Hemiptera).
  5. Belalang *Valanga nigricornis*, *Locusta migratoia*, *Sexava coriacea* (termasuk ordo Orthoptera).
  6. *Thrips tabaci*, *Oligo thrips* (termasuk ordo Thysanoptera).

- b. Serangga perusak batang atau ranting tanaman dengan cara melubangi, menggerok, mematahkan atau melukai tanaman, sebagai contoh:
1. Kumbang *Xyloborus coffeae*, *Natopheus hemipterus*, *Lophobaris piperis*, *Eareas fabae* (termasuk ordo Coleoptera).
  2. Ulat *Tryporiza incertulas*, *Chilo suppressalis*, *Zeuzera coffeae*, *Tryporiza novella*, *Agrotis ipsilon* (termasuk ordo Lepidoptera).
  3. Kutu *Asterolecanium stratum* (termasuk ordo Homoptera).
- c. Serangga perusak buah atau bunga, dengan cara memakan, menggerok atau menghisap cairannya, sebagai contoh:
1. Ulat *Batrachedra orenocella*, *Acrocercops cramerella*, *Heliothis armigera* (termasuk ordo Lepidoptera).
  2. Kepik *Leptocorisa oratoris* (*Leptocorixa acuta*), *Helopeltis theivora* (termasuk ordo Hemiptera).
  3. Kumbang *Hipotheremus hampei*, *Oulema pectoralis* (termasuk ordo coleoptera).
  4. Kutu *Pseudococcus citri* (termasuk ordo Homoptera).
- d. Serangga sebagai ‘vektor’ (penular) penyakit tanaman seperti virus dan bakteri, sebagai contoh: Wereng *Nephotettix apicalis*, *Nilaparvata lugens* dan kutu *Diaphorina citri*, masing-masing sebagai vektor dari virus, tungro, virus kerdil rumput dan bakteri CVPD.
- e. Serangga perusak atau pemakan hasil pertanian atau biji-bijian yang disimpan dalam gudang, sebagai contoh:
1. Kumbang *Sitophilus oryzae*, *S. zeamais*, *Tribolium castanum*, *Trigoderma granarium*, *Lasioderma serricornis* (termasuk ordo Coleoptera).
  2. Ngengat *Sitotoga cerealella*, *Ephesia cantella* (termasuk ordo Lepidoptera).

Menurut Purnomo (2009 hlm. 5) bahwa “pemahaman terhadap jenis-jenis hama sangatlah membantu untuk mengetahui kekuatan dan keterbatasan dalam penerapan pengendalian hayati. Ada beberapa kategori yang digunakan untuk menggolongkan serangga hama dan kerusakannya”, yang masing-masing akan dijelaskan di bawah ini.

a. Cara makan

Berdasarkan tipe mulutnya, hama tanaman digolongkan menjadi dua, yaitu tipe pemakan (*chewing type*) dan tipe penghisap (*sucking type*). Serangga hama tipe pemakan mempunyai mandibula yang digunakan untuk menggigit dan mengunyah makanan sehingga tanaman yang terserang oleh serangga hama jenis ini akan menunjukkan kerusakan, seperti defoliasi daun, lubang pada daun dan buah, kerusakan akar. Ulat Lepidoptera, belalang, kumbang dan larvanya (uret), serta larva dari sawfly, adalah serangga hama jenis pengunyah.

Serangga hama tipe penghisap mempunyai modifikasi alat mulut untuk menghisap cairan tanaman. Golongan ini tidaklah mengunyah makanannya. Pada populasi yang tinggi, serangga tipe ini akan menyebabkan tanaman kehilangan vigor. Beberapa serangga tipe ini menghasilkan saliva selama aktivitas makannya, yang menyebabkan terjadinya distorsi pertumbuhan tanaman atau menyebabkan toksik pada daun. Beberapa serangga hama jenis ini mentransmisikan mikroorganisme patogen, terutama virus, yang menyebabkan tanaman menjadi sakit. Serangga seperti kutu, wereng, kepik, kutu putih, kutu kebul, dan kutu perisai adalah serangga hama jenis ini (Purnomo, 2009 hlm. 5).

Sedangkan Borror (1996 hlm. 95) menyatakan bahwa “Serangga-serangga fitofagus (herbivora) pemakan tumbuhan jumlahnya sangat banyak melebihi serangga pemakan lainnya. Hampir semua tumbuhan darat dan tumbuhan air dimakan oleh serangga. Cara makan serangga berbeda-beda dan pada bagian tumbuhan berbeda pula”.

1. Cara makan serangga pengunyah pada daun-daunan mengakibatkan daun menjadi rusak dan berlubang. Jenis Serangga yang memakan dengan cara ini ialah belalang, larva kupu-kupu, ngengat, lalat gergaji, dan kumbang.
2. Cara makan serangga penghisap yaitu dengan cara menghisap cairan yang ada pada tumbuhan. Serangga yang menghisap tumbuhan akan mengakibatkan daun menjadi cokelat atau mengeriting dan menjadi layu. Serangga yang memakan bakan akan menyebabkan batang menjadi kerdil dan layu. Serangga yang makan dengan cara menghisap adalah serangga sisik, aphid, peloncat-peloncat daun, peloncat jingkat, dan berbagai hemiptera.
3. Serangga pengebor yaitu serangga yang memakan jaringan tumbuhan dengan cara mengebor bagian dalam jaringan tumbuhan baik akar, batang, cabang, buah. Ada lebih 750 jenis serangga pengebor daun di Amerika Serikat yang

mewakili ordo-ordo Lepidoptera (kira-kira 400 jenis pada 17 famili), Diptera (300 jenis pada 4 famili), Hymenoptera (terutama serangga gergaji), dan Coleoptera (kira-kira 50 jenis pada famili Chrysomelidae, Buprestidae dan Curculionidae).

#### b. Lokasi Makan

Serangga hama makan pada berbagai lokasi bagian tanaman, seperti daun, batang ranting, kulit pohon, tunas, bunga, buah, biji, akar, dan umbi. Setiap serangga terspesialisasi lokasi makannya. Sebagai contoh, penggerek batang tidak akan menjadi pemakan daun. Serangga dengan tipe metamorfosis sempurna umumnya hanya makan pada satu lokasi bagian tanaman pada saat masih berupa larva dan pada beberapa lokasi pada saat dewasa/imago. Sebagai contoh, penggerek jagung akan menggerek batang jagung sewaktu larva, sementara pada saat imago akan mencari nektar dari berbagai jenis tanaman (Purnomo, 2009 hlm.6).

#### c. Kerusakan

Hama yang menyerang tanaman dapat merusak bagian-bagian tanaman. Sehingga tanaman tersebut tidak berfungsi lagi dengan baik dan bahkan menyebabkan tanaman tersebut mati.

(Purnomo, 2009 hlm. 6) mengatakan bahwa :

Serangan hama ulat mampu mendefoliasi daun tanaman. Sementara belalang menghabiskan daun dan batang tanaman. Ini adalah efek langsung dari perilaku makan serangga hama pada tanaman. Fenomena ini disebut sebagai hama yang mampu menyebabkan *kerusakan secara langsung*. Banyak serangan hama tipe ini menyebabkan penurunan kualitas dan hasil panen secara langsung, karena serangannya langsung pada bagian tanaman yang akan dipanen. Aktivitas makan serangga pada bagian akar menyebabkan tanaman kehilangan vigoritas, stress, yang juga menyebabkan hilangnya hasil tanaman. Hama jenis ini dikenal sebagai hama yang menyebabkan *kerusakan tidak langsung*.

Kerusakan langsung dan tidak langsung akibat serangan hama berhubungan erat dengan stadia perkembangan hama, stadia perkembangan tanaman, dan jenis tanaman. Beberapa serangga hama, misalnya kumbang, pada saat imago memakan daun, akan tetapi pada stadia larva akan memakan akar tanaman yang menyebabkan kerusakan secara tidak langsung (Purnomo, 2009 hlm. 6).



#### d. Tingkat Kerusakan

Serangga hama yang menyerang tanaman akan menyebabkan kerusakan baik secara morfologi, ekonomi maupun fungsional. Tingkat kerusakan yang ditimbulkannya pun berbeda-beda. Purnomo (2009 hlm. 7) mengatakan bahwa:

Tidak semua serangga hama mengakibatkan tingkat kerusakan yang parah. Parah tidaknya kerusakan sangat ditentukan oleh jenis serangga, lokasi tanaman, dan faktor lingkungan. Hama yang menyebabkan tingkat kerusakan yang parah pada tanaman budidaya sering dikenal sebagai hama utama (*key pests*). Pengendalian alami sering tidak mampu mengatasi hama jenis ini. Tanpa intervensi manusia, serangan hama ini mampu menyebabkan kerusakan tanaman budidaya secara signifikan. Hama sekunder (*Secondary or occasional pests*) sering diartikan sebagai hama yang selalu berada pada tingkat yang tidak merusak, bisa diakibatkan oleh pengendalian alami atau oleh karena aplikasi pengendalian oleh manusia. Namun demikian hama sekunder juga bisa menjadi hama utama.

### D. Serangga Hama Tanaman Kopi

Menurut (Kartasapoetra, 1987 hlm. 117), terdapat beberapa jenis hama utama yang menyerang tanaman kopi, yaitu:

#### 1. Kutu daun Famili *Coccidae*

Kutu-kutu daun sering menyerang dan membahayakan tanaman kopi, karena kutu-kutu daun ini selain menyerang dan merusak pucuk tanaman juga merusak daun yang masih muda, sehingga pertumbuhan daun menjadi terhambat atau layu dan menjadi kering serta mati.

Ada beberapa spesies diantara kutu daun perusak tanaman kopi, diantaranya adalah: *Coccus viridis* GR., *Saissetia homispherica* TARG., *Saissetia nigra* NILTN., *Pulvinaria psidii* MASK., dan *Pulvinaria polygenata* CKLL., yang semuanya termasuk termasuk family *Coccidae* dalam sub family *Coccinae*. Kutu-kutu daun ini selain menyerang tanaman kopi juga menyerang tanaman teh, kina, randu, jambu, jeruk, dan lain sebagainya.



**Gambar 2.10 *Pulvinaria psidii* Maskell (kutu daun)**  
 Sumber. Mallory, Chris. (2013)

## 2. Kutu *Pseudococcus citri*

Kutu yang merupakan hama tanaman kopi ini termasuk ke dalam family Pseudococcidae yang di Indonesia dikenal sebagai “kutu dompatan”, aktivitas perusakannya terutama pada bibit tanaman kopi, selain itu merusak pula tanaman jeruk, Tephrosia, Desmodium, Indigofera, Lamtoro, dan beberapa tanaman Graminae, sifatnya polyphag, banyak terdapat didaerah perkebunan tropis dan subtropics, kutu ini berwarna putih, ruasnya tampak jelas, dengan tonjolan berwarna putih pada bagian lateralnya, kutu ini berbentuk lonjong.



**Gambar 2.11 *Pseudococcus citri* (Kutu putih)**  
 Sumber. Mitchell, Thom. (2014)

### 3. *Xyleborus*, *Zeuzera* (Penggerek Cabang)

Penggerek cabang pada tanaman kopi ini berupa kumbang-kumbang kecil, diantaranya *Xyleborus* dan *Zeuzera*. Penggerek cabang jenis *Xyleborus* ini termasuk ke dalam family *Scolytidae*. Kumbang ini bertubuh kecil berukuran sekitar 1 sampai 3 milimeter, mampu merusak cabang tanaman kopi atau ranting kecil, penggerekannya dilakukan dari bagian bawah atau samping.

Sedangkan penggerek cabang jenis *Zeuzera* ini merupakan ulat kecil berwarna merah, termasuk ke dalam famili *Coccidae* dan merupakan salah satu spesies hama penting yang merusak tanaman kopi (terutama di Jawa).



**Gambar 2.12 Larva *Zeuzera coffeae* (Penggerek cabang)**

Sumber. (Aini & Sulistyowati, 2016)

### 4. *Hypothenemus hampei* FERR. (Penggerek Buah Kopi)

Termasuk ke dalam family *Scolytidae* dan menyerang pada buah kopi. Kumbang kecil ini aktif melakukan pergerakan sekitar pukul 16.00 sampai 18.00. hama buah kopi ini berwarna hitam. Kumbang ini menyerang dengan cara menggerek bagian ujung buah, lalu menyerang bagian keping bijinya, lalu induk kumbang ini meletakkan telur dalam rongga keping biji buah kopi, dan setelah telurnya menetas menjadi larva, maka larva tersebut akan menyerang biji kopi.



**Gambar 2.13 *Hypothenemus hampei* (Penggerek Buah Kopi)**  
 Sumber. Hulcr. J & Smith. S. (2010)

#### **E. Musuh Alami**

Musuh alami merupakan organisme yang memangsa serangga. Secara umum musuh alami dikategorikan sebagai predator, parasitoid, dan mikroorganisme patogen. Mereka memiliki peran dalam menurunkan populasi spesies serangga. Setiap hama pasti memiliki musuh alami, oleh sebab itu pemahaman mortalitas yang diakibatkan musuh alami sangatlah penting dalam pengendalian hama. (Hadi, et. al. 2009 dalam Cempaka wangi, 2017 hlm. 34)

Suhara et. al., (2004 dalam Cempaka wangi, 2017 hlm. 34) mengatakan bahwa penyerangan parasitoid terhadap inang secara umum, sebagai berikut:

Ialah serangga yang bersifat sebagai parasit pada serangga atau binatang Arthropoda yang lain. Parasitoid bersifat parasitic pada fase pradewasanya (larva), sedangkan pada fase dewasanya mereka hidup bebas dan tidak terikat pada inangnya. Umumnya parasitoid dapat membunuh inangnya meskipun ada inang yang mampu melengkapi siklus hidupnya sebelum mati. Parasitoid dapat menyerang inang pada setiap instar serangga, meskipun instar dewasa yang paling jarang terparasiti.

Hadi, et. al., (2009 dalam Cempaka wangi, 2017 hlm. 34) mengatakan bahwa parasitoid merupakan serangga yang hidupnya menumpang pada tubuh inangnya yang menusukkan ovipositor ke dalam tubuh inang dan menghisap cairan tubuh inang tersebut untuk keberlangsungan hidupnya. Fase inang yang

diserang ialah fase telur atau fase larva, dan beberapa parasitoid menyerang pupa, jarang yang menyerang fase dewasa atau imago.

Natawigena (1990, hlm.70) mengatakan bahwa secara umum, terdapat tiga kategori yang menjadi musuh-musuh alami bagi serangga hama yaitu predator, parasit, dan pathogen yang masing-masing akan dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Predator

Predator yaitu binatang atau serangga yang memangsa binatang atau serangga lainnya. Serangga yang termasuk golongan predator umumnya berasal dari ordo Coleoptera, dan beberapa diantaranya dari ordo Hemiptera, Odonata dan orthoptera. Berikut merupakan beberapa predator dari berbagai jenis serangga pengganggu tanaman.

- a. Kumbang *Rodolia cardinalis* (Coleoptera) adalah predator dari kutu putih *Icerya purchasi* (Homoptera) yang menyerang tanaman jeruk.
- b. Kumbang *Curinus coeruleus* (Coleoptera) adalah predator dari kutu loncat *Heteropsyla cubana* (Homoptera) yang menyerang lamtoro.
- c. Kumbang *Rhinocorus fuscipes* (Coleoptera) adalah predator dari ulat grayak *Prodenia* (= *Spodoptera*) *litura* dan *Heliothis armigera* (Lepidoptera).
- d. Kumbang *Paederus fuscipes* (Coleoptera) dan kumbang *Coccinella arcuata* (Coleoptera) adalah predator wereng coklat *Nilaparvata lugens* (Homoptera)
- e. Kepik *Dindymus rubiginosus* (Hemiptera) adalah predator serbuk kopi *Hypothenemus hampei* (Coleoptera) di perkebunan.
- f. Belalang sembah *Creoboter* sp (Orthoptera) adalah predator kepik *Helopeltis* sp (Hemiptera).
- g. Capung *Chrysopa flaveole* (Odonata) adalah predator dari kutu daun kelapa *Aspidiotus rigidus* (Homoptera).

### 2. Parasit

Spesies serangga yang termasuk golongan parasit pada umumnya terdiri dari ordo Hymenoptera dan beberapa spesies dari ordo Diptera. Beberapa contoh parasit dari serangga pengganggu tanaman yaitu:

- a. Tabuhan *Apanteles artonae* (Hymenoptera) termasuk parasit dari ulat hama daun kelapa *Artana catoxantha* (Lepidoptera).

- b. *Leefmansia bicolor* (Hymenoptera) adalah parasit telur dari telur penggerek batang tebu *Tryporyza novella* dan telur belalang pedang *Sexava* sp (Orthoptera) yang menyerang daun kelapa.
  - c. *Diadegma eucerophaga* (Hymenoptera) adalah parasit telur dari *Plutella xylostella* (Lepidoptera) yang menyerang kubis.
  - d. *Tretastichus brontispae* (Hymenoptera) adalah parasit larva kumbang *Brontispa longissima* (Coleoptera).
3. Patogen

Patogen merupakan organisme penyebab penyakit. Pathogen yang dapat menyerang serangga berupa bakteri, cendawan dan juga virus. Beberapa contohnya yaitu:

- a. Bakteri *Bacillus thuringiensis* merupakan pathogen bagi serangga ordo Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera, dan Coleoptera.
- b. Cendawan *Metarrhizium anisopliae* merupakan pathogen dari larva kumbang kelapa *Oryctes rhinoceros*.
- c. *Baculovirus cryctes* adalah sejenis virus yang dapat menyerang kumbang kelapa *Oryctes rhinoceros*.

## F. Musuh Alami Tanaman Kopi

Menurut Simanjuntak (2002, hlm.10) musuh alami terdiri dari pemangsa/predator, parasitoid, dan pathogen.

Pemangsa adalah binatang (serangga, laba-laba dan binatang lain) yang memakan binatang lain dan menyebabkan kematian seklaigus. Predator berguna karena memakan hama tanaman. Semua laba-laba dan capung merupakan contoh pemangsa. Parasitoid adalah serangga yang hidup di dalam atau pada tubuh serangga lain, dan membunuhnya secara perlahan. Parasitoid berguna karena membunuh serangga hama, sedangkan parasit tidak membunuh inangnya, hanya melemahkan saja. Ada beberapa jenis tawon (tabuhan) kecil sebagai parasitoid serangga hama di kebun kopi. Patogen adalah penyebab penyakit yang menyerang binatang atau makhluk lain. Pathogen berguna karena mematikan banyak jenis serangga hama tanaman kopi, ada beberapa jenis pathogen antara lain jamur, bakteri, dan virus.

Berikut beberapa contoh hewan yang termasuk golongan predator, parasitoid, dan patogen.

1. Predator

- a. Laba-laba: semua laba-laba merupakan predator karena memakan hama. Bila terdapat banyak laba-laba di kebun, maka hama lebih mudah terkendali.



**Gambar 2.14 Laba-laba**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

- b. Belalang sembah: belalang sembah memakan banyak jenis serangga di kebun kopi. Belalang sembah biasanya menunggu sampai mangsa mendekat, lalu menangkapnya dengan gerakan yang cepat dengan menggunakan kedua kaki depannya. Belalang sembah aktif di siang hari.



**Gambar 2.15 Belalang sembah**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

- c. Lalat buas/pemburu: lalat buas adalah pemangsa hama yang efektif. Lalat ini memakan banyak jenis serangga, dan dapat menangkap mangsa yang lebih besar. Sebagian lalat buas memangsa serangga yang terbang, dan sebagian memangsa serangga yang hinggap di tanaman atau di permukaan tanah. Lalat buas juga menangkap kumbang penggerek buah kopi yang sedang terbang dari buah ke buah lainnya pada siang hari.



**Gambar 2.16 Lalat buas/pemburu**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

- d. Lalat apung (lalat bunga): larva lalat bunga adalah pemangsa berbagai jenis kutu dan serangga lain yang efektif.



**Gambar 2.17 Lalat apung (lalat bunga)**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

- e. Lalat jala (sayap jala): lalat jala memburu serangga lain untuk dimakan. Lalat jala bermanfaat di kebun kopi karena memakan hama-hama kecil seperti kutu putih dan kutu hijau.



**Gambar 2.18 Lalat jala**  
Sumber. Simanjuntak (2002)



- f. Capung besar dan capung jarum: beberapa jenis capung memakan mangsanya sambil terbang. Capung dapat menangkap dan memakan kutu, nyamuk dan kumbang (misalnya PBKo) di udara.



**Gambar 2.19 Capung**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

- g. Kumbang kubah (kumbang macan/ kumbang helm/ kumbang koksi): kumbang ini berukuran kecil, tetapi rakus memakan beberapa jenis kutu. Bila tidak diusir oleh semut, kumbang kubah bisa dijumpai pada tempat dimana kutu-kutu berkumpul pada pohon kopi. Kumbang kubah digunakan sebagai musuh alami untuk mengendalikan kutu daun dan kutu kebul pada tanaman.



**Gambar 2.20 Kumbang kubah**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

- h. Kepik leher: kepik ini adalah pemangsa ulat-ulat, kutu, pengisap, dan serangga lainnya. Kepik leher adalah pemburu yang sangat efektif. Kepik leher memakan mangsanya dengan cara membuka mulut pembuluhnya yang tajam, menusukkan mulutnya ke serangga yang ditangkap dan mengisap

bagian dalamnya. Sebagian jenis kepik ini aktif di siang hari dan sebagian di malam hari.



**Gambar 2.21 Kepik leher**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

- i. Tawon kertas dan tawon sarang lumpur: tawon ini efektif untuk memburu banyak jenis ulat. Ia mampu menangkap ulat besar. Macam-macam serangga lain juga dimakan oleh tawon ini.



**Gambar 2.22 Tawon kertas**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

- j. Semut: beberapa jenis semut dapat memberi manfaat bagi petani kopi. Semut *Iridomyrmex* adalah pemangsa penting pada berbagai jenis serangga, semut ini berwarna hitam kecoklatan, semut dapat ditemukan pada pohon atau tanah. Jenis lainnya yaitu semut *Dolichoderus bituberculatus* bersarang ditempat teduh pada pohon, semut ini berguna sekali karena mengusir hama dari pohon buah. Semut lainnya yaitu semut rangrang yang biasanya membuat sarangnya siantar daun pohon. Semut ini sangat ganas pada

kebanyakan serangga lain, dan karena itu semut ini mengendalikan banyak jenis hama.



**Gambar 2.23 Semut**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

- k. Cecopet: kebanyakan jenis cecopet aktif di malam hari. Pada siang hari, sembunyi dalam tanah atau dalam bagian tanaman. Malam hari dia keluar dan mencari telur, larva dan nimfa serangga yang badannya lembut.



**Gambar 2.24 Cecopet**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

## 2. Parasitoid

- a. Tawon bracon (tawon pinggang pendek) termasuk family Braconidae, ordo Hymenoptera: berbagai jenis tawon bracon menyerang ulat, kutu, kepik, wereng, dan serangga lain. Ada dua jenis bracon yang menyerang penggerek batang *Zeuzera* (nama bracon tersebut *Myosoma chinensis* dan *Bracon zeuzerae*).



**Gambar 2.25 Tawon bracon**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

- b. Tawon Ichneumon (tawon pinggang ramping): ada banyak jenis tawon ichneumon, dan tawon ini terdapat dalam berbagai warna. Tawon ini dapat menjadi parasitoid pada berbagai serangga hama.



**Gambar 2.26 Tawon ichneumon**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

- c. Lalat tachinid: lalat tachinid terlihat seperti lalat rumah tetapi bulunya lebih tebal. Larva lalat tachinid ada di dalam ulat atau binatang lain. Lalat ini digunakan untuk mengendalikan berbagai jenis hama secara hayati.



**Gambar 2.27 Lalat tachinid**  
Sumber. Simanjuntak (2002)

3. Patogen: penyakit serangga bisa dimanfaatkan oleh manusia untuk mengendalikan berbagai jenis hama. Banyak jenis pathogen menyerang serangga, ada pathogen tertentu yang bersifat khusus, yang artinya pathogen itu menyerang hanya pada satu jenis serangga. Ada juga pathogen yang umum, yang dapat menyerang banyak jenis serangga. Organisme yang termasuk pathogen yaitu jamur, virus, bakteri, protozoa, dan nematoda.

## **G. Faktor Lingkungan**

Kehidupan dan perkembangan serangga dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya faktor lingkungan yang mendukung perkembangan serangga tersebut untuk tetap hidup pada habitatnya. Faktor lingkungan juga menentukan banyak sedikitnya jumlah serangga dan jenis apa saja serangga yang ada di tempat tersebut.

### **1. Suhu**

Suhu merupakan faktor fisik lingkungan, mudah diukur dan sangat bervariasi, memainkan peran yang sangat penting dalam mengatur aktivitas hewan. Hal ini terutama karena suhu mempengaruhi laju reaksi kimia dalam tubuh dan mengendalikan kegiatan metabolik yakni mekanisme kompensasi yang khusus dikembangkan oleh hewan untuk beradaptasi dengan suhu di alam (Michael, 1984). Setiap spesies serangga mempunyai kisaran toleransi suhu masing-masing, pada umumnya suhu yang efektif untuk menunjang hidup serangga yaitu pada suhu minimum sekitar 15 derajat celcius, suhu optimum 25 derajat celcius, dan suhu maksimum 45 derajat celcius (Natawigena, 1990 hlm.66).

### **2. Kelembapan**

Kelembapan adalah faktor yang sangat penting yang mempengaruhi ekologi organisme. Kelembapan harus dipertimbangkan dalam hal kelembapan atmosfer, air tanah bagi tanaman, dan air minum untuk hewan. Kelembapan berhubungan erat dengan spesies, sering ditemukan dalam situasi yang sama sekali berbeda dengan ketentuan lingkungan mereka yang berbeda. Batas toleransi terhadap kelembapan merupakan salah satu faktor penentu utama dalam penyebaran spesies (Michael, 1984, hlm.264).

### 3. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya atau kandungan energi merupakan aspek cahaya yang terpenting sebagai faktor lingkungan, karena berperan sebagai tenaga pengendali utama dari ekosistem. Intensitas cahaya ini, sangat bervariasi baik secara ruang (spasial) maupun waktu (temporal) (Cartono dan Nahdiah, 2008, hlm.116). Cahaya adalah faktor ekologi yang besar pengaruhnya bagi kehidupan serangga, seperti terhadap lamanya hidup, cara bertelur, dan berubahnya arah terbang (Natawigena, 1990 hlm. 68).

## H. Penelitian Terdahulu

Hasil kajian penelitian terdahulu, tersaji pada Tabel 2.1

**Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu**

No	Nama Peneliti/ Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Araz Meiln, Nasamsir, dan Sugeng Riyanto/2017	Tingkat Serangan Hama Utama dan Produksi Kopi Liberika Tungkal Komposit ( <i>Coffea</i> sp.) di Kecamatan Betara Kabupaten Tanjung Jabung Barat	Kabupaten Tanjung Jabung Barat	Penelitian ini menggunakan metode survey. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder.	Jenis hama utama yang menyerang tanaman kopi “libtukom” di daerah penelitian adalah hama jenis serangga dari golongan kumbang ( <i>Hypothenemus hampei</i> ) yang dikenal dengan nama penggerek buah kopi (PBKo). Rata-rata intensitas serangan di tiga daerah penelitian sebesar 10,33% atau berkisar antara 9,11%-10,80%.	Objek yang diteliti yaitu serangga hama yang menyerang tanaman kopi.	Tempat penelitian berbeda,

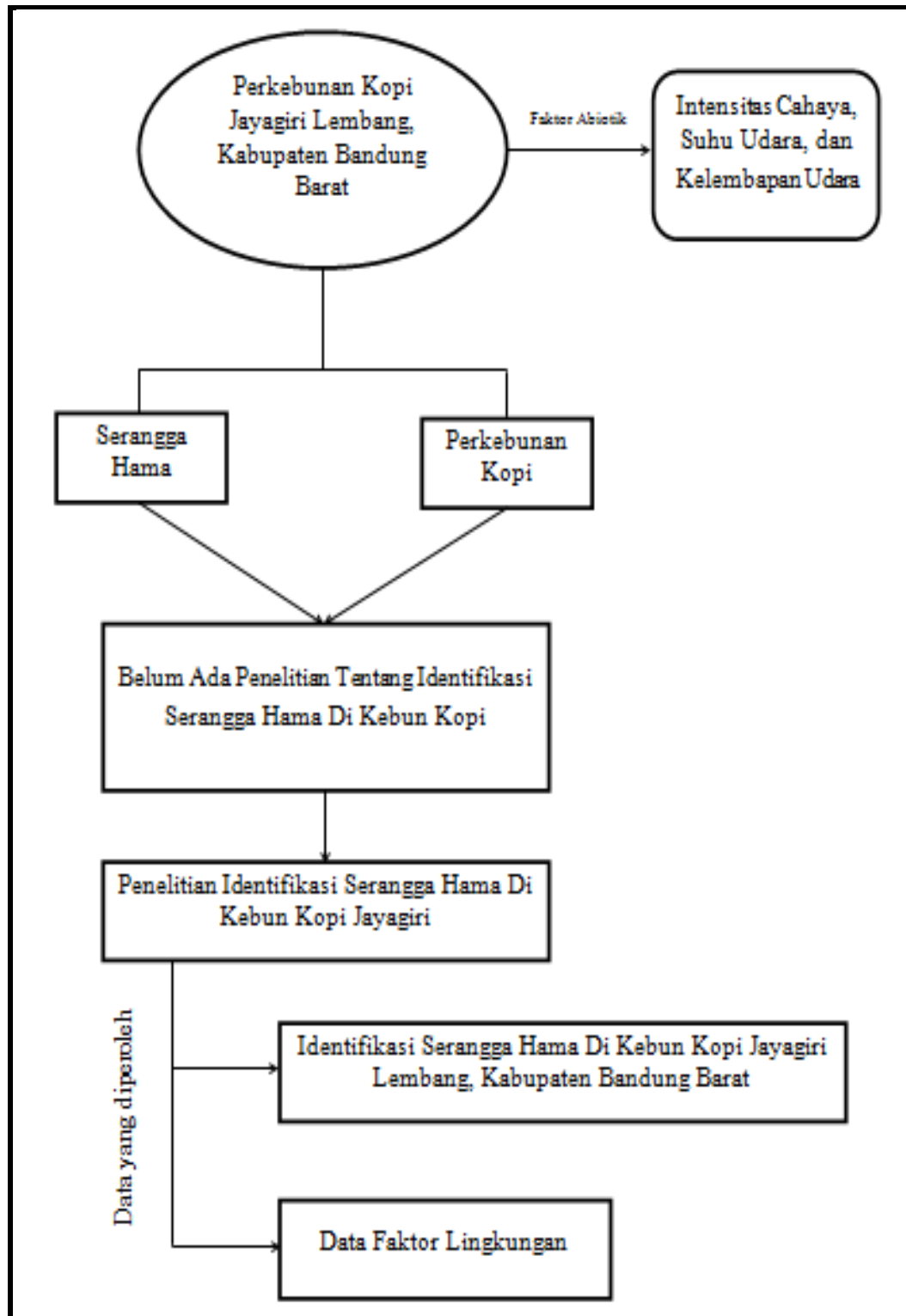
No	Nama Peneliti/ Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
2	Soekadar Wiryadiputra / 2014	Pola Distribusi Hama Penggerek Buah Kopi ( <i>Hypothenemus hampei</i> ) Pada Kopi Arabika dan Robusta	Banyuwangi, Jawa Timur	Penelitian ini menggunakan metode distribusi horizontal dan vertikal. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata dan varians. Dan untuk menetapkan tipe distribusi hama PBKo dilakukan analisis menggunakan indeks hubungan varians dan rata-rata, indeks morisita, koefisien green, dan indeks distribusi binomial negatif.	Dari hasil pengamatan pada kopi robusta sebaran horizontal diperoleh hasil bahwa distribusi horizontal hama PBKo, baik berdasarkan parameter tingkat serangan maupun populasi serangga hama, tergolong ke dalam tipe distribusi mengelompok.	Objek yang diteliti yaitu serangga hama yang menyerang tanaman kopi.	Tempat penelitian berbeda



Berdasarkan kedua penelitian di atas, terdapat kesamaan yaitu objek yang diteliti merupakan serangga hama yang menyerang tanaman kopi. Hasil penelitian tersebut menjadi acuan bagi peneliti untuk melaksanakan penelitian mengenai Identifikasi Serangga Hama di Kebun Kopi Jayagiri Lembang Kabupaten Bandung Barat.

## **I. Kerangka Pemikiran**

Kebun Kopi Jayagiri Lembang merupakan salah satu ekosistem daratan yang termasuk ke dalam kebun produksi hasil budidaya, yang di dalamnya terdapat komponen abiotik dan biotik. Komponen abiotik mencakup faktor lingkungan diantaranya suhu udara, kelembapan udara, dan intensitas cahaya. Komponen biotik di kebun kopi meliputi tanaman kopi itu sendiri dan hewan yang salah satunya serangga yang merupakan spesies hewan terbanyak. Peran serangga terhadap tanaman budidaya selalu diidentikan sebagai hama yang merusak tanaman tersebut. Di Kebun Kopi Jayagiri Lembang sendiri belum ada penelitian mengenai serangga hama, maka dari itu peneliti akan melaksanakan penelitian mengenai serangga hama di Kebun Kopi Jayagiri Lembang.



Gambar 2.28 Kerangka Pemikiran

## **J. Keterkaitan Kompetensi Dasar (KD) pada Pembelajaran Biologi**

Penelitian yang dilakukan mengenai “Identifikasi Serangga Hama di Kebun Kopi Jayagiri, Lembang Kabupaten Bandung Barat” menyajikan data beberapa spesies serangga yang berpotensi sebagai hama di kebun kopi. Data hasil penelitian ini menjadi sumber faktual untuk pembelajaran biologi yang dimana data tersebut dapat dijadikan sebagai contoh asli spesimen hewan.

Keterkaitan penelitian ini dengan pembelajaran biologi yaitu peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi berbagai jenis serangga melalui spesimen asli sehingga nantinya peserta didik dapat membedakan jenis serangga dari mulai ciri-ciri tubuhnya, habitat, makanan, dan lain-lain. Setelah peserta didik dapat membedakan ciri-ciri morfologinya, peserta didik juga diharapkan mampu mengetahui peranan dari serangga tersebut dan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari. Mengenai peranan serangga dalam kehidupan, serangga mempunyai peranan menguntungkan dan merugikan. Peranan menguntungkan serangga salah satunya yaitu sebagai organisme yang membantu penyerbukan pada bunga. Sedangkan peranan serangga yang merugikan salah satunya adalah sebagai hama pengganggu atau perusak tanaman. Dengan mengetahui peranan merugikan serangga sebagai hama, peserta didik diharapkan mampu berpikir kritis untuk mencari solusi bagaimana cara mengatasi serangga hama tersebut.

Materi pembelajaran mengenai serangga pada jenjang Sekolah Menengah Atas terdapat pada kelas X semester dua (genap), hal ini dikarenakan serangga merupakan salah satu hewan dari Filum Arthropoda dan merupakan Kingdom Animalia yang tidak memiliki tulang belakang atau disebut juga Invertebrata. Materi tersebut di dalam silabus Kurikulum 2013 terdapat pada Kompetensi Dasar (KD) 3.9 yaitu ”Mengelompokkan hewan ke dalam 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 (diploblastic dan triploblastic) ,simetri tubuh, rongga tubuh dan reproduksinya”.