

BAB II

IDENTIFIKASI SERANGGA HAMA PENYERANG BATANG TANAMAN TEMBAKAU

A. Tanaman Tembakau

1. Sejarah Tanaman Tembakau

Tanaman tembakau merupakan nama tanaman yang dikenal di Indonesia yang merupakan serapan dari bahasa Spanyol yaitu "*tobacco*" merupakan tanaman tropis asli dari Amerika. Asal mula tanaman tidak diketahui dengan pasti karena usia tanaman ini sangat tua dan telah di budidayakan berabad-abad lamanya. Pada tahun 1556 tanaman ini diperkenalkan di Eropa sebagai keperluan dekorasi dan kedokteran/medis. Tembakau telah terkenal sebagai komoditi ekspor, ketika penguasa kolonial digantikan oleh pemodal swasta yang mengusahakan untuk pasaran Eropa. Sejak diperkenalkannya tembakau oleh bangsa Eropa ke Nusantara, tembakau menjadi tanaman konsumsi kaum elit, dan kemudian dapat pula dikonsumsi oleh rakyat (Pedmo dan Djatmiko, 1991).

Perkembangan tembakau sangat populer di Eropa pada masa itu, sehingga digunakan untuk beberapa keperluan, misalnya sebagai penghilang rasa kantuk atau pingsan, menghilangkan rasa lapar, dan dapat digunakan sebagai obat untuk beberapa penyakit. Pertumbuhan tembakau tersebut sangat identik dengan perkembangan koloni-koloni pertama di daeran Virginia dan Maryland. Jean Nicot adalah orang pertama yang mengeksploitasi tanaman ini lebih dalam di Perancis yang kemudian menyebar luas dan sangat cepat di seluruh Eropa, Afrika, Asia dan Australia (Matnawi, 1997).

Tanaman tembakau telah dikenal oleh masyarakat sejak lima abad yang lalu setelah ditemukan pertama kali oleh Columbus pada tahun 1492. Sebenarnya sebelum diperkenalkan oleh Columbus, tanaman tembakau telah dikenal oleh suku Indian Arawak di kepulauan India Barat, kemudian Cortez pada tahun 1519 berkunjung ke Amerika Tengah khususnya di Meksiko dan menjumpai tembakau pada suku Aztek. Pada saat itu masyarakat menggunakan gulungan-gulungan daun kering yang kemudian dihisap dengan menggunakan pipa, yang kemudian dikenal dengan nama tembakau, yang kemudian kata tembakau dipopulerkan kira-kira pada pertengahan ke-16 (Djarir Makfoeld, 1994)

Tanaman tembakau termasuk kedalam golongan tanaman semusim. Termasuk kedalam tanaman perkebunan jika dilihat pada dunia pertanian, tetapi tidak termasuk kedalam kelompok tanaman pangan, dan tanaman tembakau dapat dimanfaatkan daunnya sebagai bahan pembuatan rokok.

Tanaman tembakau merupakan tanaman yang tergolong kedalam genus *Nicotianae* dan memiliki banyak spesies. Tetapi, yang banyak di kembang biakan karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi hanya beberapa spesies seperti *Nicotiana tabacum*, *Nicotiana rustica*, *Nicotianae petuniodes* dan *Nicotianae pelidiolia* (Linnaeus dalam Magfoeld, 1994). *Nicotiana tabacum* dan *Nicotiana rustica* keduanya memiliki perbedaan yang cukup jelas, *Nicotiana tabacum* daun pada mahkota bunganya memiliki warna merah muda sampai merah, mahkota bunganya berbentuk seperti terompet panjang, habitusnya piramida, daunnya berbentuk lonjong pada ujung daunnya meruncing, daun dan batang kedudukannya tegak, dan tinggi tanaman mencapai 1,2 meter. Pada *Nicotiana rustica* daunnya berwarna kuning, bentuk mahkota bunganya seperti terompet berukuran pendek dan sedikit bergelombang, habitusnya silindris, bentuk daun bulat dan pada ujungnya tumpul, kedudukan batang dan daunnya mendatar agak terkulai, tingginya sekitar 90 cm.

Secara morfologi tanaman tembakau berwarna hijau, memilii bulu-bulu halus, daun dan batangnya diliputi oleh zat perekat. Tanaman tembakau memiliki bentuk silindris dan piramidal tergantung jenis varietasnya, rata-rata tinggi tanaman tembakaunya 2,5 meter, akan tetapi apabila syarat tumbuhnya cocok tingginya dapat mencapai 4 meter. Umumnya tanman tembakau tidak bercabang dan umurnya kurang dari satu tahun.

2. Jenis Tanaman Tembakau

Di Indonesia terdapat dua jenis tanaman tembakau yang dibudidayakan salah satunya yaitu dari jenis *Nicotiana tabacum*. Keadaan faktor klimatik (lingkungan) sangat berpengaruh pada kualitas tanaman tembakau, curah hujan yang sesuai untuk tanaman tembakau berbeda-beda, pada tembakau yang ditanam didaratan rendah memerlukan curah hujan rata-rata 2.000 mm/tahun, sedangkan tembakau yang tanam didaratan tinggi berkisar rata-rata 1.500-3.500 mm/tahun. Sedangkan

temperatur atau suhu yang cocok untuk pertumbuhan tembakau umumnya berkisar antara 21°C-32°C.

Tanaman tembakau jenis *Nicotiana tabacum*, memiliki beberapa jenis antara lain seperti: Tembakau cerutu meliputi tembakau deli, tembakau vorestenlanden, tembakau besuki, tembakau kuba, dan tembakau meryland. Tembakau pipa merupakan jenis tembakau yang khusus digunakan untuk pipa bukan untuk pembuatan rokok. Tembakau sigaret, digunakan untuk bahan pembuatan rokok sigaret, yang tergolong jenis sigaret ini adalah tembakau virginia, tembakau oriental (Turki), tembakau burley, tembakau rebang, tembakau kesturi, tembakau garut, tembakau madura, tembakau bayakumbuh dan tembakau bugis.

Tembakau asli/ranjangan merupakan tembakau asli yang dibudidayakan oleh rakyat, hasil panennya umumnya diolah dengan cara dirajang yang dikeringkan dengan penjemuran cahaya matahari, penanaman sampai taha penjualan dilakukan oleh petani sendiri, tujuannya adalah untuk diperdagangkan dan untuk dikonsumsi sendiri, sehingga tembakau ini disebut tembakau asli atau ranjangan yang merupakan tembakau lokal. Tembakau asepan, jenis ini umumnya memiliki daun yang tebal, berat, kuat, berminyak dan warnanya gelap (hijau tua).

3. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Tembakau

Klasifikasi tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) menurut Zulianti Amelia.S (2016) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledone
Ordo	: Personatae
Family	: Solanaceae
Genus	: <i>Nicotianae</i>
Spesies	: <i>Nicotiana tabacum</i> L.

Seperti halnya tanaman yang lain, tanaman tembakaupun memiliki organ-organ yang penting, sebagai berikut:

1) Akar

Tanaman tembakau memiliki akar tunggang yang tumbuh tegak ke pusat bumi. Akar tunggangnya dapat menembus kedalam tanah sampai kedalaman 50-70 cm, sedangkan akar serabutnya menyebar kesamping. Selain itu tanaman tembakaupun memiliki bulu-bulu akar. Fungsi akar adalah untuk memperkokoh tanaman dan sebagai pengangkut zat hara (makanan) dan air yang terdapat dalam tanah.

2) Batang

Batang tanaman tembakau berbentuk agak bulat, batangnya sedikit lunak tetapi kuat, semakin keujung batangnya semakin kecil. Ruas-ruas batang mengalami penebalan dan ditumbuhi daun, batang tanaman ada yang memiliki cabang dan adapula yang sedikit bercabang, selain daun pada cabang juga ditumbuhi dengan tunas yang disebut dengan tunas ketiak daun, diameter batangnya sekitar 5 cm. Fungsi batang adalah selain untuk tempat tumbuh daun dan organ-organ lainnya, juga sebagai jalan pengangkut zat-zat makanan dan air dari akar ke daun dan sebagai jalan untuk mengalirkan zat-zat hasil asimilasi ke seluruh bagian tanaman.

3) Daun

Daun pada tanaman tembakau memiliki bentuk bulat lonjong (oval) atau bulat, tergantung dari jenis varietasnya. Daun yang berbentuk lonjong ujungnya meruncing sedangkan yang berbentuk bulat ujungnya tumpul, memiliki tulang-tulang daun menyirip, bagian tepi daunnya sedikit bergelombang dan licin. Kedudukan daunnya agak atau mendatar tergantung pada varietasnya. Ukuran dan panjang daunnya bervariasi, tergantung pada varietas dan lingkungan hidupnya. Daun tersusun atas lapisan *palisade parenchyma* pada bagian atasnya dan *spongy parenchyma* pada bagian bawahnya memiliki mulut daun (stomata), jumlah daun dalam satu tanaman sekitar 28-32 helai, tetapi apabila syarat tumbuh kurang bagus banyaknya daun hanya dapat sekitar 24 helai atau kurang, tumbuh daunnya mengelilingi batang tanaman secara spiral.

Fungsi daun dilihat dari kebutuhan tanaman adalah sebagai tempat asimilasi untuk pembentukan karbohidrat (gula), protein, lemak, nikotin dan lain lain.

4) Bunga

Bunga tanaman tembakau merupakan bunga majemuk yang tersusun kedalam beberapa tandan, masing-masing tandan berisi sampai 15 bunga. Bunga berbentuk seperti terompet panjang dan ada pula yang pendek tergantung pada jenis varietasnya. Warna bunga merah jambu sampai merah tua ada bagian atasnya sedangkan putih pada bagian bawahnya. Bunga tembakau akan mekar berurutan dari yang tertua ke termuda, kelopak bunganya memiliki lima pancung. Memiliki benang sari berjumlah lima dan melekat pada mahkota bunga. Kepala putik dan tangkai putik terletak pada bakal buah dalam tabung bunga. Kepala putik terletak dekat sekali dengan benang sari tingginya sama rata.

Tanaman tembakau dapat melakukan penyerbukan sendiri, dan dapat pula dibantu oleh hewan seperti kupu-kupu. Bunga sendiri berfungsi sebagai alat untuk penyerbukan atau pembuahan yang kemudian dapat menghasilkan biji-bijian untuk perkembangbiakannya.

5) Bakal Buah

Bakal buah terdiri atas dua ruang yang dapat membesar dan berada diatas dasar bunga, tiap-tiap ruang memiliki bakal biji. Bakal buah memiliki bentuk lonjong dan bergerigi.

6) Buah

Buah tumbuh dari bakal buah yang terjadi akibat dari penyerbukan, buah akan masak sekitar tiga minggu setelah penyerbukan, buah tembakau berukuran lonjong dan berisi biji didalamnya, dalam setiap gram biji berisi kurang dari 12.000 butir biji. Jumlah biji yang dapat dihasilkan dari setiap tanaman kurang lebih 25 gram. Biji-biji ini dapat digunakan untuk perbanyak tanaman atau pembiakan. Akan tetapi penggunaannya tidak dapat langsung digunakan karena biji-biji tersebut harus mengalami masa dorman (istirahat) sekitar 2-3 minggu.

4. Syarat Tumbuh

Menurut Bambang Cahyono (2011, hlm.29) persyaratan tumbuhnya tanaman tembakau berbeda-beda tergantung jenis tanamannya.

a. Keadaan iklim

1) Temperatur dan Kelembapan Udara

Daerah dengan ketinggian kurang dari 700m dari permukaan laut memiliki temperatur lebih dari 22°C, dan daerah dengan ketinggian 700m-3.000m dari permukaan laut memiliki temperatur antara 10°C-22°C. Namun pertumbuhan tembakau yang cocok pada umumnya adalah 21°C-32°C.

2) Curah Hujan

Untuk tembakau yang ditanam pada daratan rendah sangat baik apabila *ditanam didaerah dengan curah hujan 2.000 mm/tahun, untuk tembakau yang ditanam pada dataran tinggi diperlukan curah hujan rata-rata 1.500-3.500 mm/tahun.

3) Penyinaran Cahaya Matahari

Tanaman tembakau sendiri memerlukan penyinaran matahari sepanjang hari, dimana lokasi yang dipilih untuk penanamannya bersifat terbuka dan waktu tanam disesuaikan dengan musim tanam (tidak banyak hujan).

b. Keadaan Tanah

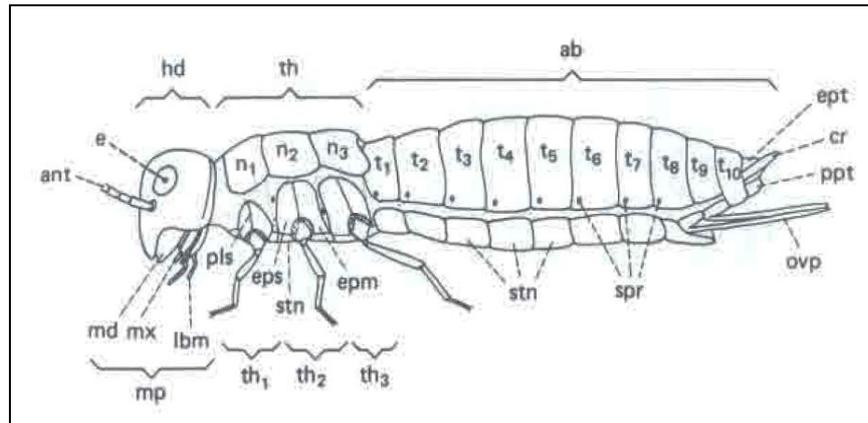
- 1) Jenis tanah, tanah alluvial dan tanah andosol cocok untuk tembakau deli, tanah regosol cocok untuk tembakau vorestenladen, tembakau burley dan tembakau besuki, tanah pedzolik cocok untuk tembakau virginia, sedangkan untuk jenis tembakau rakyat cocok ditanam pada berbagai jenis tanah.
- 2) Sifat Fisik Tanah, tekstur dan struktur tanah sangat penting dalam hal ini. Tekstur tanah sangat diperlukan dan berkaitan erat dengan jenis tanah dan partikel penyusunnya (pasir, debu, lempung, liat)
- 3) Sifat Kimia Tanah, berpengaruh pada pertumbuhan tanaman yaitu pada pH (derajat keasaman) dan salinitas (kadar garam). Derajat keasaman yang baik untuk pertumbuhan tembakau adalah pH 5-6. Apabila pH tanah rendah (kurang dari 5) maka perlu dilakukan pengapuran untuk menaikkan pH, sebaliknya apabila pH tinggi (lebih dari 6,5) dapat dilakukan pemberian belerang untuk menurunkan pH tanah.
- 4) Sifat Biologis Tanah, yang baik untuk tanaman tembakau adalah tanah yang mengandung banyak bahan organik dan terdapat banyak organisme tanah yang keudian dapat menguraikan bahan organik.

- 5) Keunggulan Tempat, tanaman tembakau dapat hidup di daratan rendah, sedang bahkan tinggi tergantung varietasnya, ketinggian tempat yang cocok untuk pertumbuhan tembakau ialah 0 m-900 m diatas permukaan laut.
- 6) Kemiringan Tanah 5-12%.

B. Tinjauan Serangga

Secara umum serangga merupakan hewan berkaki enam (hexapoda), badannya tersusun atas kepala, dada dan perut. Purwatiningsih (2012) menjelaskan bahwa serangga adalah hewan dengan ciri memiliki kaki enam (hexapoda). Hal tersebut didukung oleh Star (2009), bahwa serangga termasuk kedalam arthropoda yang tubuhnya terbagi atas kepala, dada, dan perut. Menurut Hadi, dkk, (2009) mengatakan bahwa “Serangga (*Insecta*) termasuk ke dalam filum arthropoda (Yunani: Arthros=Sendi/ruas; Podos=Kaki/tungkai), subfilum Mandibulata da kelas Insecta. Serangga memiliki ciri-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 dar tiga segmen, yaitu caput (kepala), thorax (dada), dan abdomen (perut). Thorax terdiri dari tiga ruas yaitu prothorax, mesothorax, dan methathorax. Pada serangga dewasa terdapat dua pasang sayap yang masing-masing terdapat pada meso dan metatorax. Pada ruas thorax masing-masing mempunyai satu pasang kaki”.

Secara umum tubuh serangga bentuknya memanjang seperti tabung dan simetri bilateral pada sisi kiri dan kanan tubuhnya. Tubuh serangga tersebut menjadi satu untaian ruas yang disebut metamer, yang kemudian bagian-bagian tubuh serangganya ini di bagi kedalam tiga bagian diantaranya ialah kepala (caput), dada (toraks) dan perut (abdomen). Serangga memiliki antena pada bagian kepala yang memiliki fungsi sebagai indera perasa, kumpulan syaraf, dan perintah untuk mengumpulkan makanan. Memiliki 3 pasang kaki dan sayap yang berada pada bagian dada. Pada bagian abdomen, terdapat organ-organ bagian dalam seperti saluran sistem pencernaan, ekskretoris dan reproduksi. Pada tubuh bagian luar dari serangga dilindungi oleh rangka luar yang disebut eksoskeleton yang mana mengandung zat kitin. (Borrer, dkk, 1992, hlm. 32). Adapun morfologi dari serangga seperti pada Gambar 2.1



Gambar 2.1

Morfologi umum serangga

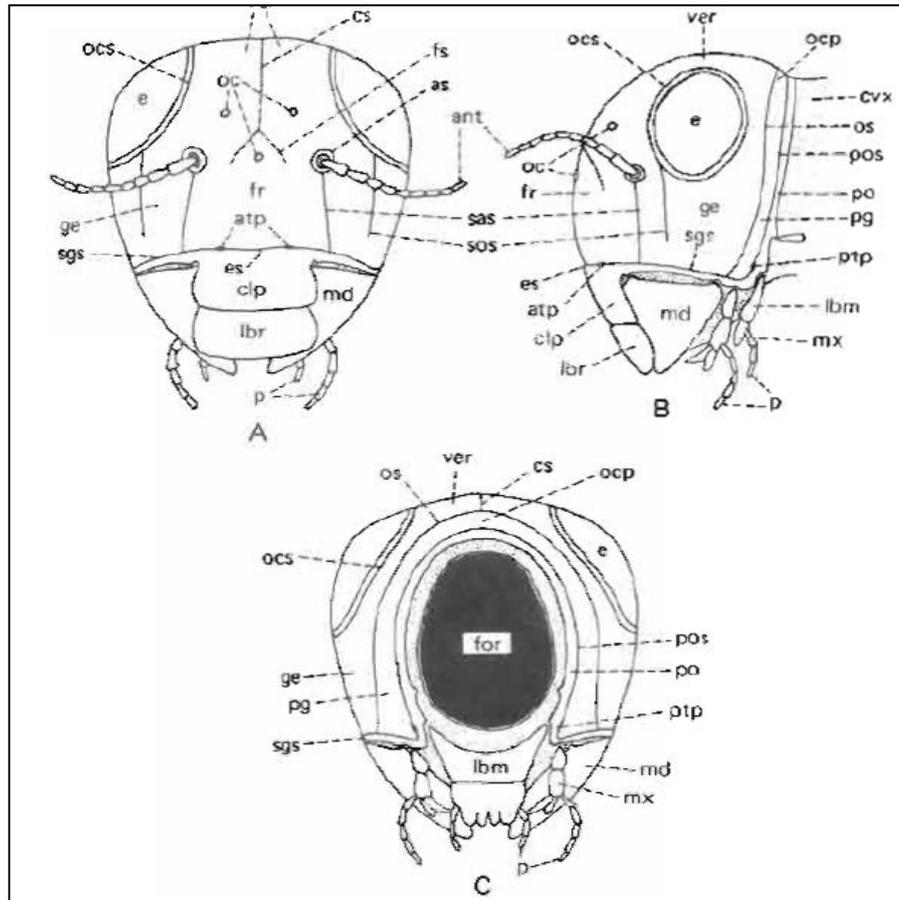
Struktur seekor serangga secara umum; ant. sungut, cr. serkus, e. mata majemuk, epm. epimeron, eps. episentrum, ept. epiprok, hd. kepala, lbm. labium; md. mandibel; mp. bagian mulut; mx. maksila; n. nota torakz ovp. ovipositor pls. lekuk pleura; ppt. paraprok; sp. lubang pemafasan; t1-10, terga; th. toraks; th1, mesotoraks; th2, metatoraks.

(Sumber: Borror, dkk, 1996, hlm.33)

1. Morfologi Serangga

a. Kepala

Kepala pada serangga memiliki ruas metamer tubuh dimana berfungsi sebagai alat untuk mengumpulkan makanan, perpaduan syaraf dan sebagai penerimaan sensoris. Pada bagian kepala terdapat mata, sungut dan bagian-bagian mulut. Ukurannya besar dan jelas sehingga lebih mudah ketika akan mengidentifikasi bagian-bagian komponennya. Pada bagian mulut terdapat maksila dan mandibula, pada bagian anterior kapsula diantara mata majemuk adalah dahi (*frons*) dan pada bagian atas kepala antara mata adalah vertex (Borror, dkk, 1992, hlm.45-46)



Gambar 2.2 kepala Serangga

Struktur umum kepala seekor serangga. A., Pandangan anterior, B, Pandangan lateral; C, Panangan 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*, suklu osipital; *p*, palpus; *pg*, postgena; *po*, postoksiput; *ptp*, lekuk tentorium posterior; *sas*, sulkus subsungut; *sgs*, suklu subgena; *sos*, sulkus subokuler; *ver*, verteks.

(Sumber: Borror, dkk, 1992, hlm.45)

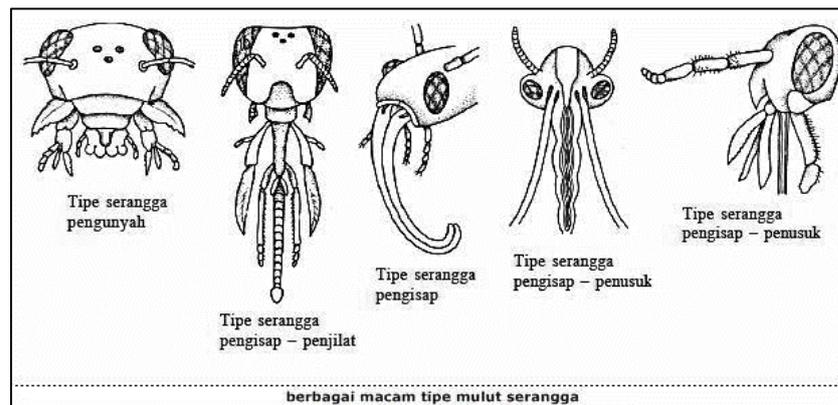
b. Mulut

Menurut Borror, dkk, (1992, hlm.50) Bagian-bagian mulut serangga secara khas terdiri atas mandibula, maksila, satu labium dan sebuah hipofaring. Kemudian bagian-bagian tersebut termodifikasi pada beberapa kelompok serangga. Labium atau bibir atas adalah gelambir terbentuk seperti sayap yang lebar yang terletak dibawah klipeus pada sisi anterior kepala bagian mulut lainnya. Pada bagian posterior sisi ventral terdapat bagian yang membengkak yaitu *epifaring*. Mandibula merupakan rahang yang berpasangan tidak beruas terletak tepat dibelakang labrum.

Maksila adalah struktur yang berpasangan yang letaknya dibelakang mandibula, memiliki ruas, dan masing-masing dari maksila sendiri mengandung organ seperti perasa, yaitu palpus maksila.

Tipe mulut pada serangga berbeda-beda tergantung jenis dengan jenis makanan yang mereka makan. Adapun jenis mulut pada beberapa serangga menurut Jumar (2000) adalah sebagai berikut:

1. Ordo Orthoptera, Coleoptera, Isoptera, dan larva serangga, memiliki tipe mulut menggigit-mengunyah.
2. Ordo Homoptera dan Hemiptera, memiliki tipe mulut menusuk-menghisap dimana rahangnya panjang dan meruncing.
3. Ordo Lepidoptera, memiliki tipe mulut menghisap dimana bagian probosisnya memanjang.
4. Ordo Diptera, memiliki tipe mulut menjilat-menghisap yaitu untuk menjilat dan menghisap makanannya.



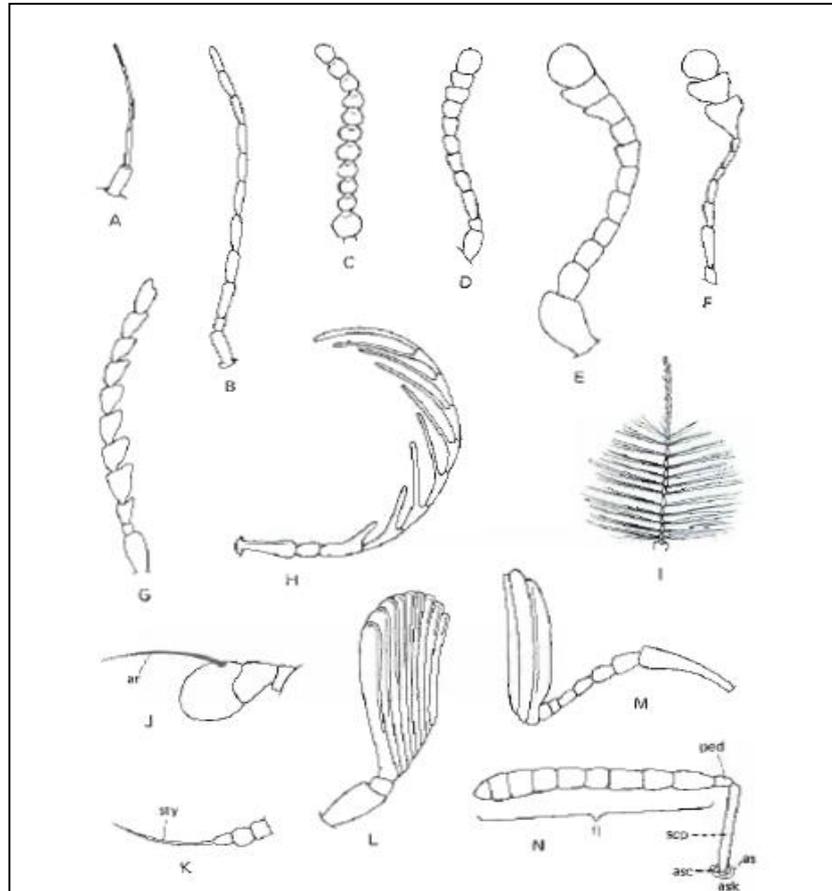
Gambar 2.3 Tipe mulut serangga

(Sumber: Anonim, 2017)

c. Sungut/Antena

Sungut adalah pasangan embelan beruas yang terletak pada kepala, biasanya berada diantara atau dibawah mata-mata majemuk. Ruas dasar disebut batang dasar (*skape*), ruas kedua adalah tangkai pedikel atau gantilan (*ped*) dan sisanya *flagelum*. Pada serangga yang tidak bersayap ruas *flagelum* tidak memiliki urat-urat daging intrinsik sehingga biasa disebut dengan *flagelomer*. Fungsi utama dari sungut ini adalah sebagai perasa, bertindak sebagai organ-organ pengecap, organ untuk membau dan pada beberapa hal berfungsi juga sebagai organ-organ mendengar.

Sungut dari serangga sendiri memiliki ukuran dan bentuk yang berbeda-beda (Borror, dkk, 1992, hlm.43).



Gambar: 2.4 Macam-macam sungut pada serangga

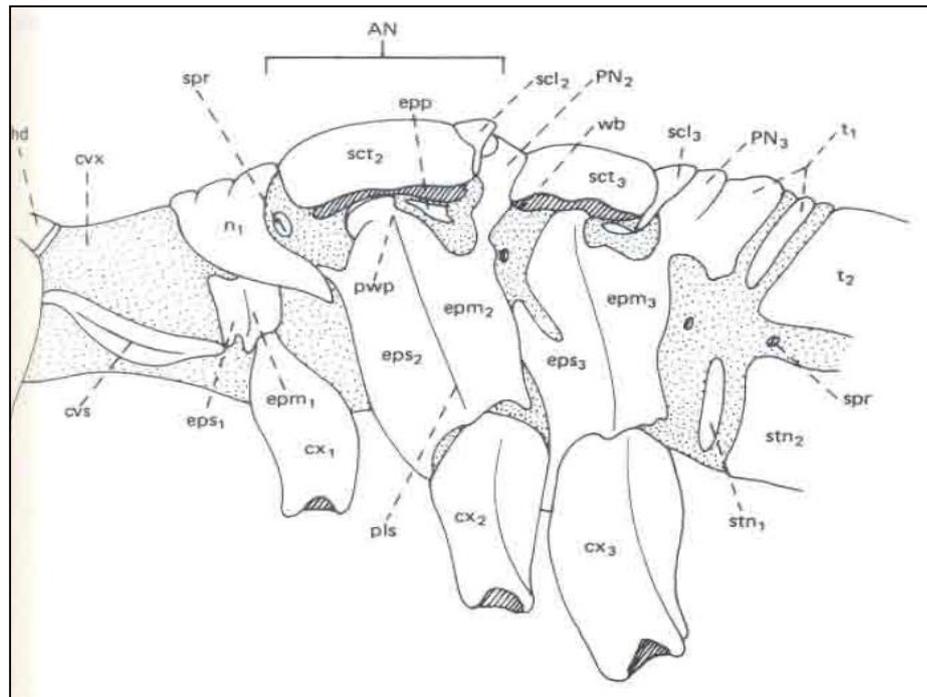
Tipe-tipe sungut. **A**, setaeus (capung). **B**, Filiform (kumbang tanah); **C**, moniliform (kumbang keriput kulit kayu); **D**, gada (kumbang hitam Tenebrionidae); **E**, gada (kumbang lady bird, pemakan aphid); **F**, kapitat (kumbang penghisap cairan tumbuhan); **G**, serrata (kumbang loncat balik); **H**, pektinat (kumbang warna api); **I**, plumose (nyamuk jantan), **J**, arista (lalat syrphid); **K**, stilat (lalat penyelinap); **L**, flabelat (kumbang sedar); **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, dkk, 1996, hlm.49)

d. Toraks

Menurut Borror, dkk, (1992, hlm.37), mengatakan bahwa “Toraks adalah tagma lokomotor tubuh, dan toraks mengandung tungkai-tungkai dan sayap-sayap. Toraks terdiri dari tiga ruas, bagian anterior *protoraks*, *mesotoraks*; dan bagian

posterior metatoraks.” Pada dasarnya toraks terbagi kedalam tiga bagian. Bagian dorsal disebut tergum, bagian ventral disebut sternum dan bagian lateral disebut pleuron. Sklereit yang terdapat pada sternum disebut sternit, pada pleuron dinamakan plerit serta pada tergum dinamakan tergite (Jumar 2000, dalam Mimi, 2017). Pada bagian toraks terdapat sayap dan kaki dimana setiap segmennya memuat sepasang kaki sehingga kaki pada serangga berjumlah 6 (heksapoda).



Gambar 2.5 Toraks (dada) pada serangga

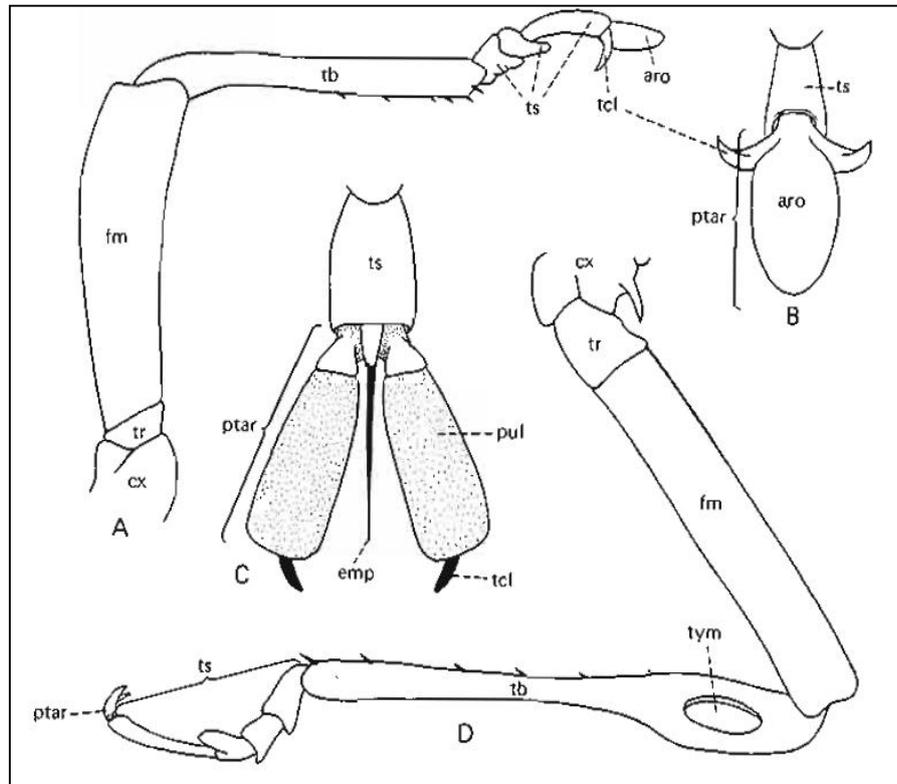
Toraks *panorpa*, pandangan lateral. AN, aliothorax; cvs, sklerit leher; cvx, leher; cx, koksa; epm, epimeron; epp, epipleurite; eps, episternum; hd, kepala; n1, pronotum; pls, lekuk pleura; PN, posnotum; pwp, tonjolan pleura sayap; scl, skutellum; sct, skutum; spr, spirakel; stn, sternum perut; t, tergum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

(Sumber: Borror, dkk, 1992 hlm.38)

e. Tungkai

Kaki pada serangga berjumlah 3 pasang yang terletak pada bagian toraks yang bersklerotisasi dan selanjutnya dibagi menjadi menjadi beberapa ruas. Secara khas terdapat enam ruas (Gambar 1.8); koksa (cx), ruas dasar; trokanter (tr), satu ruas kecil (biasanya dua ruas) setelah koksa; femur (fm), biasanya ruas pertama yang panjang dari tungkai, tibia (tb), ruas kedua yang panjang; tarsus (ts), biasanya sederet dengan ruas-ruas yang kecil dibelakang tibia; dan pretarsus (ptar), terdiri

dari kuku-kuku dan berbagai struktur serupa bantalan atau serupa seta pada ujung tarsus (Borror, dkk, 1992, hlm.39).



Gambar 2.6 Tungkai (kaki) pada 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*, koxsa; *emp*, empodium; *fm*, femur, *ptar*, pretarsus; *pul*, pulvilus, *tb*, tibia; *tcl*, kuku tarsus; *tr*, trokanter; *ts*, tarsus; *tym*, tympanum.

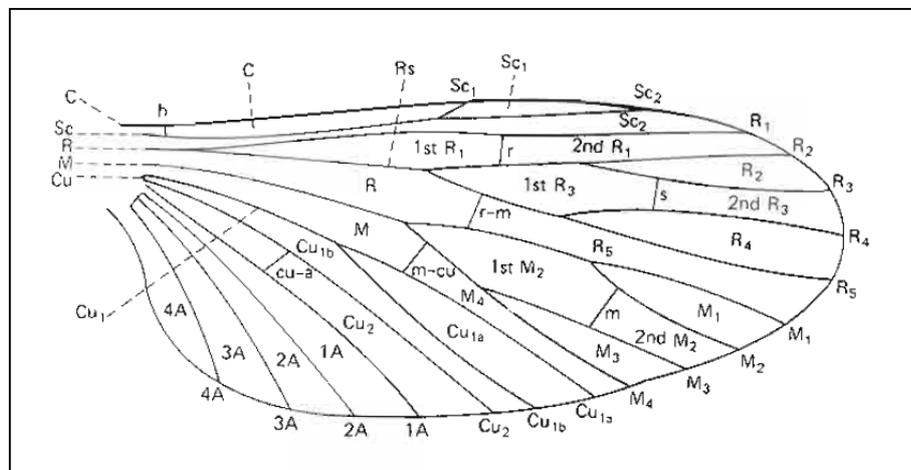
(Sumber: Borror, dkk, 1992, hlm.40)

f. Sayap

Borror, dkk, (1992, hlm.41) sayap-sayap pada serangga adalah pertumbuhan-pertumbuhan keluar dari dinding tubuh yang terletak dorso-lateral antara nota dan pleura. Sayapnya muncul keluar seperti kantung, tetapi apabila telah berkembang secara sempurna akan berbentuk pipih dan seperti sayap, dan akan diperkuat oleh deretan rangka sayap yang bersklerotisasi. Sayap-sayap akan berkembang sempurna dan memiliki fungsi ketika serangga telah mencapai stadium dewasa. Pada umumnya sayap pada serangga terletak pada ruas mesotoraks dan metatoraks. Kebanyakan urat-urat daging yang menggerakkan sayap serangga terletak pada

sklereit-sklereit di dinding toraks dan gerakan-gerakan sayap yang dihasilkan secara tidak langsung disebabkan oleh perubahan-perubahan bentuk toraks.

Campbell, dkk, (2008, hlm.262) mengatakan bahwa “sayap serangga mungkin awalnya berevolusi sebagai perpanjangan kutikula yang membantu tubuh serangga menyerap panas, namun kemudian menjadi organ untuk terbang. Hipotesis yang lain menyatakan bahwa sayap memungkinkan serangga darat meluncur dari vegetasi ketanah atau berperan sebagai insang pada serangga akuatik. Menurut hipotesis yang lain, sayap serangga berfungsi untuk berenang sebelum mereka berfungsi untuk terbang”.



Gambar 2.7 Sayap pada serangga

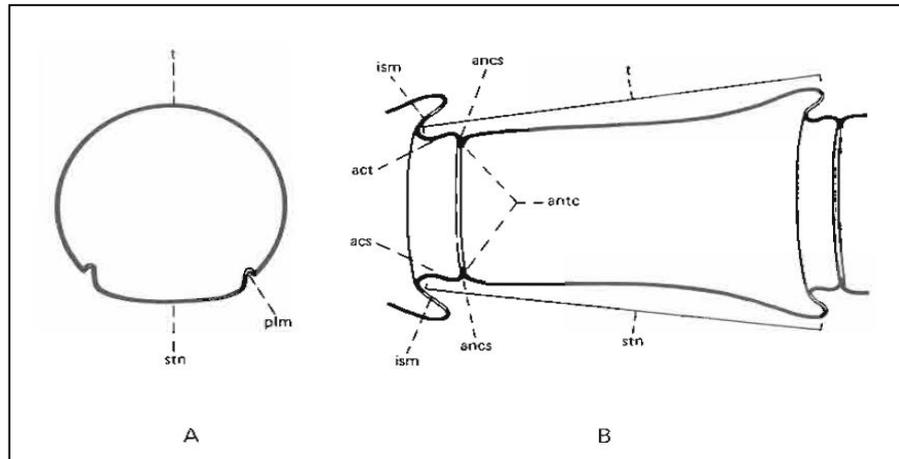
Rangka-rangka sayap umum, menurut Comstock, untuk kunci mengenai huruf, lihat teks yang menyertainya. Pada beberapa ordo, rangka sayap di sini diberi label Cu1 disebut Cu oleh Comstock (dan cabang-cabang Cu1 dan Cu2), dan rangka-rangka sayap tunggal yaitu rangka-rangka sayap anal.

(Sumber: Borror, dkk, 1992, hlm.41)

g. Abdomen

Pada umumnya abdomen pada serangga terdiri dari 11 metamer, dimana setiap metamernya secara khas memiliki satu sklereit dorsal atau terga, satu sklereit ventral atau sternum dan satu selaput pada daerah lateral atau pleuron. Pada daerah pleuron ini terdapat lubang-lubang spirakel yang berfungsi sebagai pernafasan. Sklereit pada dinding pleura disebut *pleurit-peurit*. Alat kelamin serangga kira-kira terletak pada ruas-ruas abdomen ke 8 dan 9. Ruas-ruas ini di khususkan untuk kopulasi dan peletakan telur (Borror, dkk, 1992, hlm.35). Meyer (2003, dalam Mimi, 2018) pada ruas terakhir abdomen terdapat anus, yang mana merupakan

saluran pembungan dari sistem pencernaan. Pada serangga betina abdomen ke 8 dan 9 terletak bersatu membentuk *ovipositor* sebagai organ yang membantu peletakan telur.



Gambar 2.8 Abdomen pada 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, dkk, 1992, hlm.36)

2. Reproduksi

Reproduksi pada serangga terjadi secara seksual. Sistem reproduksi pada serangga betina dan jantan terpisah, yaitu terbagi kedalam sistem reproduksi bagian dalam dan sistem reproduksi bagian luar. Borror, dkk, (1992, hlm.72) menjelaskan bahwa sistem reproduksi bagian dalam pada serangga betina terdiri dari sepasang ovarium, terdapat satu sistem saluran yang berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan telur dan beberapa kelenjar. Kemudian oosit dari serangga betina akan matang sebelum diletakan, dimana akan ditandai dengan membesarnya bagian abdomen pada serangga betina yang sebagian besar akan terisi penuh oleh oosit yang matang. Pada sistem reproduksi dalam pada serangga jantan terdiri dari sepasang kelenjar kelamin, testis, saluran-saluran keluar, dan terdapat kelenjar kelenjar tambahan.

Kebanyakan organ reproduksi luar pada serangga berasal dari embelan-embelan ruas-ruas abdomen ke 8 atau ke 9 dan kemungkinan ke 10. Alat kelamin jantan merupakan organ primer yang berfungsi untuk kopulasi dan pemindahan sperma ke betina, sedangkan organ reproduksi pada betina berfungsi dalam

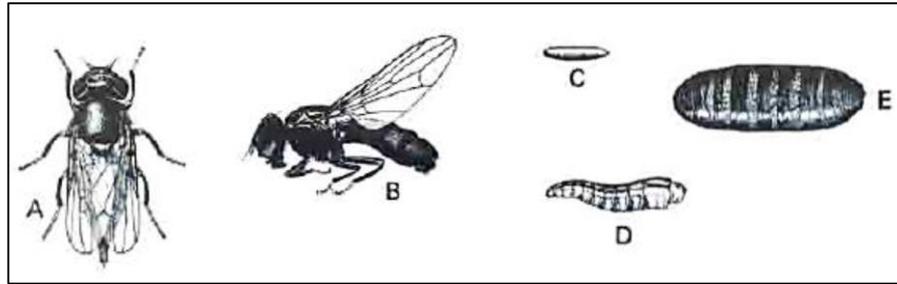
peletakan telur dalam substrat yang cocok (Borror, dkk, 1992, hlm.75). Menurut Campbell, dkk, (2012, hlm.262) reproduksi pada serangga adalah seksual dengan individu jantan dan betina terpisah. Serangga dewasa kemudian berkumpul dan akan mengenali satu sama lain melalui warna, suara dan bau. Reproduksi serangga umumnya terjadi secara fertilisasi internal. Pada beberapa spesies serangga, jantan akan menempatkan sperma langsung ke dalam vagina betina saat kopulasi, tetapi pada beberapa spesies serangga, jantan akan menempatkan paket sperma diluar tubuh betina kemudian betina akan mengambil paket tersebut dan akan menyimpannya dalam spermateka. Kebanyakan serangga akan kawin hanya sekali seumur hidup, kemudian akan menyimpan telurnya pada tempat yang sesuai, yang dekat dengan sumber makanan setelah menetas.

3. Metamorfosis

Pada umumnya serangga mengalami metamorfosis selama perkembangan hidupnya. Menurut Alamendah (2009 dalam Mimi, 2018) mengatakan bahwa “Metamorfosis merupakan satu proses biologi dimana seekor hewan secara fisik mengalami perkembangan biologis setelah dilahirkan atau menetas, yang merupakan perubahan bentuk atau struktur melalui perubahan sel dan diferensiasi sel”.

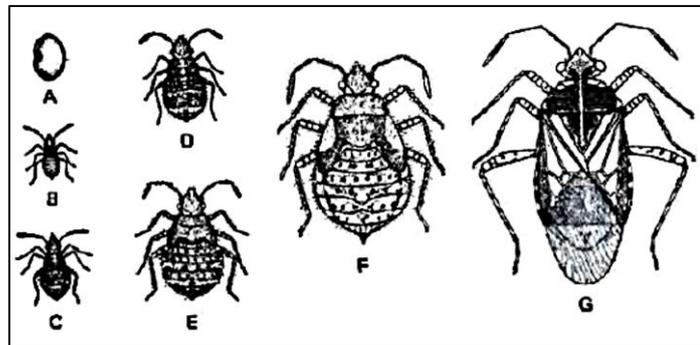
Metamorfosis pada serangga terjadi dalam dua cara yaitu metamorfosis sempurna (Gambar 2.9a) dan metamorfosis tidak sempurna (Gambar 2.9b). Menurut Campbell, dkk, (2012, hlm.262) menjelaskan metamorfosis pada serangga sebagai berikut:

Dalam metamorfosis serangga yang tidak sempurna pada belalang dan pada beberapa kelompok serangga yang lain, serangga muda (disebut nimfa) menyerupai serangga dewasa namun lebih kecil, memiliki proporsi tubuh yang berbeda, dan tidak memiliki sayap. Nimfa mengalami serangkaian pergantian eksoskeleton, semakin lama semakin mirip serangga dewasa. Saat pergantian eksoskeleton terakhir serangga mencapai ukuran penuh, memperoleh sayap, dan menjadi matang secara seksual. Serangga dengan metamorfosis sempurna, memiliki tahap-tahap larva yang terspesialisasi untuk makan dan tumbuh yang dikenal dengan nama nama seperti ulat, belatung, atau tempayak. Tahap larva terlihat berbeda sekali dari tahap dewasa, yang terspesialisasi untuk penyebaran dan reproduksi. Metamorfosis tahap larva menjadi dewasa terjadi selama tahap pupa.



Gambar 2.9 Metamorfosis Sempurna

Tahapan dalam perkembangan belatung *sugarbeet*, *Tetanopsmyopaeformis* (Roder. A, betina dewasa; B, jantan dewasa; C, telur; D, larva; E, puparium (pupa didalam). (Dari Knowlton 1937, digunakan milik Stasiun Percobaan Pertanian Utah)

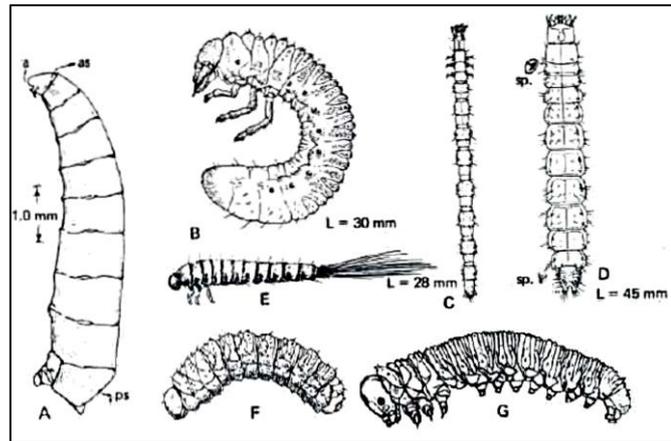


Gambar 2.10 Metamorfosis Tidak Sempurna

Tahapan dalam perkembangan bug rumput, *Arhysus sidae* (Fabricius). A, telur; B, instar pertama; C, instar kedua; D, instar ketiga; E, instar keempat; F, instar kelima; G, betina dewasa. (Courtesy of Readio 1928 dan Entomological Society of America).

(Sumber: Borrer, dkk, 1996)

Larva pada serangga ketika bermetamorfosis sempurna biasanya memiliki beberapa bagian-bagian mulut pengunyah, bahkan pada beberapa ordo serangga memiliki tipe mulut penghisap. (Borrer, dkk, 1992, hlm.88). Adapun beberapa tipe pada larva serangga adalah sebagai berikut:

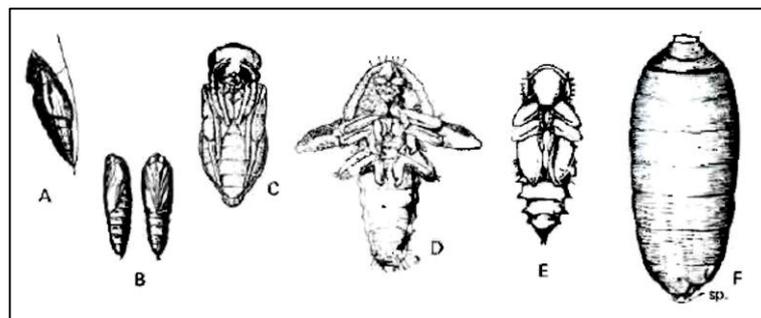


Gambar 2.11 Larva serangga

A, larva maggot atau vermiform dari *Hylemya platura*; B, lundil atau larva scarabaei dari *Phyllophaga rugosa*; C, larva bentuk elateri dari *Cardiophorus sp.*; D, larva elateriform *Alaus oculus*; E, larva kampodeiform dari *Attagenus megatoma*; F, larva vermiform dari *Cylasformnicarius elegantulus*; G, larva erakiform dari *Calima aethiops*; a, sungut; as, spirakel anterior; L, panjang; ps, posterior spirakel; sp, spirakel.

(Sumber: Borror, dkk, 1992)

Instar larva terakhir akan mengalami perubahan bentuk yang disebut dengan pupa. Selama masa pupa serangga tidak makan ataupun aktif. Pupa biasanya ditutupi oleh sebuah kokon atau bahan pelindung lainnya. Tahapan terakhir dari metamorfosis adalah dewasa, pada masa itu serangga akan menetas dari pupa pertama kalinya kemudian akan berwarna pucat serta sayapnya pendek dan lunak. Kemudian selang beberapa menit atau jam tergantung jenis serangganya sayap-sayap akan mulai mengeras dan akan terjadi pigmentasi. (Borror, dkk, 1992, hlm.88)



Gambar 2.12 Pupa pada serangga

A, Crysalis dari kupu-kupu belerang, (Lepidoptera, Pieridae); B, Ulat tentara *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae); C, kalsid biji semanggi, *Bruchophagus platyptera* (Hymenoptera, Eurytomidae); D, kumbang moncong ubi jalar, *Cylas formicarius degantulus* (Coleoptera, Apionidae); E, kumbang

bergerigi gergaji, *Oryzaephylus surinamensis* (L) (Coleptera, Cucujidae); F, ulat biji jagung, *Hylemya platura* (Diptera, Authomyliidae). A dan B adalah pupa obtek, C-E adalah pupa exarate, dan F adalah pupa koarkat kepompong.

(Sumber: Borrer, dkk, 1992, hlm.88)

4. Habitat

Serangga merupakan hewan yang jumlahnya terbanyak dari jenis hewan yang lain, hidup pada hampir semua habitat baik di darat, air maupun udara. Campbell, dkk, (2012, hlm.261) mengatakan bahwa “Mereka serangga hidup di hampir semua habitat darat dan perairan tawar, dan serangga yang terbang memenuhi udara”. Serangga telah hidup di bumi sekitar 350 juta tahun yang lalu lebih lama dari pada manusia yang kurang dari dua juta tahun. Pada kondisi ini serangga telah mengalami evolusi dalam perkembangan hidupnya dan dapat menyesuaikan diri pada setiap tipe habitat (terkecuali lautan) dan memiliki banyak sifat yang tidak biasa, memiliki bentuk yang indah dan mengagumkan. (Borrer, dkk, 1992, hlm.1).

5. Identifikasi Serangga

Menurut Natawigena (1990) pada umumnya serangga diklasifikasikan berdasarkan ciri-ciri strukturnya, yang kemudian akan dikelompokkan kembali ke dalam satu kelompok, dimana yang memiliki struktur tertentu akan dipisahkan ke dalam kelompok yang terpisah. Setiap filumnya akan terbagi ke dalam ciri struktur masing-masing yang masuk ke dalam kelompok yang disebut kelas (class). Kelas dibagi ke dalam ordo (orde), kemudian setiap ordo dibagi lagi ke dalam family (family), seterusnya setiap family akan dibagi lagi ke dalam genus (genus), setiap genus akan dibagi ke dalam spesies (species).

Susunan klasifikasi serangganya contoh pada belalang (*Valanga nigricornis* B) adalah sebagai berikut:

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

Untuk identifikasi serangga yang belum diketahui/dikenal, dapat diidentifikasi dengan enam cara atau enam metode, yaitu sebagai berikut:

- a. Atas dasar pengalaman
- b. Membandingkan dengan contoh koleksi serangga
- c. Membandingkannya dengan suatu gambar
- d. Membandingkannya dengan deskripsi
- e. Menggunakan buku kunci
- f. Dapat mengkombinasikan dua atau lebih cara diatas

C. Serangga Hama

Serangga hama adalah serangga yang mengganggu dan merusak baik secara ekonomis maupun secara fungsional, meskipun defininya tidak selalu harus dihubungkan dengan pengendaliannya. Pada populasi hama yang relatif rendah, kerugian yang dipengaruhinya pun relatif sedikit dan tergolong kecil. Keberadaan hamapun dipengaruhi karena adanya faktor makanan dan dipengaruhi juga karena faktor lingkungan seperti suhu, udara, kelembapan, curah hujan, dan tindakan manusia itu sendiri. Apabila musim penghujan datang, petani akan menanam lahan mereka dengan berbagai tanaman, apabila semua faktor dapat mendukung perkembangan serangga akan sejalan dengan bertambahnya makanannya maka populasi serangga hama akan semakin banyak, begitupun sebaliknya jika faktor makanan sedikit maka populasi serangga hamapun akan sedikit (Susniahti, dkk, 2005).

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 Mirna, 2018).

Menurut Natawigena (1990) mengaakan bahwa, serangga hama merupakan serangga yang dapat merusak tanaman dari mulai ditanam sampai pada tahap hasil. Diantaranya sebagai berikut:

1. Serangga perusak daun atau serangga perusak kuncup daun. Hama serangga tersebut menyerang tanaman dengan dengan cara menggigit, memakan atau menghisap cairan pada tanaman tersebut, contoh:
 - a. Ulat *Spodoptera* (= *Prodenia*) *litura*, *S. exiguna*, *Heliotis armigera*, *Plusia calcites*, *Arthona catoxantha*, *Homona coffearia*, *Plutella xylostella* (termasuk ordo Lepidoptera).
 - b. Kumbang *Oryctes rhinoceros*, *Brontispa longissima*, *Lasioderma sericorne*, *Epilachna sparsa* (trmasuk ordo Coleoptera).
 - c. Wereng *Nilaparvata lugens*, kutu *Coccus viridis*, *Niphotettix virescens*, *Empoasca fascialis* (termasuk ordo Homoptera).
 - d. Belalang *Valanga nigricornis*, *Locusta migratoia*, *Sexava coriacea* (termasuk ordo Ortopthera).
 - e. *Thrips tabaci*, *Oligo thrips* (termasuk ordo Thysanoptera)
 - f. Kepik *Nezara viridula*, *Scotinophara sp*, *Helopeltis antonii* (termasuk ordo Hemiptera).
2. Serangga perusak batang atau ranting, serangga hama tersebut menyerang tanaman dengan cara melubangi, mematahkan tanaman atau dengan menggerek tanaman tersebut, sebagai contoh:
 - a. Kutu *Asterolecanium stratum* (termasuk ordo Homoptera)
 - b. Ulat *Tryporiza incertulas*, *Chilo supprecalis*, *Zeuzera coffeae*, *Tryporiza novella*, *Agrotis ipsilon*, (termasuk ordo Lepidoptera)
 - c. Kumbang *Xyloborus coffeae*, *Nathopeus hemipterus*, *Lophabaris piperis*, *Eareas fabae* (termasuk ordo Coleptera)
3. Serangga perusak buah atau bunga dengan cara memakan, menggerek atau menghisap cairannya, contoh:
 - a. Ulat *Batrachedra orenocella*, *Acrocercops cramerella*, *Heliotis armigera* (termasuk ordo Lepidoptera)
 - b. Kepik *Leptocorista oratoris* (*Leptocorixa acuta*), *Helopeltis theivora* (termasuk ordo Hemiptera)
 - c. Kumbang *Hipotheremus hampei*, *Oulema pectoralis* (termasuk ordi Coleoptera)
 - d. Kutu *Pseudococcus citri* (termasuk ordi homoptera)

4. Serangga sebagai penular penyakit (vektor) seperti virus dan bakteri, contoh: Wereng *Nephotettix apicalis*, *Nilaparvata lugens* dan kutu *Diaphorina citri*, mereka merupakan vektor dari virus, tungro, virus kerdil rumput dan bakteri CVPD.
5. Serangga perusak hasil pertanian yang telah dimasukan kedalam gudang, contoh:
 - a. Kumbang *Sitophilus oryzae*, *S. Zaemais*, *Tribolium castanum*, *Trigoderma granarium*, *Lasioderma serricorne* (termasuk ordo Coleoptera)
 - b. Ngengat *Sitotoga cerealella*, *Ephestia cantella* (termasuk ordo Lepidoptera)

Menurut Purnomo (2009, hlm.5) “pemahaman terhadap jenis-jenis hama sangatlah penting karena membantu untuk mengetahui kekuatan dan keterbatasan dalam penerapan pengendalian hayati. Terdapat beberapa kategori yang digunakan untuk menggolongkan serangga hama dan kerusakannya”, yang akan dijelaskan sebagai berikut.

a. Cara Makan

Berdasarkan tipe mulutnya, serangga hama tanaman digolongkan menjadi dua, yaitu: tipe pemakan (*chewing type*) dan tipe penghisap (*sucking type*). Tipe pemakan memiliki mandibula yang digunakan untuk menggigit dan mengunyah makanannya, sehingga tanaman yang terserang oleh serangga hama ini akan mengalami kerusakan, seperti defoliasi daun, melubangi daun dan buah, menyebabkan kerusakan akar. Yang termasuk kedalam serangga jenis ini adalah ulat Lepidoptera, belalang, kumbang dan larvanya (uret), serta larva dari sawfly, termasuk kedalam serangga hama tipe pengunyah.

Serangga hama penghisap memiliki modifikasi mulut untuk menghisap tanaman sehingga golongan ini tidak mengunyah makanannya. Saat populasinya tinggi serangga tipe ini akan menyebabkan tanaman kehilangan vigor, dan beberapa serangga tipe ini juga akan memproduksi saliva selama proses aktivitas makanannya sehingga akan menyebabkan tumbuhan mengalami distorsi pertumbuhan atau menyebabkan toksis pada daunnya. Beberapa serangga hama tipe ini dapat mentransmisikan mikroorganisme patogen, seperti virus yang menyebabkan tanaman menjadi sakit, kemudian serangga seperti kutu, kepik, wereng, kutu putih, kutu kebul, dan kutu perisai merupakan serangga jenis ini (Purnomo 2009 hlm.5).

Sedangkan menurut Borror (1992, hlm.95) menyatakan bahwa “serangga-serangga fitofagus (herbivora) atau pemakan tumbuhan jumlahnya sangatlah

banyak, melebihi jumlah serangga pemakan lainnya. Hampir semua jenis tumbuhan yang tumbuh di bumi baik tumbuhan darat maupun tumbuhan air dimakan oleh serangga. Cara makan serangga berbeda-beda dan juga serangga memakan bagian pada tanamanpun berbeda-beda pula”.

- a. Cara makan serangga pengunyah, yaitu dengan memakan daun-daunan mengakibatkan daun menjadi rusak dan berlubang. Jenis-jenis serangga yang memakan dengan cara ini adalah belalang, larva kupu-kupu, ngengat, lalat gergaji, dan kumbang.
- b. Cara makan serangga penghisap, yaitu dengan cara menghisap cairan yang terdapat pada tumbuhan. Serangga yang menghisap tumbuhan ini akan mengakibatkan daun menjadi coklat, kering kemudian layu. Bahkan serangga dengan jenis ini akan mengakibatkan batang menjadi kerdil dan layu. Serangga yang memakan dengan cara menghisap ini adalah serangga sisik, aphid, peloncat-peloncat daub, peloncat jingkat dan berbagai jenis hemiptera.
- c. Cara makan serangga pengebor, yaitu dengan cara memakan jaringan tumbuhan dengan mengebor bagian dalam jaringan tumbuhan baik pada akar, batang, cabang, dan buah. Terdapat lebih dari 750 jenis serangga pengebor di Amerika Serikat, pada ordo Lepidoptera (sekitar 400 jenis pada 17 famili), Diptera (300 jenis pada 4 famili), Hymenoptera (terutama serangga gergaji), dan Coleoptera (sekitar 50 jenis pada famili Chrysomelidae, Buprestidae dan Curculionidae).

2. Lokasi Makan

Serangga hama memakan segala macam bagian pada tanaman seperti daun, batang ranting, kulit pohon, tunas, bunga, buah, biji, akar, dan umbi. Setiap serangga terspesialisasi tempat makannya, sebagai contohnya serangga penggerek batang tidak akan menjadi penggerek daun. Pada umumnya serangga dengan tipe metamorphosis sempurna hanya akan makan pada satu lokasi saja pada bagian tanaman pada saat berupa larva dan pada beberapa lokasi tanaman pada saat dewasa atau imago. Sebagai contoh, serangga hama penggerek jagung akan menggerek batang jagung sewaktu larva, setelah dewasa atau imago akan mencari nectar dari berbagai jenis tanaman (Purnomo, 2009 hlm.6).

3. Kerusakan

Hama yang menyerang tanaman dan bagian-bagiannya dapat menyebabkan tanaman tersebut menjadi rusak. Sehingga tanaman tersebut menjadi tidak berfungsi dengan baik dan bahkan dapat menyebabkan tanaman tersebut mati. Purnomo (2009, hlm.6) mengatakan bahwa:

Serangga hama ulat mampu merusak daun tanaman dengan cukup parah, sementara itu belalang dapat menghabiskan batang dan daun tanaman. Ini merupakan efek langsung dari perilaku serangga hama pada tanaman ketika mereka sedang makan. Kejadian tersebut dapat digolongkan kedalam serangga yang mampu menyebabkan *kerusakan secara langsung*. Serangan hama tipe seperti ini dapat menyebabkan penurunan kualitas dan hasil panen secara langsung, karena serangannya langsung pada tanaman yang akan dipanen, karena aktivitas makan serangga berpusat pada akar maka akan menyebabkan tanaman mengalami vigoritas, stress, yang juga akan menyebabkan hilangnya hasil tanaman. Hama jenis ini disebut sebagai hama yang menyebabkan *kerusakan tidak langsung* pada tanaman.

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

4. Tingkat Kerusakan

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

Tidak semua serangga dapat mengakibatkan tingkat kerusakan yang parah. Parah tidaknya kerusakan yang disebabkan oleh serangga tersebut tergantung dari jenis serangga, lokasi tanaman, dan faktor lingkungan. Serangga yang sering menyebabkan kerusakan yang parah pada tanaman budidaya sering dikenal dengan hama utama (*key pests*). Umumnya jika dilakukan pengendalian hama dengan cara alami kurang efisien pada hama jenis ini sehingga diperlukannya campur tangan manusia, serangan hama ini mampu mengakibatkan kerusakan pada tanaman secara signifikan. Hama sekunder (*Secondary or occasional pests*) sering diartikan sebagai hama pada tingkat yang tidak merusak, dapat diakibatkan oleh pengendalian alami atau karena aplikasi pengendalian oleh manusia. Namun hama sekunderpun dapat menjadi hama utama.

D. Serangga Hama pada Batang Tanaman Tembakau

Menurut Hadiyani S dan Indrayani (1999) hama yang menyerang batang pada tanaman tembakau menyerang pada saat pertanaman. Larva dari serangga ini dikenal dengan nama ulat penggerek batang tembakau atau *omo meteng* (nama daerah/jawa). Serangga penggerek batang ini diketahui terdapat dua jenis yang memiliki status sebagai serangga hama penggerek batang yaitu: *Scrobipalpa heliopta* (Low) dan *Scrobipalpa operculella* (Zell).

Telur pada serangga hama ini diletakan pada daun secara individu. Kemudian setelah menetas menjadi larva tersebut akan menggerek batang terutama tanaman muda, dan sering juga menggerek tulang daun. Gejala yang sering ditimbulkan oleh serangga hama ini adalah terjadinya benjolan (*meteng*) pada bagian yang terinfeksi baik pada batang maupun tulang daun, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat (kerdil). Panjang larva mencapai 10 mm, memiliki warna putih kotor, bagian kepala berwarna coklat kehitaman dan memiliki perisai sebagai bentuk pertahanan. Pupa umumnya terdapat di lubang gerekan dan tidak jarang ditemukan berdekatan dengan larva. Imago aktif keluar dari lubang gerekan pada malam hari, kemampuan bertelur imago betina mencapai 200 butir.



Gambar 2.13 Larva *Scrobipalpa heliopta*
(sumber: TNAU cotten database 2016)



Gambar 2.14 Larva *Scrobipalpa operculella*
(Sumber: *defesavegetal.net*)

E. Musuh Alami

Musuh alami adalah organisme yang memangsa serangga. Umumnya musuh alami dikategorikan sebagai predator, parasitoid, dan mikroorganisme patogen. Mereka memiliki peran sebagai penurun populasi spesies serangga. Setiap hama pasti memiliki musuh alami, karena itu pemahaman mengenai mortalitas sangatlah penting dalam pengendalian hama. (Hadi, et.al.2009 dalam Cempaka wangi, 2017, hlm.34).

Suhara et.al., (2004 dalam Marni, 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 pradewasa (larva), sedangkan pada fase dewasanya mereka tidak terikat dengan inangnya dan dapat hidup bebas. Umumnya parasitoid dapat membunuh inangnya walaupun ada inang yang dapat melengkapi siklus hidupnya sebelum mati. Parasitoid dapat menyerang inang pada setiap instar serangga, walaupun 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 inangnya, dimana parasitoid akan menusukkan ovipositor ke dalam tubuh inang kemudian akan mengambil cairan tubuh inang untuk keberlangsungan hidupnya. Fase inang yang diserang adalah fase telur atau fase larva, pada beberapa parasitoid menyerang pupa dan jarang yang menyerang pada fase dewasa dan imago.

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

1. Predator

Predator adalah binatang atau serangga yang memangsa binatang atau serangga lain. Serangga yang termasuk kedalam golongan predator umumnya yang berasal dari ordo Coleoptera, beberapa dari ordo Homiptera, Odonata, dan Orthoptera. Berikut merupakan beberapa predator dari berbagai jenis serangga pengganggu tanaman.

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

2. Parasit

Golongan spesies serangga yang termasuk kedalam parasit umumnya terdiri dari ordo Hymenoptera dan beberapa spesies dari ordo Diptera. Beberapa contoh spesies parasit dari serangga yang mengganggu tanaman, yaitu:

- a. Tabuhan *Apanteles artonae* (Hymenoptera) merupakan parasit dari ulat hama daun kelapa *Artna catoxantha* (Lepidoptera).
- b. *Leefmansia bicolor* (Hymenoptera) merupakan parasit telur dari telur penggerek batang tebu *Tryporyza novella* dan telur belalang pedang *Sexava* sp (Orthoptera) yang menyerang daun kelapa.

- c. *Diadegma euophaga* (Hymenoptera) merupakan parasit telur dari *Plutella xylostella* (Lepidoptera) yang menyerang kubis.
- d. *Tretastichus brontispae* (Hymenoptera) merupakan parasit larva kumbang *Brontispa longissima* (Coleoptera).

3. Patogen

Patogen merupakan organisme penyebab penyakit. Patogen-patogen yang dapat menyerang serangga ialah bakteri, cendawan dan virus. Beberapa contoh dari patogen adalah sebagai berikut:

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

F. Faktor Lingkungan

Perkembangan dan kehidupan serangga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor lingkungan yang mana lingkungan dapat mempengaruhi perkembangan serangga tersebut untuk tetap hidup pada habitatnya. Faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi banyak sedikitnya jumlah serangga kemudian jenis serangga yang terdapat ditempat tersebut.

1. Suhu Udara

Suhu merupakan faktor fisik lingkungan yang sangat penting, mudah diukur dan sangat bervariasi, dapat memainkan perannya yang sangat penting dalam mengatur aktivitas hewan. Hal ini dipengaruhi karena suhu mempengaruhi laju reaksi kimia yang dapat mengendalikan perkembangan metabolisme hewan untuk beradaptasi dengan lingkungannya (Michael, 1984) setiap spesies serangga memiliki toleransi suhu masing-masing, umumnya suhu untuk menopang hidup serangga adalah suhu minimum 15 derajat celcius, suhu optimum 25 derajat celcius, suhu maksimum 45 derajat celcius (Natawigena, 1990, hlm.66).

2. Suhu Tanah

Rahmawati, 2004 (Wibowo dan Slamet, 2017, hlm.9) mengatakan bahwa “kisaran suhu tanah 15-45⁰C merupakan kisaran suhu yang efektif bagi pertumbuhan serangga tanah”.

3. Kelembapan Udara

Kelembapan merupakan faktor yang sangat penting yang mempengaruhi ekologi organisme. Kelembapan sendiri perlu dipertimbangkan karena merupakan salah satu faktor penentu ketersediaan air tanah bagi tanaman, dan air minum untuk hewan. Batas toleransi terhadap kelembapan salah satu faktor penentu utama dalam penyebaran spesies (Michael, 1984).

4. Intensitas Cahaya

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

5. Derajat Keasaman (pH)

Michael, 1984 (Adhari, 2015, hlm.21) menjelaskan bahwa:

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH sering dihubungkan dengan perubahan dalam beberapa faktor fisik kimia, penyelidikan telah menunjukkan bahwa pH memiliki variabel dan pengaruh yang terbatas terhadap hewan yang berbeda dan sekelompok tanaman.

G. Penelitian Terdahulu

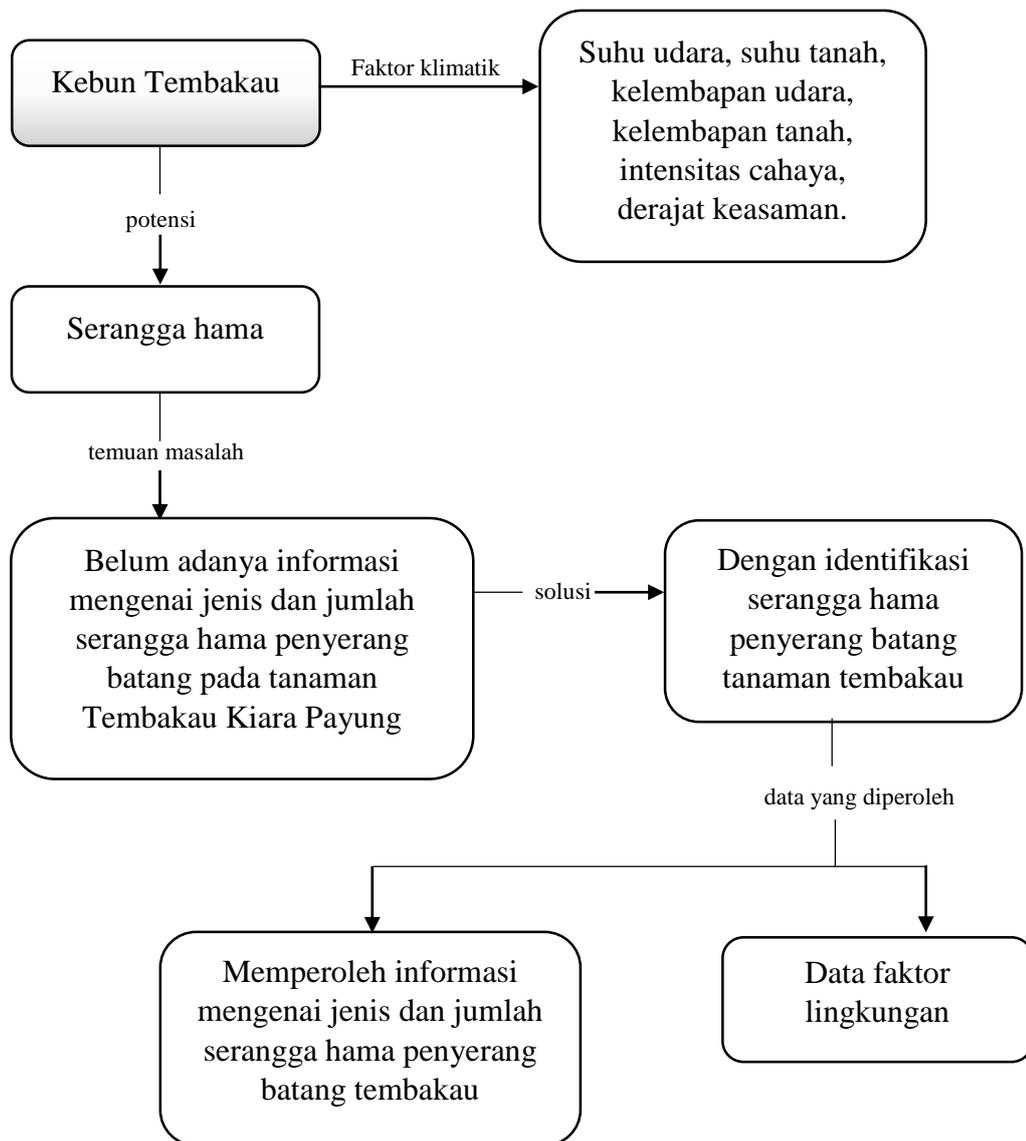
Tabel 2.1
Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Tempat penelitian	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Muhamad Lihawa, Witjaksono dan Nugroho Susetya Putra/ 2010	Survei Penggerek Batang Jagung dan Kompleks Musuh Alaminya Di Propinsi Gorontalo	Gorontalo, Boalemo, dan Pohuwato.	Penelitian ini menggunakan metode penelitian survei, yaitu dengan mengumpulkan larva instar akhir, pupa penggerek batang jagung dan musuh alaminya.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis penggerek batang jagung adalah <i>Ostrinia furnacalis</i> , musuh alami didominasi Ordo Diptera Famili Tachinidae.	Objek yang diteliti adalah serangga hama penggerek tanaman.	Tanaman beserta tempat penelitian berbeda.

2.	Mirna Rosmiati/ 2018	Identifikasi Serangga Hama Di Kebun Kopi Jayagiri Lembang Kabupaten Bandung Barat	Lembang, Kabupaten Bandung Barat.	Metode ini menggunakan metode deskriptif dengan desain penelitian <i>belt transect</i> sepanjang 100 meter dengan jumlah 5 stasiun, teknik pencuplikan menggunakan metode <i>hand sorting, beating tray</i> dan <i>insect net</i> . data utama yang diambil adalah jenis dan jumlah serangga hama pada tanaman kopi data penjunjang yang diambil merupakan data faktor lingkungan.	Memperoleh hasil sebanyak 246 individu yang termasuk kedalam 17 spesies, 4 ordo, 11 famili, dan 16 genus. Terdapat dua spesies yang menjadi hama utama yaitu <i>Hypothenemus hampei</i> dan <i>Pseudococcus citri</i> , sedangkan 15 spesiesnya merupakan hama sekunder. Ketiga faktor lingkungan yang diukur berpengaruh terhadap persebaran serangga hama.	Objek yang diteliti merupakan serangga hama. Dan metode penelitian sama	Tanaman beserta tempat penelitian berbeda.
----	----------------------	---	-----------------------------------	--	--	---	--

Berdasarkan kedua penelitian diatas, memiliki kesamaan yaitu objek yang diteliti merupakan serangga hama penyerang batang dan indentifikasi serangga hama. Hasil penelitian tersebut menjadi acuan peneliti untuk melaksanakan penelitian mengenai Identifikasi Serangga Hama pada Batang Tanaman Tembakau.

H. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.15
Bagan Kerangka Pemikiran

I. Keterkaitan Kompetensi Dasar (KD) Pada Pembelajaran Biologi

Penelitian yang dilakukan adalah “Identifikasi Serangga Hama pada Batang Tanaman Tembakau” yang mana menyajikan data serangga hama yang menyerang batang tanaman tembakau. Data hasil penelitian diharapkan mampu menjadi sumber faktual untuk menunjang pembelajaran biologi yang mana data tersebut dapat dijadikan sebagai contoh asli spesimen hewan.

Keterkaitan penelitian ini dengan pembelajaran biologi yaitu peserta didik nantinya dapat mengidentifikasi berbagai jenis serangga hama penyerang batang melalui spesimen asli, sehingga mereka dapat membedakan jenis serangga hama melalui ciri tubuh, habitat, makanan dan lain lain. Selain dapat menyebutkan morfologinya peserta didik juga diharapkan mampu mengetahui peran dari serangga tersebut dan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari. Serangga memiliki peran yang berbeda karena terdapat serangga yang menguntungkan contohnya serangga yang membantu proses penyerbukan pada bunga. Sedangkan peran serangga yang merugikan adalah serangga sebagai hama perusak atau pengganggu tanaman. Dengan mengetahui peran serangga hama sebagai perusak tanaman diharapkan siswa mampu berpikir kritis dan mencari solusi untuk mengatasi ancaman serangga hama tersebut.

Materi pembelajaran mengenai serangga pada jenjang Sekolah Menengah Atas terdapat pada kelas X semester dua (genap) dimana serangga merupakan hewan dari filum Arthropoda dan merupakan kingdom Animalia yang tidak memiliki tulang belakang dan disebut juga hewan Invertebrata. Materi tersebut terdapat di 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 (diploblastic dan triploblastic), simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksinya”.