

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelapa Sawit Masa Tanaman Menghasilkan

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq.) merupakan tumbuhan tropis yang diperkirakan berasal dari Nigeria (Afrika Barat) karena pertama kali ditemukan di hutan belantara Negara tersebut. Kelapa sawit pertama masuk ke Indonesia pada tahun 1848, dibawa dari Mauritius Amsterdam oleh seorang warga Belanda. Bibit kelapa sawit yang berasal dari kedua tempat tersebut masing-masing berjumlah dua batang dan pada tahun itu juga ditanam di Kebun Raya Bogor. Keturunan kelapa sawit dari Kebun Raya Bogor tersebut telah diintroduksi ke Deli Serdang (Sumatera Utara) sehingga dinamakan varietas Deli Dura (Hadi, 2004).

Industri minyak kelapa sawit merupakan salah satu industri strategis sektor pertanian yang banyak berkembang di negara-negara tropis seperti Indonesia, Malaysia dan Thailand Hasilnya bisa digunakan sebagai bahan dasar industri lainnya seperti industri makanan, industri kosmetik, dan industri sabun. Prospek perkembangan industri kelapa sawit saat ini sangat pesat, karena terjadi peningkatan jumlah produksi kelapa sawit seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat. Perkebunan industri minyak kelapa sawit menyerap dari 4,5 juta petani dan tenaga kerja serta menyumbang sekitar 4,5% dari total nilai ekspor nasional (Ewaldo, 2015).

Masa tanaman belum menghasilkan berlangsung selama kurang lebih 36 bulan. Pada masa ini pertumbuhan perakaran dan vegetatif masih dalam proses, sehingga umumnya penjadwalan atau frekuensi pemupukan sangat penting untuk diperhatikan. Keberhasilan pemeliharaan dan pemupukan yang baik pada masa TBM akan mampu mencapai standar tanaman untuk berproduksi pada masa TM (Ferdian, 2022).

2.2 Kondisi Tanah Dan Bahan Organik Kelapa Sawit

Ketersediaan unsur hara merupakan hal yang penting untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit, sehingga berbagai cara dilakukan di areal pertanian untuk meningkatkan produksi. Ketersediaan unsur hara didalam tanah, salah

satunya dipengaruhi oleh adanya bahan organik yang mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara Soemarno (2010).

Kebutuhan tanaman kelapa sawit pada jumlah hara yang dibutuhkan bagi tanaman akan sangat mempengaruhi produksi. Kandungan bahan organik umumnya pada tanah top soil (lapisan atas) adalah 5%, pada kondisi tersebut pertumbuhan tanaman optimum (Hardjowigeno, 2010).

Pemberian bahan organik pada tanah dengan struktur padat akan meningkatkan pori meso tanah sehingga kondisi aerasi tanah menjadi lebih baik yang akan berdampak pada perkembangan akar dan penyerapan hara oleh akar yang lebih baik pula. Sementara penambahan bahan organik pada tanah dengan struktur yang terlalu porous akan memperbaiki agregat tanah sehingga dapat meningkatkan kemampuan tanah menahan air yang artinya memperkecil potensi kehilangan hara dari dalam tanah akibat tercuci (Weil dan Magdoff, 2004).

2.3 Tandan Kosong Kelapa Sawit

1 ton kelapa sawit akan mampu menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit sebanyak 23% atau 230 kg, limbah cangkang sebanyak 6,5% atau 65 kg, wet decanter solid (lumpur sawit) 4% atau 40 kg, serabut (fiber) sebanyak 13% atau 130 kg, serta limbah cair sebanyak 50%. Tandan Kosong Kelapa Sawit yang dihasilkan dari tandan brondolan, yaitu tandan buah segar yang matang sehingga buahnya terlepas dari tandannya ataupun dengan cara mekanis (perebusan), yang berpotensi dijadikan pupuk kompos organik (Sunarwan dan Juhana, 2013).

Limbah industri kelapa sawit adalah limbah yang dihasilkan pada saat proses pengolahan kelapa sawit. Limbah jenis ini digolongkan dalam tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair dan limbah gas. Limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan minyak sawit (CPO) dan inti sawit (kernel) di pabrik kelapa sawit (PKS) termasuk limbah cair. Beberapa limbah yang digolongkan sebagai limbah padat yaitu tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang atau tempurung, serabut atau serat, sludge atau lumpur, dan bungkil. Limbah gas dapat berasal dari gas cerobong dan uap air buangan pabrik kelapa sawit. (Prayitno et al., 2008)

Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap kualitas lahan dan peningkatan produksi kelapa sawit, sehingga limbah pabrik tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan secara langsung (Prayito et al., 2008).

2.4 Makro Fauna Tanah

Makrofauna tanah ialah fauna tanah yang berukuran 2-20 mm. Sebagian besar makrofauna berperan dalam proses mengurai aliran karbon, redistribusi unsur hara, menjaga siklus unsur hara, melakukan aktivitas bioturbasi dan mengemburkan tanah. Makrofauna tanah berperan dalam menjaga perbaikan sifat tanah baik kimia, fisik, maupun biologi tanah sehingga mampu meningkatkan kesuburan tanah (Situmorang dan Afrianti, 2020).

Organisme tanah atau disebut juga biota tanah merupakan semua makhluk hidup, baik hewan (fauna) maupun tumbuhan (flora) yang seluruh atau sebagiandari siklus hidupnya berada dalam sistem tanah. Fauna tanah merupakan salahsatu makhluk hidup heterotrof yang hidupnya tergantung dari tersedianya produsen utama di dalam tanah (Richards, 1974).

Makrofauna tanah menjadi penanda bahwa tanaman yang tumbuh di atas lahan tersebut memproduksi banyak seresah kedalam tanah sebagai sumber bahan organik. Kelompok makrofauna tanah sangat banayak dan beraneka ragam, mulai dari *Protozoa*, *Rotifera*, *Nematoda*, *Annelida*, *Mollusca*, *Arthropoda* hingga Vertebrata (Suin, 2006).

2.5 Jenis Makro Fauna Tanah

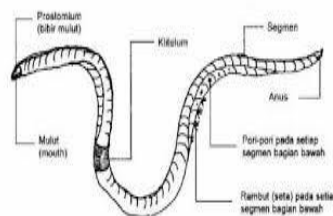
2.5.1 Cacing

Cacing merupakan fauna tanah yang umum dijumpai, salah satu fauna tanah yang penting dan berpengaruh besar dalam sisitem tanah. Fauna tanah ini memiliki Tubuh yang lunak, terdiri dari beberapa segmen dan rentang ukuran tubuh yang luas, yaitu dari beberapa milimeter samapai 1 meter. Cacing tanah memproduksi Kotoran (kasting) yang berpengaruh bagi struktur tanah (Coleman et al., 2018).

Cacing tanah mengkonsumsi pakan yang kaya nitrogen akan mengalami pertumbuhan badan yang cepat dan menghasilkan kokon yang tinggi. Cacing tanah dapat memanfaatkan bahan organik yang berasal dari kotoran hewan ternak,

serasah, atau bagian tanaman dan hewan yang telah mati, untuk pertumbuhannya (Brata, 2019).

Cacing tanah terbagi dalam 3 kelompok yaitu *epigeik*, *endogeik* dan *aneciqueik*. Ketiga kelompok tersebut memiliki kontribusi yang bervariasi terhadap kesuburan tanah. Cacing *epigeik* merupakan cacing tanah yang hidup dan aktif pada lapisan permukaan tanah, tidak membuat lubang dan pemakan serasah. Cacing *endogeik* ukuran tubuh lebih besar dan peranannya penting dalam penyuburan solum tanah, karena pergerakannya cepat sehingga aktif membuat lubang di tanah. Cacing *aneciqueik* mempunyai bobot yang paling berat dari kelompok lainnya, dengan kebiasaan makan dan membuang kotoran di permukaan tanah, sehingga berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah lapisan atas, bila dikaitkan dengan kedalaman perakaran tanaman, tipe *endogeik* akan lebih cepat pengaruhnya terhadap tanaman keras atau tanaman tahunan, sedangkan tipe *epigeik* dan *aneciqueik* akan lebih terlihat pengaruhnya pada tanaman semusim atau yang berakar dangkal (Hanafiah et al., 2018).



Gambar 1. Morfologi cacing tanah

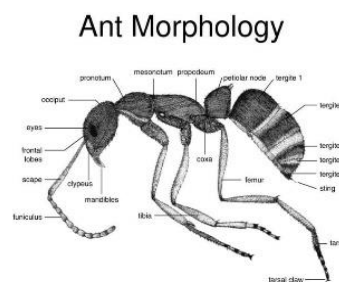
2.5.2 Semut

Semut adalah salahsatu makrofauna tanah dalam menjalankan aktivitas hidupnya, semut membutuhkan persyaratan tertentu. Kepadatan dan keragaman populasi semut di suatu tempat sangat tergantung terhadap factor lingkungan, yaitu abiotik dan biotik. Kondisi lingkungan merupakan faktor utama yang menentukan kelangsungan hidup semut, salah satunya vegetasi. Sinar matahari yang masuk ke tanaman dan permukaan tanah dipengaruhi oleh tutupan kanopi. Sinar matahari mempunyai hubungan dengan suhu dan kelembaban yang diperlukan untuk kehidupan serangga (Yuniasari et al., 2021).

Semut dianggap sebagai insinyur ekosistem (*ecosystemengineer*), tetapi pentingnya mereka dalam berkontribusi pada pergantian tanah atau bioturbasi

bergantung pada jenis ekosistem dan spesies semut. Semut berperan penting bagi ekosistem yaitu sebagai soilengineer, yang artinya semut ikut andil dalam merombak material organik (Siriayah, 2019).

Perbedaan jenis semut memiliki perbedaan fungsi untuk ekosistem. Hasil penelitian Haneda dan Yuniar (2020) semut memiliki peranan di ekosistem hutan hujan tropis dataran rendah dari 33 famili yaitu pencari makan sebesar 46%, 36% sebagai predator, semut tentara 3%, 3% sebagai pemakan bangkai, dan 3% lainnya (omnivora, semut pemanen/pemetik, pemakan bangkai, predator).



Gambar.2 Morfologi semut

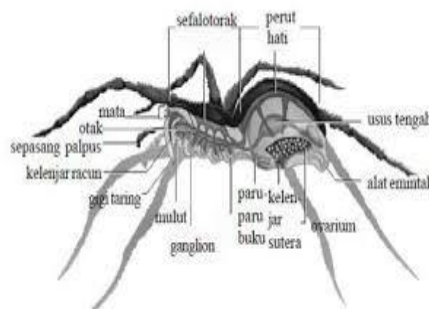
2.5.3 Laba-Laba

Laba-laba terdapat segmentasi yang tergambarkan pada subordo mesathelae, dimana lebih terlihat jelas dibandingkan dengan laba-laba yang modern, bahwa 12 segmen perut dapat dibedakan yang terdiri dari tergite dorsal dan sternit ventral yang terhubung dengan pleura. Segmen abdomen pertama terdapat pada bagian pedicel yang merupakan penghubung antara chepalotorax dengan abdomen, Segmen berikutnya 2-6 atau segmen tubuh pada segmen 8-12 adalah yang terbesar pada bagian abdomen, sedangkan segmen 13-17 merupakan segmen posterior berukuran lebih kecil dibandingkan segmen sebelumnya secara bertahap dan berakhir di tuberkulum anal (Foelix, 2011).

Habitat laba-laba terdapat diberbagai tempat, terdapat laba-laba yang terikat dengan jaring untuk menangkap mangsa. Terdapat laba-laba yang hidup di terrestrial seperti laba-laba yang hidupnya dengan mengubur diri kedalam tanah seperti pada beberapa genus dari famili *Lycosidae* dan *Zodariidae*, selain itu terdapat laba-laba yang hidup dengan bebas yang mampu untuk berlari diantara substrat, batu, dan tanah. Famili yang mampu melakukan hal tersebut adalah dari

famili *Pisauridae*, *Lycosidae*, *Desidae*, *Anyohaenidae*, *Erigoninae* dan *Hahniidae*. Selain itu habitat pada laba-laba terdapat juga di antara tumbuhan seperti hidup diantara rumput, bunga, dedaunan, dan kulit pohon (Filmer, 1991).

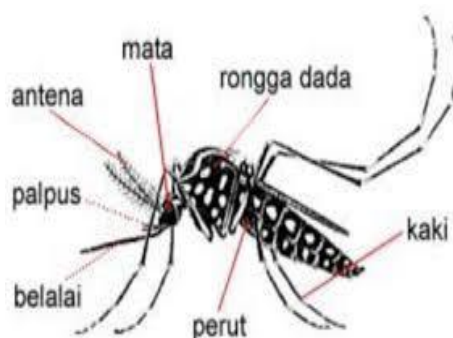
Laba-laba tubuhnya memiliki cangkang luar atau eksoskeleton yang terbuat dari kutikula yang memiliki fungsi untuk penyusun keseluruhan permukaan tubuh, selaput sendi, tendon, apodemes, rambut sensorik, lapisan kerongkongan, organ pernapasan, dan reproduksi, serta melindungi dari pengeringan pada tubuhnya (Foelix, 2018)



Gambar.3 Laba-laba

2.5.4 Nyamuk

Nyamuk berukuran kecil 4-13 mm, Kepalanya probocis halus dan panjang melebihi kepala. Nyamuk betina probocis dipakai sebagai alat untuk menghisap darah, sedangkan pada nyamuk jantan untuk menghisap bahan-bahan cair seperti cairan tumbuh-tumbuhan, buah-buahan dan juga keringat. Bagian kiri kanan proboscis terdapat palpus yang terdiri atas 5 ruas dan sepasang antena yang terdiri atas 15 ruas. Antena pada nyamuk jantan berambut tebal (plumose) dan pada nyamuk betina jarang (mesonotum), diliputi bulu halus (Sucipto, 2011).



Gambar.4 Nyamuk

Pada nyamuk *Aeaegypti* disebut black-white mosquito atau TigerMosquito karena tubuhnya memiliki ciri khas yaitu ditandai dengan pita atau garis-garis putih keperakan di atas dasar hitam. Sedangkan yang menjadi ciri khas utama dari nyamuk adanya dua garis lengkung yang berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral dan dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam (Soegijanto, 2018).

Nyamuk banyak dijumpai pada penutupan dan abatisasi bak mandi, serta penguburan barang-barang buangan di sekitar rumah penduduk yang berpeluang sebagai penampung air hujan. Sementara penampung air lainnya seperti tempat minum burung, pot bunga, pelepah daun tanaman, talangair dan juga sumur. (Gionar et al., 2001).

2.5.5 Siput

Siput mengeluarkan zat seperti lendir untuk memudahkan mereka bergerak secara lebih halus dan aman dari berbagai bentuk permukaan (terutama permukaan kasar dan tajam). Siput memiliki 2 pasang tentakel pada kepalanya sepasang tentakel atas yang memiliki mata dan sepasang tentakel bawah yang memiliki organ penciuman. Siput adalah hewan herbivora (utamanya folivore dan frugivore) yang memakan hampir semua bagian tanaman, yaitu daun, kulit kayu, biji, batang, kacang bunga, hingga lumut ganggang dan jamur-jamuran (Hoffman et al., 2019).



Gambar 5. Siput

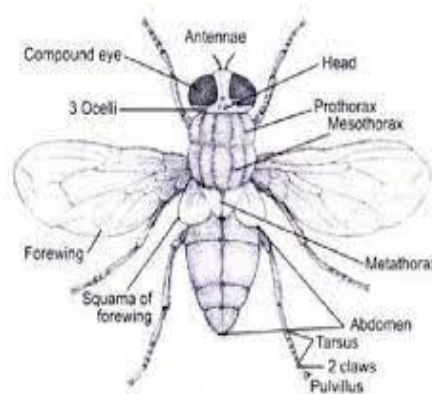
Siput dewasa dapat mencapai tinggi hingga 8 inci (20 cm), panjang 4 inci (10 cm), berat 32 gram, cangkang berbentuk kerucut. Cangkang siput berguna sebagai tempat berlindung dan beristirahat dengan rerata ukuran 7-13 cm Cangkang siput terdiri dari 3 lapisan dari luar ke dalam, yaitu periostracum dari bahan tanduk

atau conchiolin, lapisan prismatic dari calcite dan arragonit, dan lapisan mutiara dari CaCO₃, jernih dan mengkilap (Nurhadi dan Ferbi, 2018).

Cangkang siput keras, berbentuk kerucut, bewarna kuning kecoklatan dengan garis-garis memanjang coklat tua ataupun coklat kehitaman. Siput berdaging lunak dengan warna coklat kehitaman dan terdapat antena pada kepalanya. Warna hewan ini bisa berbeda-beda bergantung pada lingkungannya, sebagian spesies ini bewarna coklat, gelap, bergaris-garis gelap pada lingkaran cangkangnya, hingga coklat kemerahan dengan tanda vertical kuning pucat (Hoffman et al., 2014).

2.5.6 Lalat

Lalat salah satu serangga yang termasuk kedalam ordo Diptera, berdasarkan klasifikasi menurut Carolus Linnaeus, urutan tingkatan (takson) dari tinggi ke rendah adalah sebagai berikut (Buznia, 2006).



Gambar.6 Lalat

Ordo Diptera merupakan ordo yang besar dan meliputi berbagai spesies diantaranya adalah spesies nyamuk, ngengat, lalat, dan lain-lain. Diptera adalah salah satu ordo serangga yang memiliki peranan sangat penting, baik dari segi ekologis maupun medis dan non medis. Diptera, khususnya lalat adalah penyebar beberapa penyakit menular. Mereka berperan sebagai vektor atau binatang pengganggu dalam penularan penyakit. Ordo *Diptera* khususnya lalat terdiri dari berbagai spesies diantaranya lalat rumah *Musca domestica* (Hasyimi, 2010)

Morfologi lalat rumah (*Musca domestica*) memiliki ciri-ciri antena yang terdiri dari 3 ruas dilengkapi dengan arista pada ruas terakhir, panjang tubuh berkisar antara 6 - 9 mm, tubuh berwarna coklat gelap, mata menonjol, bagian

toraks dorsal (atas) bertanda 4 garis membujur, abdomennya berwarna kekuning-kuningan dengan ruas terakhir berwarna coklat kehitaman dan kaki ditutupi rambut lebat dan bercakar 2 buah (Sigid, 2006)

Lalat banyak terdapat diberbagai habitat, misalnya air, pasir, tumbuhan, di bawah kulit kayu, batu dan binatang. Salah satu habitat lalat yang cukup baik adalah di tempat pembuangan sampah atau tempat pembuangan limbah. Hal ini berhubungan dengan insting dan bionomik lalat memilih tempat-tempat yang kelak secara langsung dijadikan sumber makanan bagi larva setelah menetas dari telur, yang semuanya dapat ditemukan pada sampah. Lalat mempunyai jarak terbang yang cukup jauh yaitu mencapai 10-20 km sedangkan kecepatan terbang lalat rata-rata 6 - 9 km (Shulman, 2020)

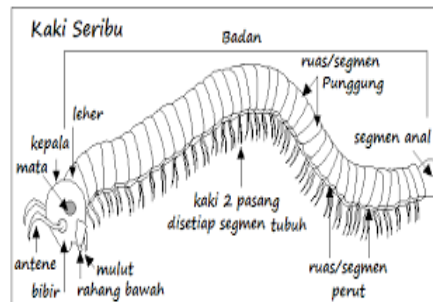
2.5.7 Kaki Seribu

Kaki seribu memiliki bentuk tubuh yang terdiri atas kepala dan badan, bentuknya silindris dan beruas-ruas, di setiap ruasnya terdapat satu sampai dua pasang kaki. Walaupun demikian jumlah total kakinya tidak mencapai seribu. Warna tubuhnya coklat kekuning-kuningan, Bagian kepalanya terdiri atas lima segmen, thorax terdiri atas empat segmen dan bagian perut mempunyai 20-100 segmen. Kaki seribu memiliki sepasang antena yang pendek dan dua kelompok mata tunggal yang terdiri dari sekumpulan oselli pada kepalanya. Tidak memiliki taring dan bernapas dengan trakea. paling belakang kaki seribu terdapat anus yang berfungsi sebagai saluran pembuangan air, dari metabolisme tidak mempunyai cakar beracun dan alat kelaminnya terpisah.(Azizah et al., 2021)

Kaki seribu banyak ditemukan di bawah batang pohon yang sudah mati masih di dalam kawasan hutan. Kaki seribu termasuk kelas Diplopoda dan memiliki morfologi tubuh berbentuk seperti tabung memanjang dengan warna merah, spesies ini memiliki dua pasang kaki bersegmen kecuali, pada bagian kepala dan ekornya hanya memiliki satu pasang kaki, segmen kaki seribu berjumlah sekitar 25-100 dan jumlah kakinya sebanyak kurang lebih 224. (Ibrahim et al., 2024)

kaki seribu termasuk makrofauna saprofagus, yaitu makrofauna yang tidak punya peran melapuk bahan organik untuk dirinya sendiri saja tetapi juga melapuk untuk merangsang serangan mikrobial hasil remahan makroorganisme, kaki seribu dikatakan sebagai fauna yang akan mendukung dalam proses dekomposisi tanah,

seiring dengan berjalannya waktu akan terjadi peningkatan status bahan organik tanah.(Putri et al., 2023).



Gambar.7 Kaki seribu

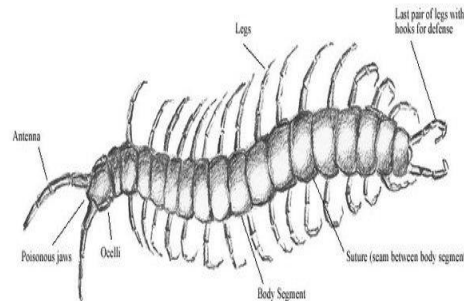
2.5.8 Kelabang

Kelabang merupakan hewan yang memanjang dan gepeng yang mempunyai 15 atau lebih tungkai. Lubang-lubang kelamin terletak diujung-ujung posterior tubuh biasanya sesudah ruas terakhir. Kepala mengandung sepasang mandibel dan dua pasang maksila, kedua maksila mungkin agak seperti tungkai bentuknya atau pendek dengan ruas maksila bersatu bersama-sama. Ruas tubuh pertama dibelakang kepala seperti kuku dan berfungsi sebagai geraham racun. Kelabang didapatkan diberbagai tempat, tetapi biasanya terdapat ditempat yang terlindung seperti tanah, dibawah kulit kayu, atau didalam kulit kayu gelondongan yang membusuk (Suwandi, 2019).

Kelabang memiliki tubuh pipih dorsoventral bersegmen-segmen, memiliki dua buah antena yang terusun dari 12 atau lebih ruas dan terdapat sepasang capit atau gigi pada bagian kepala yang digunakan sebagai pertahanan diri karena mengandung racun. Tidak mata faset, memiliki satu atau dua mata sederhana pada bagian samping kepala dan mempunyai sepasang spirakel. Terga bagian segmen dorsal berganti panjang dan pendek. Kelabang terdapat di permukaan tanah dan bersembunyi di bagian kayu yang telah mati maupun pada batu-batuan atau pada seresah (Suin, 2012).

Makanan dan Habitat Sebagian besar spesies kelabang memakan makhluk kecil seperti serangga. Mereka menangkap mangsanya dengan rahang yang kuat dan kemudian membunuhnya dengan menyuntikkan racun. Kelabang atau lipan dapat ditemukan di berbagai habitat, tetapi hewan ini lebih menyukai tempat yang

gelap, lembab, area terlindung seperti di bawah batu, kayu busuk, serasah dedaunan, dan kulit kayu. Kelabang merupakan hewan yang aktif di malam hari (nokturnal), dan mereka termasuk hewan predator. Mereka memangsa hewan atau serangga kecil seperti kecoa (Susanto dan Ngabekti, 2014).



Gambar 8. Kelabang

2.5.9 Kecoa

Kecoa merupakan salah satu insekta yang berperan sebagai vector penyakit yang banyak ditemukan dalam rumah, gedung-gedung, termasuk dalam restoran ataupun rumah makan. Kecoa dapat mengkontaminasi makanan manusia dengan membawa agent berbagai penyakit yang berhubungan dengan pencernaan seperti diare, demam typhoid, disentri, virus hepatitis a, polio dan kolera. Kecoa rumah adalah serangga dengan bentuk tubuh oval, pipih dorso-ventral. Kepalanya tersembunyi di bawah pronotum yang dilengkapi dengan sepasang mata majemuk dan satu mata tunggal, antena panjang, sayap dua pasang, dan tiga pasang kaki. Pronotum dan sayap licin, tidak berambut dan tidak bersisik, berwarna coklat sampai coklat tua (Robby, 2021).

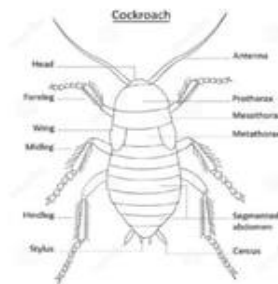
Kecoa adalah salah satu vektor yang dapat menimbulkan atau menularkan berbagai macam penyakit dan jenis kecoa yang banyak ditemukan di lingkungan pemukiman Indonesia adalah kecoa *Periplaneta americana* dan kecoa ini merupakan salah satu serangga rumah yang sering mengganggu kenyamanan hidup manusia bahkan dapat mengganggu kesehatan manusia. Kecoa meninggalkan bau yang tidak sedap, menyebarkan berbagai patogen penyakit, menimbulkan alergi, mengotori dinding, buku, dan perkakas rumah tangga (Ali, 2024).

Kecoa memiliki 3 bagian tubuh utama yaitu *caput* (kepala), *thorax* (dada) dan *abdomen* (perut). Pada segmen thorax terdapat 3 pasang kaki dengan tipe alat kaki yang memiliki ukuran dan bentuk yang sama dimana tipe alat kaki seperti ini

digunakan untuk berlari sedangkan tipe mulut kecoa adalah menggigit dan mengunyah. Kecoa *Periplaneta americana* memiliki panjang sekitar 3,81 cm, berwarna coklat kemerahan, memiliki tanda di dada, dan memiliki sayap sempurna. Kecoa betina mampu menghasilkan kapsul telur yang panjangnya 79 cm dan lebarnya 46 cm setiap minggunya.

Kecoa rumah betina biasanya membawa sebuah kapsul telur sekitar sehari lalu kemudian disimpan di tempat yang aman. Masa inkubasi berlangsung selama 1-2 bulan. Nimfa *Periplaneta americana* dengan nimfa *Blatta orientalis* sulit dibedakan. Namun nimfa *Periplaneta americana* lebih kecil, berwarna coklat kemerahan dan belum memiliki sayap sempurna (Anggraini, 2019).

Morfologi Kecoa



Gambar 9. Kecoa

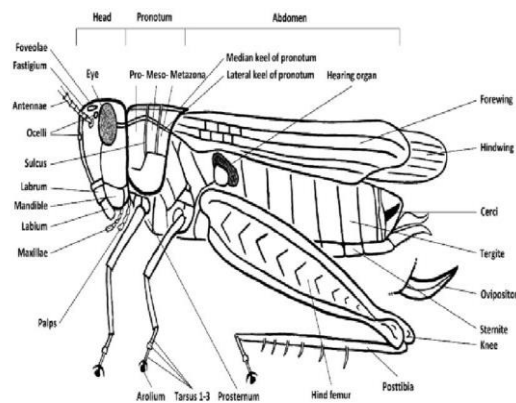
2.5.10 Belalang

Belalang termasuk Ordo Orthoptera merupakan serangga yang memiliki ciri sayap depan yang berbentuk lancip, lurus agak tebal dan tak dapat dilipat. Sayap belakangnya tipis seperti selaput berukuran lebar dan dapat dilipat pada waktu serangga tersebut beristirahat. Posisi kepala hypognatus, yaitu menghadap kebawah, mata majemuk terlihat jelas, ocellus terdapat 2 atau 3 buah, tipe mulut menggigit mengunyah dan antenanya bersegmen banyak yang kadang-kadang bentuknya memanjang (Rahmanila, 2023).

Belalang dapat ditemukan hampir di semua ekosistem terestrial. Sebagian besar spesies belalang berada di ekosistem hutan. Mereka makan hampir setiap tanaman yang liar ataupun yang dibudidayakan. Belalang hidup diberbagai tipe lingkungan atau ekosistem antara lain hutan, semak, belukar, lingkungan perumahan, lahan pertanian, dan. Belalang berperan sebagai pemangsa, pemakan bangkai, penguraimaterial organik nabati dan hewani, pemakan bagian tumbuhan

hidup dan mati, dan musuh alami dari berbagai jenis serangga lainnya (Irwanto dan Gustina 2021).

Tubuh belalang terdiri dari 3 bagian utama, yaitu kepala, dada (*thorax*) dan perut (*abdomen*). Belalang juga memiliki enam 6 kaki bersendi, 2 pasang sayap, dan 2 antena. Kaki belakang yang panjang digunakan untuk melompat sedangkan kaki depan yang pendek digunakan untuk berjalan. Meskipun tidak memiliki telinga, belalang dapat mendengar. Alat pendengaran pada belalang disebut tympanum dan terletak pada *abdomen* dekat sayap. Tympanum berbentuk menyerupai disk bulat yang terdiri dari beberapa prosesor dan saraf yang digunakan untuk memantau getaran di udara, secara fungsional mirip dengan gendang telinga manusia. Belalang bernafas dengan trakea (Prakoso, 2017).



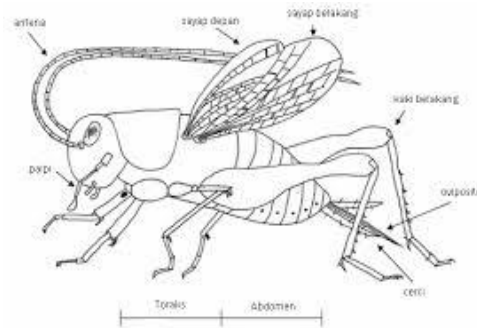
Gambar 10. Belalang

2.5.11. Jangkrik

Tubuh jangkrik pada umumnya terdiri dari tiga bagian, yaitu, kepala, toraks dan abdomen. Tubuhnya biasanya memiliki warna yang bervariasi, termasuk coklat, hijau, atau hitam, yang membantu dalam penyesuaian dengan lingkungan. Berbeda dengan hewan serangga umumnya, morfologi jangkrik cukup khas karena tubuhnya yang terbagi menjadi tiga bagian utama. secara umum, jangkrik memiliki struktur tubuh yang mirip dan beradaptasi dengan kehidupan mereka di lingkungan tempat tinggalnya (Syarifah, 2021).

Siklus hidup jangkrik mengalami tiga fase yaitu diawali dari fase telur yang akan menetas sekitar umur 10-13 hari. Setelah itu menjadi anakan jangkrik (nimfa) pada umur 14-40 hari dan melewati beberapa kali ganti kulit (molting) sebanyak 6-8 kali semasa pertumbuhannya sebelum menjadi jangkrik dewasa (imago) yang ditandai dengan terbentuknya dua pasang sayap (Nugroho et al., 2020).

Jangkrik merupakan serangga yang bersifat *fitofag* atau pemakan tumbuhan dan juga bersifat predator. Sebagai serangga bersifat *fitofag*, jangkrik memakan daun muda dari jenis tanaman, baik tanaman budidaya maupun tumbuhan gulma (Kalshoven, 1981).



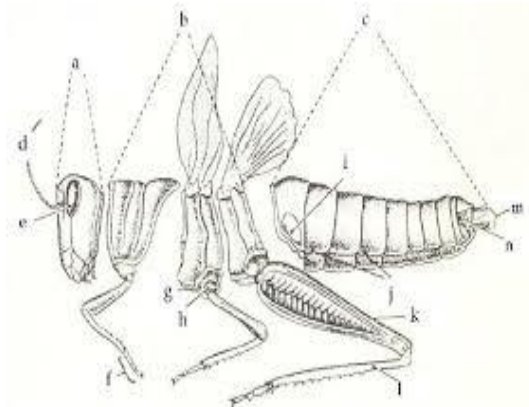
Gambar 11. Jangkrik

2.5.12. Cocopet

Cocopet Terdapat cersi yang terbentuk seperti catut dan forcep yang membuat ordo Dermaptera mudah untuk dikenali. Individu betina cocopet memiliki catut yang lebih ramping dan halus, sedangkan jantan memiliki catut yang kasar (bergerigi) dan kokoh. Ukuran tubuh yang dimiliki cocopet kecil hingga sedang. Saat hinggap pada suatu tempat sayap pada bagian depan pendek seperti selaput dan melipat dibawah sayap depan. Ordo ini terbagi menjadi 4 famili, yaitu *Labiduridae*, *Forficulidae*, *Labiidae*, *Chelisochidae* (Sembiring, 2020).

Cocopet termasuk famili dari ordo *Dermaptera* termasuk famili *Chelisochidae*, cocopet hitam (*Fabricius*). Serangga ini ditemukan dari Asia Tenggara dan telah didistribusikan melalui perdagangan buah-buahan, tanaman, dan lain-lain. Panjangnya cocopet lebih kurang 2,5 cm, cocopet ini banyak terdapat pada tanaman tebu, tanaman pisang, dan kelapa. Serangga cocopet ini sebagai predator dan pemakan hama, misalnya larva brontisa pada tanaman kelapa. Cocopet dewasa dapat terbang serta syapnya dapat dibuka dan dilipat. (Riswana, 2021)

Cocopet biasanya tinggal dihutan, perkebunan, bahkan kadang ditemukan di area perkotaan. Cocopet tinggal di bawah kulit kayu, bersembunyi dipohon kelapa atau disela-sela buah pisang dan diantar dedaunan kering. Cocopet juga suka berada dilubang sempit dan sangat sensitif terhadap cahaya matahari. Cocopet sangat aktif dimalam hari (Busina dan Umami 2024).



Gambar12. Cocopet