II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lalat Rumah (*Musca domestica*)

2.1.1 Pengertian Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Lalat rumah *(Musca domestica)* adalah salah satu serangga yang dapat menyebabkan diare, disentri, kolera, dan banyak penyakit lainnya. Lalat rumah sering ditemukan di tempat yang tidak higienis, seperti tempat penampungan sampah dan kotoran hewan, yang penuh dengan bahan organik yang membusuk. Empat tahap utama terdiri dari siklus hidup lalat rumah: telur, larva, pupa, dan dewasa. Tahap larva merupakan tahap yang paling rentan karena larva tumbuh di lingkungan yang kaya bahan organik, seperti kotoran hewan atau sampah basah. (Sari dan Nugroho, 2019).

Lalat rumah *(Musca domestica)* berperan sebagai vektor mekanis parasit usus, disentri, dan taksoplasmosis. Lalat rumah *(Musca domestica*) mudah bertelur di daerah yang banyak sampah, kotoran hewan, dan kotoran manusia. Setiap tiga sampai empat hari, lalat betina bertelur dalam kelompok lima sampai enam berisi tujuh puluh lima sampai seratus lima puluh butir telur. Lalat dewasa berumur dua sampai empat minggu dan dapat terbang hingga sepuluh kilometer. Untuk mengurangi jumlah lalat, harus dibersihkan tumpukan sampah di rumah dan taman, pasang kawat kasa di dalam rumah untuk mencegah masuknya lalat, penutupan makanan dengan tudung saji dan digunakan insektisida jika perlu (Ihsan, *et al*., 2016).

Genus dan spesies *Diptera* sangat besar. Distribusi zoogeografis

mencakup 3.880 spesies lalat, termasuk spesies *Diptera Australia* atau *Oseania*. Kebanyakan makanan lalat berasal dari makanan manusia yang tersebar luas sehingga membuat mereka sangat ketagihan (Wahyudi dkk., 2015).

Famili Phyllidae khususnya lalat biasa atau *Chrysomia megacephala* dan famili *Muscidae* khususnya lalat rumah atau *Musca domestica* merupakan salah satu jenis lalat yang sering berinteraksi dengan manusia. Lalat berperan penting dalam permasalahan kesehatan masyarakat karena merupakan ancaman terhadap penumpukan sampah (Vectra, 2016).

Untuk mengurangi populasi lalat, pengendalian lalat rumah pada tahap larva dianggap efektif. Larvasida adalah salah satu teknik pengendalian yang paling umum digunakan. Namun, larvasida kimia sintetis sering menimbulkan masalah lingkungan dan kesehatan manusia, seperti resistensi serangga, pencemaran lingkungan dan efek buruk pada organisme bukan target (Rahmawati dkk., 2020). Oleh karena itu, penelitian tentang larvasida alami seperti ekstrak tumbuhan, menjadi semakin penting dalam upaya yang lebih aman dan ramah lingkungan untuk mengendalikan lalat rumah (Prasetyo, 2021).

2.1.2 Klasifikasi Lalat Rumah (*Musca domestica)*

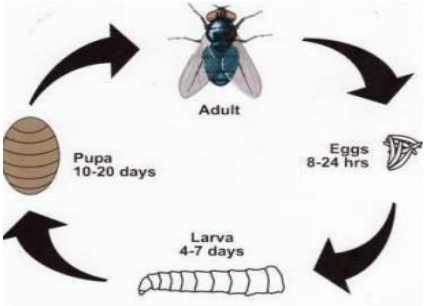
Ciri-ciri morfologi lalat rumah *(Musca domestica)* antara lain warna tubuh hitam abu-abu, ada empat garis hitam di bagian atas tulang rusuk. Lalat memiliki kepala besar, berwarna coklat tua, dan memiliki mata yang besar, Panjang badan 7 mm, panjang sayap 6 mm, sayap tipis, berpangkal kuning (Sepriana, 2018).

Gambar 2.1 **Lalat Rumah *(Musca domestica)*** (Sepriana, 2018).

Kingdom : Animalia; Phylum : Arthrropoda ; Class : Hexapoda ; Ordo : Diptera; Famili : Muscidae ;, Genus : Musca dan Spesies : Musca domestica.

2.1.3 Siklus Hidup

Lalat memiliki siklus hidup lengkap meliputi tahap telur, larva, pupa, dan dewasa, dengan masa inkubasi biasanya tujuh hingga dua puluh dua hari tergantung kondisi lingkungan.

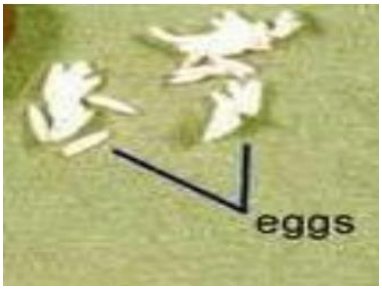


Gambar 2.2 **Siklus hidup lalat (**Kartikasari, 2018**).**

a. Telur

Telur lalat ditempatkan di tempat yang lembab dengan bahan organik yang membusuk, jauh dari sinar matahari langsung. Lalat betina bertelur sekitar 2.000 telur sepanjang hidupnya, dan bergantung

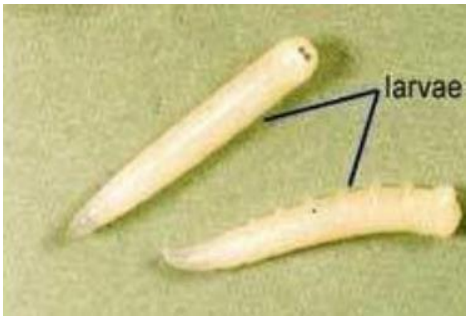
pada faktor lingkungan, telurnya memerlukan waktu 8 hingga 30 jam untuk menetas (Sucipto, 2021).



Gambar 2.3 **Telur Lalat Rumah *(Musca domestica)*** (Sucipto, 2021).

b. Larva

Ketika larva mengalami kekurangan nutrisi atau perubahan habitat, metabolisme tubuhnya menjadi lebih cepat dan perkembangannya menjadi lebih cepat (Sucipto, 2021). Larva berkembang biak pada suhu antara 30°C dan 35°C seperti sampah organik. Larva ada tiga tingkatan: larva instar 1, larva instar 2, dan larva instar 3. Ukuran tahap pertama adalah 2 mm, dan berubah menjadi larva instar 2 dan larva instar 1 dalam waktu satu hingga empat hari, kemudian menjadi larva instar 3 setelah 1 hingga beberapa hari Ukuran instar akhir lebih dari 12 mm, dan kepompong membutuhkan waktu 3 hingga 9 hari.



Gambar 2.4 **Larva Lalat Rumah *(Musca domestica)*** (Sucipto, 2021).

c. Pupa

Lalat melewati tahap larva kemudian menjadi pupa, berkembang dalam waktu 3 hingga 9 hari pada suhu sekitar 35^0C.

d. Lalat Dewasa

Tahap akhir perkembangan lalat menjadi dewasa adalah ketika lalat bisa mendapatkan makanan sendiri dengan cara hinggap pada makanan. Ketika lalat sudah dewasa, mereka hinggap di lebih banyak makanan dan menjadi vektor penyakit. Lalat dewasa berumur 2 sampai 4 minggu (Magdalena, 2019).

2.1.4 Habitat Lalat Rumah

Lalat rumah *(Musca domestica)* adalah serangga yang memakan makanan yang busuk ,sirup, susu, buah dan sayur basah yang busuk, dan air. Mereka dapat mengkontaminasi makanan pada kulit dan bagian tubuh yang basah seperti mata, luka, dan daging, selain itu lalat rumah biasanya menempel pada gula, keju, dan makanan lainnya (Kartikasari, 2018).

2.1.5 Penyakit yang di tularkan

Lalat rumah *(Musca domestica)* merupakan penyebar penyakit dan dapat menularkan penyakit. Ada dua jenis vektor, yaitu vektor mekanik serta vektor biologis. Patogen tubuh vektor tidak berubah, tetapi vektor biologis mengubah patogen tersebut. Lalat rumah *(Musca domestica),* adalah vektor penting dalam penyebaran agen penyebab penyakit, meskipun mereka bukan parasit obligat, selain itu investasi lalat rumah *(Musca domestica)* dapat menyebabkan myiasis dan memperparah luka jaringan*)* (Mazidah, 2015).

Lalat rumah *(Musca domestica)* tidak memakan darah, namun mungkin memakan darah busuk. Patogen memasuki probosis dan epidermis lalat melalui feses dan air liur. Karena kebiasaannya terbang dari kotoran ke makanan, sangat mudah untuk menularkan penyakit.

2.1.6 Faktor Yang Mempengaruhi Hidup Lalat

A. Tempat Berkembangbiak

Lalat tumbuh dengan memakan bahan organik yang telah membusuk seperti feses, sampah, dan bangkai (Rahman dan Dewi, 2019).

B. Jarak Terbang

Lalat mampu menempuh jarak terbang kurang lebih 1 hingga 2 mil dan dapat menempuh jarak 3 km dalam waktu 24 jam dengan kecepatan 7 hingga 8 km per jam (Vania, 2018).

C. Kebiasaan Makan

Gula yang terdapat pada makanan manusia adalah makanan lalat dan termasuk buah buahan yang busuk serta sayuran yang busuk (Onyenwe *et al*., 2016).

D. Lama Hidup

Lalat tidak dapat bertahan hidup tanpa air, dan bergantung pada lingkungannya, mereka hanya dapat bertahan hidup selama empat puluh enam jam. Musim panas berlangsung dua sampai empat minggu, sedangkan musim dingin berlangsung selama tujuh puluh hari (Vania, 2018).

E. Temperatur

Kehidupan lalat dipengaruhi oleh lingkungannya. Lalat beraktivitas secara penuh pada suhu 20^0C hingga 25^0C, dan aktivitas lalat mulai berkurang pada suhu 35^0C hingga 40^0C. Lalat rumah *(Musca domestica)* metamorfosis membutuhkan 26 hari pada suhu 20^0C dan 10 hari pada suhu 35^0C (Rahman dan Dewi, 2019).

F. Cahaya

Pada siang hari lalat lebih banyak bergerak dan beristirahat pada malam hari karena merek menyukai cahaya *(fototropik)* dan tempat yang hangat (Onyenwe *et al*., 2016).

2.1.7 Pengendalian Vektor Lalat

Terdapat beberapa prinsip yang perlu diketahui dalam pengendalian vektor, yaitu :

a) Pengendalian Lingkungan

Cara terbaik untuk mengendalikan arthropoda adalah dengan mengendalikan lingkungan, karena hasilnya akan maksimal. Contohnya adalah membersihkan tempat tinggal Vector.

b) Pengendalian kimia

Pengendalian secara kimia menggunakan insektisida seperti organoklorin, organofosfat, dan karbamat, akan tetapi pemakaian pestisida seringkali menimbulkan resistensi dan pencemaran lingkungan.

c) Pengendalian biologi

Pemeliharaan ikan adalah contoh pendekatan biologi yang ditunjukkan untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan insektisida yang berasal dari bahan-bahan berdaun.

2.2 Insektisida

2.2.1 Pengertian Insektisida

Insektisida merupakan bahan kimia yang digunakan untuk mencegah dan pengendalian hama melalui penggunaan zat atau campuran yang dirancang untuk membunuh daan mengusir serangga. Insektisida bisa berbentuk gas, padat, atau terlarut. Cara kerja insektisida adalah dengan mengganggu atau merusak sistem internal serangga (Daswito dkk., 2019).

Insektisida yang baik mempunyai banyak sifat, antara lain daya bunuh yang kuat dan cepat, tidak berbahaya bagi manusia dan ternak, murah dan tersedia dalam jumlah banyak, stabil dalam komposisi kimia dan tidak mudah terbakar, serta cocok untuk digunakan dan dicampur mudah ke berbagai pelarut ((Rahman dan Dewi, 2019).

2.2.2 Macam Insektisida

Berdasrkan bahan aktifnya, insektisida dibagi menjadi 3 menurut **(**Herawati., 2020) yaitu:

1. Insektisida Nabati

   Insektisida nabati adalah insektisida organik atau insektisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan. Setelah metabolit sekunder cair diambil dari bagian tumbuhan, bahan aktif ini diubah menjadi tepung, ekstrak, atau resin, dan digunakan sebagai insektisida.

2. Insektisida Anorganik

   Insektisida anorganik adalah yang terbuat dari bahan alami tanpa karbon, seperti timbale, arsenat, kalsium arsenat, sulfat tembaga, kapur, belerang, dan asam borat.

3. Insektisida Sintentik

   Insektisida sintetik adalah insektisida yang terdiri dari fosfor, hidrogen, karbon dan nitrogen dan dibuat di pabrik melalui proses sistesis kimiawi. Insektisida modern biasanya insektisida sintetik.

2.3 Daun Sirih (*Piper betle L*)

2.3.1 Pengertian Daun Sirih (*Piper betle L*)

Daun sirih *(Piper betle L)* adalah tanaman yang banyak ditemukan di wilayah Asia Tenggara, termasuk Indonesia, dan telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional. Daun sirih dikenal memiliki kandungan senyawa aktif yang memiliki sifat antimikroba, antioksidan, dan insektisida (Rahman dan Dewi, 2019).

Gambar 2.5 **daun sirih** (Rahman dan Dewi, 2019)

Kingdom: Plantae;Division : Magnoliophyta;Class Magnoliopsida ;Ordo : Piperales Family: Piperaceae ;Genus : Piper ; Species : Piper betle linn.

2.3.2 Kandungan Daun Sirih

Daun sirih hijau mengandung 4.2% minyak atsiri yang komponen utamanya terdiri dari bethel phenol dan beberapa derivatnya diantaranya *Euganol allypyrocatechin 26.8%* sampai *42.5%,Cineol 2.4%* sampai *4.8%, methyl euganol 4.2%* sampai *15.8%, Caryophyllen (Siskuiterpen) 3%* sampai *9.8%, hidroksi kavikol, kavikol 7.2%* sampai *16.7%, kavibetol 2.7%* sampai *6.2%, estragol, ilypyrokatekol 9.6%, karvakrol 2.2%* sampai *5.6%, alkaloid, flavonoid, triterpenoid* atau *steroid, saponin, terpen, fenilpropan, terpinen, diastase 0.8%* sampai *1.8%* dan *tannin 1%* sampai *1.3%.*

Asam amino ada dalam daun sirih, kecuali arginin, histidin, dan lisin, sementara asparagus sangat banyak, glisin adalah gabungan, diikuti oleh ornitin dan prolin. Kandungan tanin daun sirih tua dan muda sama, tetapi daun yang muda terdapat gula, diastase, dan minyak atsiri (pemberi bau khas).Beberapa senyawa kimia yang terkandung dalam daun sirih

yang memiliki potensi sebagai larvasida antara lain:

1. Eugenol: Senyawa ini dikenal memiliki sifat antimikroba dan insektisida.Eugenol dapat mengganggu sistem saraf serangga, menyebabkan kelumpuhan dan kematian pada larva serangga (Yuwono *et al*., 2020).
2. Saponin: Saponin memiliki aktivitas larvasida yang dapat merusak membran sel larva, menyebabkan dehidrasi dan kematian (Kusuma, 2020).
3. Flavonoid: Flavonoid diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba yang kuat, serta dapat menghambat pertumbuhan serangga (Wibowo dan Hartini, 2021).
4. Tannin: Tannin memiliki sifat astringen yang dapat menghambat aktivitas enzim pencernaan pada serangga dan menyebabkan kematian pada larva (Amiruddin dan Setyawan, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas daun sirih dalam mengendalikan populasi serangga, misalnya penelitian oleh (Rahman dan Dewi 2019) menemukan bahwa ekstrak daun sirih efektif dalam mengendalikan populasi nyamuk *Aedes aegypti*, yang merupakan vektor demam berdarah, sementara itu, penelitian oleh (Yuwono *et al*., 2020) menyatakan bahwa ekstrak daun sirih memiliki efek larvasida yang signifikan terhadap larva lalat rumah.

2.4 Efektivitas Larvasida Alami

Penggunaan larvasida alami semakin banyak dikembangkan karena

lebih ramah lingkungan dan lebih aman dibandingkan dengan larvasida kimia sintetis. Larvasida alami umumnya berasal dari ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa bioaktif dengan aktivitas insektisida (Wibowo dan Hartini, 2021). Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan seperti daun sirih, daun mimba *(Azadirachta indica)*, dan tembakau *(Nicotiana tabacum)* memiliki potensi, seperti:

1) Merusak dinding sel atau membran larva: Seperti yang dilakukan oleh senyawa saponin dalam daun sirih (Kusuma, 2020).
2) Mengganggu sistem saraf serangga: Seperti yang dilakukan oleh eugenol, yang mengganggu impuls saraf pada larva dan menyebabkan kelumpuhan (Yuwono *et al*., 2020).
3) Menghambat enzim pencernaan: Beberapa senyawa dalam tanaman alami dapat menghambat enzim yang penting untuk pencernaan pada larva, sehingga menyebabkan kematian karena kelaparan (Amiruddin dan Setyawan, 2021).

Kelebihan larvasida alami adalah mereka lebih mudah terurai di lingkungan, tidak menimbulkan resistensi pada serangga, dan aman bagi organisme bukan target, termasuk manusia. Namun, larvasida alami juga memiliki beberapa kelemahan, seperti efektivitas yang lebih rendah pada konsentrasi rendah dan ketidakstabilan senyawa bioaktif di lingkungan terbuka (Rahmawati dkk., 2020).

2.5 Mekanisme Kerja Larvasida Daun Sirih

Daun sirih bekerja sebagai larvasida melalui beberapa mekanisme

seperti pada gangguan sistem saraf larva. Senyawa eugenol dalam daun sirih dapat mengganggu transmisi sinyal pada sistem saraf larva lalat rumah, menyebabkan kelumpuhan. Ketika saraf tidak dapat mengirimkan sinyal dengan baik, larva tidak dapat bergerak atau makan, yang ahirnya menyebabkan kematian (Yuwono *et al*., 2020).

Saponin yang terkandung dalam daun sirih dapat merusak membran sel larva, menyebabkan kebocoran cairan sel dan dehidrasi parah yang berujung pada kematian (Kusuma, 2020). Selain itu, saponin juga mempengaruhi permeabilitas sel, yang mengganggu fungsi fisiologis normal larva. Penghambatan enzim pencernaan, Tanin memiliki sifat astringen yang dapat menghambat enzim pencernaan pada larva, yang menyebabkan larva kekurangan nutrisi karena tidak mampu mencerna makanan dengan baik (Amiruddin dan Setyawan, 2021).

Flavonoid dalam daun sirih memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Namun, pada konsentrasi tertentu, flavonoid dapat menyebabkan stres oksidatif pada larva, yang merusak sel-sel mereka dan mempercepat kematian (Wibowo dan Hartini, 2021).