

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lalat rumah (*Musca domestica*)

1. Tinjauan umum lalat rumah

Lalat rumah (*Musca domestica*) merupakan salah satu serangga yang keberadaannya sangat dekat dengan kehidupan manusia dan termasuk dalam kategori hama yang merugikan (Shintia, 2023). Lalat rumah berperan dalam penularan mekanis patogen penyebab penyakit pada manusia dan hewan. Hal ini disebabkan oleh kebiasaan makan dan perkembangbiakannya yang luas. Lalat rumah dan lalat manusia lainnya berkembang biak di feses, bangkai, sampah, kotoran hewan, dan limbah yang mengandung patogen. Oleh karena itu, lalat mudah terkontaminasi patogen ini di perut, mulut, dan kaki mereka. Patogen ini kemudian menular ke manusia ketika hinggap di makanan manusia (Arianto *et al.*, 2023).

2. Klasifikasi dan morfologi lalat rumah

Taksonomi	: <i>Musca domestica</i>
Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Muscidae
Genus	: <i>Musca</i>
Spesies	: <i>Musca domestica</i>



Gambar 2.1 Lalat rumah
(Sumber: Aisi, 2020)

Gambar 2.1 menunjukkan morfologi lalat rumah (*Musca domestica*) meliputi tubuh abu-abu gelap, perut kuning-oranye. Terdapat empat garis hitam di permukaan atas toraks. Panjang tubuhnya berkisar antara 6-7 mm, dan lebar sayap berkisar pada 13-15 mm. Pada bagian kepala, lalat rumah memiliki antena pendek dan mata majemuk yang besar dan menonjol. Sayap tipis, transparan dan dapat bergerak dengan cepat (Aisi, 2020).

3. Siklus hidup

Lalat rumah (*Musca domestica*) merupakan serangga yang memiliki siklus hidup lengkap yang terdiri dari empat tahap utama, yaitu telur, larva, pupa, dan imago (lalat dewasa). Siklus ini biasanya berlangsung selama 7 hingga 10 hari tergantung pada kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembapan. Tahap pertama adalah telur yang diletakkan oleh lalat betina pada bahan organik yang membusuk, seperti sampah atau kotoran. Telur ini menetas menjadi larva atau belatung dalam waktu 8-24 jam. Larva kemudian berkembang selama 3-5 hari dengan memakan bahan organik di sekitarnya. Setelah itu, larva berubah menjadi pupa yang merupakan tahap istirahat dan transformasi menjadi lalat dewasa. Tahap pupa berlangsung sekitar 3-6 hari sebelum akhirnya keluar sebagai lalat dewasa yang siap untuk berkembang biak dan melanjutkan siklus hidupnya (Hidayah, 2023).

4. Peran lalat sebagai vector

Lalat rumah (*Musca domestica*) berperan penting sebagai vektor mekanis yang memindahkan berbagai mikroorganisme patogen dari sumber tercemar seperti sampah, kotoran, dan bangkai ke makanan atau peralatan makan manusia. Penularan terjadi ketika partikel patogen menempel pada rambut halus, kaki, dan probosis lalat, serta melalui regurgitasi atau ekskresi yang jatuh ke permukaan makanan (Geden *et al.*, 2021; Nayduch *et al.*, 2023). Mekanisme sederhana ini menjadikan lalat sangat efisien dalam menyebarkan penyakit infeksi pencernaan di lingkungan padat penduduk dan kurang higienis.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa lalat membawa beragam patogen, di antaranya *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella spp.*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, serta jamur seperti *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, dan *Penicillium spp.* (Alsudani dan Al-Awsi, 2022; Syahfitri, 2024). Beberapa di antaranya diketahui memiliki gen resistensi terhadap antibiotik, yang berpotensi mempercepat penyebaran *antimicrobial resistance* (AMR) di masyarakat (Neupane *et al.*, 2023). Selain itu, penelitian (Gharib *et al.*, 2025), melaporkan bahwa *Musca domestica* memiliki ketahanan biologis terhadap berbagai mikroba patogen, sehingga patogen dapat bertahan atau bahkan berkembang di dalam tubuh lalat tanpa memengaruhi kelangsungan hidupnya.

Patogen yang dibawa lalat terbukti menjadi penyebab utama penyakit seperti diare, demam tifoid, kolera, dan disentri. WHO (2024) mencatat kolera menyebabkan hingga 4 juta kasus dan 143.000 kematian setiap tahun, sedangkan tifoid mencapai 20 juta kasus dengan lebih dari 120.000 kematian. Di Indonesia, (SKI, 2023) melaporkan 877.531 kasus diare dan masih tingginya angka penyakit infeksi tropis lain yang ditularkan secara mekanis melalui lalat.

B. Penyakit Infeksi Tropis

1. Pengertian penyakit infeksi tropis

Penyakit tropis adalah jenis penyakit menular yang sering muncul di daerah dengan iklim tropis dan subtropis. Kebanyakan penyakit ini menyebar melalui vektor seperti nyamuk, lalat, atau air dan tanah yang sudah tercemar, yang biasa berdampak serius pada kesehatan ibu dan anak di wilayah endemik seperti Indonesia. Faktor risiko meliputi sanitasi buruk, kekurangan air bersih, dan perubahan iklim yang meningkatkan populasi vektor (Sari *et al.*, 2025).

2. Contoh penyakit infeksi tropis

Dari berbagai penyakit infeksi tropis, beberapa di antaranya ditularkan secara mekanis oleh lalat rumah (*Musca domestica*), seperti :

a. Diare

Diare merupakan penyakit yang ditandai dengan buang air besar cair lebih dari tiga kali dalam sehari. Penyebab utama penyakit ini adalah infeksi bakteri *Escherichia coli*, *Shigella spp.*, dan *Salmonella spp.*, yang dapat ditularkan melalui lalat rumah yang membawa patogen dari otoran atau sampah ke makanan (Alsudani dan Al-Awsi, 2022).

b. Kolera

Kolera disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholera* yang menyerang usus halus dan menyebabkan diare berat serta dehidrasi akut. Penularan umumnya terjadi melalui air atau makanan yang terkontaminasi (Djarot, Moerfiah dan Ambarwati, 2019). Berdasarkan laporan WHO (2024), pada tahun 2023 tercatat 535.321 kasus kolera dengan 4007 kematian di seluruh dunia.

c. Tipes

Tipes atau demam tifoid disebabkan oleh *Salmonella typhi* yang menyebar melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi. Lalat rumah berperan sebagai vektor mekanis dengan membawa bakteri dari feses penderita ke bahan makanan (Issa, 2019).

3. Pencegahan infeksi tropis

Upaya pencegahan penyakit infeksi tropis dapat dilakukan dengan pendekatan berbasis lingkungan, perilaku, dan teknologi tepat guna. Secara lingkungan, peningkatan kebersihan tempat tinggal, pengelolaan limbah rumah tangga, dan penyediaan air bersih merupakan langkah utama untuk menurunkan risiko penularan. Secara perilaku, penerapan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) seperti mencuci tangan sebelum makan, menutup makanan, dan menjaga kebersihan dapur dapat mengurangi kontak dengan patogen.

Dari sisi pengendalian vektor, penggunaan insektisida alami atau repelen berbahan dasar tumbuhan seperti minyak atsiri kayu manis menjadi alternatif yang ramah lingkungan. Senyawa aktif seperti sinamaldehyd dan eugenol dalam kayu manis terbukti memiliki efek antibakteri dan pengusir serangga (Arianto *et al.*, 2023; Syahfitri, 2024).

Pendekatan ini tidak hanya membantu mengurangi populasi lalat, tetapi juga mencegah resistensi serangga terhadap bahan kimia sintesis yang sering digunakan dalam insektisida konvensional

Selain itu, kegiatan edukasi masyarakat tentang pengendalian vektor dan kebersihan lingkungan harus dilakukan secara berkelanjutan oleh tenaga kesehatan, pemerintah daerah, dan lembaga pendidikan. Kolaborasi lintas sektor diperlukan agar pencegahan penyakit tropis berbasis vektor, khususnya yang ditularkan oleh lalat rumah, dapat berjalan efektif dan berkelanjutan.

C. Pengendalian Vektor Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Upaya pengendalian populasi lalat rumah bertujuan untuk memutus rantai penularan penyakit. Berdasarkan pendekatannya, pengendalian vektor dibagi menjadi beberapa metode utama sebagai berikut:

1. Pengendalian secara fisik

Pengendalian secara fisik dilakukan dengan menggunakan alat mekanis atau memanipulasi faktor lingkungan untuk mengurangi populasi lalat tanpa bantuan zat kimia. Metode yang umum digunakan meliputi pemasangan kawat kasa pada ventilasi, penggunaan perangkap lem (*sticky traps*), serta penggunaan *fly trap* atau lampu ultraviolet (*light traps*) yang bekerja dengan cara menarik perhatian lalat secara visual untuk kemudian dijebak atau dibunuh secara elektrik (Ramadhan, 2025).

2. Pengendalian secara biologi

Pengendalian biologi memanfaatkan organisme hidup atau musuh alami untuk menekan perkembangbiakan lalat rumah, terutama pada fase larva dan pupa. Pemanfaatan agen hayati seperti parasitoid *Spalangia endius* yang menyerang pupa lalat, atau penggunaan jamur entomopatogen dan bakteri *Bacillus thuringiensis*, terbukti mampu menjadi alternatif pengendalian yang ramah lingkungan karena sifatnya yang spesifik target (Malik, Singh dan Satya, 2007).

3. Pengendalian secara kimia

Pengendalian secara kimia melibatkan penggunaan zat-zat kimia tertentu yang disebut insektisida untuk membunuh (adultisida) serangga. Meskipun penggunaan insektisida sintetik seperti golongan organofosfat atau permethrin bekerja sangat cepat, namun penggunaan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan resistensi pada vektor dan mencemari lingkungan, sehingga kini mulai dikembangkan insektisida nabati yang lebih aman (Harnani, Susanti dan Rasyid, 2021).

D. Insektisida

1. Pengertian insektisida

Insektisida adalah zat kimia atau bahan alami yang digunakan untuk membunuh atau mengendalikan populasi serangga yang dianggap merugikan manusia, hewan, dan tanaman. Secara umum, insektisida bekerja dengan cara mengganggu sistem saraf, metabolisme, atau proses fisiologis serangga sehingga menyebabkan kematian (Harnani, Susanti dan Rasyid, 2021). Berdasarkan sumbernya, insektisida dibedakan menjadi dua jenis utama, yaitu insektisida sintesis yang terbuat dari bahan kimia buatan, dan insektisida nabati (botani) yang berasal dari ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tannin, dan terpenoid (Sakiah *et al.*, 2024). Penggunaan insektisida nabati kini semakin dikembangkan karena memiliki sifat biodegradabel, tidak meninggalkan residu berbahaya, serta lebih aman terhadap lingkungan dan kesehatan manusia dibanding insektisida sintesis (Habibi dan Wahyudi, 2022).

2. Macam macam insektisida

Berdasarkan bahan aktifnya insektisida dibagi menjadi beberapa jenis

a. Insektisida sintesis

Merupakan insektisida yang dibuat dari senyawa kimia anorganik atau organik sintesis. Contohnya seperti piretroid, organofosfat, dan karbamat. Insektisida ini memiliki efektivitas tinggi, namun dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, resistensi serangga, dan efek toksik bagi manusia (Akram, Sudarmawan dan Sudantha, 2024).

b. Insektisida nabati

Insektisida ini berasal dari tumbuhan yang mengandung metabolit sekunder dengan aktivitas insektisida atau repelen. Contohnya ekstrak serai wangi (*Cymbopogon citratus*), kayu manis (*Cinnamomum burmannii*), dan tembakau (*Nicotiana tabacum*). Senyawa aktif seperti *azadirachtin*, *citronellal*, *sinamaldehyd*, dan *nikotin* mampu mengusir, menghambat makan, atau mematikan serangga target (Sakiah *et al.*, 2024).

E. Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*)

1. Klasifikasi kayu manis

Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) merupakan pohon hijau abadi yang dapat tumbuh hingga sekitar 30 meter dengan batang berwarna hijau abu abu kecoklatan. Daunnya hamper berhadapan, bertangkai pendek sekitar 0,5-1 cm, dan berbentuk lonjong dengan panjang 4-14 cm dan lebar 1,5-6 cm (Handayani1 *et al.*, 2024). Kayu manis di klasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: MagVnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Laurales
Famili	: Lauraceae
Genus	: <i>Cinnamomum</i>
Spesies	: <i>Cinnamomum burmannii</i>



Gambar 2.2 Kayu manis
(Sumber: Saputra, 2024)

Gambar 2.2 menunjukkan kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang sedang dikeringkan. Kulit kayu manis kering berbentuk memanjang dan menggulung berwarna kuning kecokelatan hingga cokelat gelap, dan mengeluarkan aroma yang khas. Bagian kulit kayu ini merupakan bagian terpenting dari tanaman kayu manis, sering digunakan sebagai bumbu dan bahan alami karena kandungan aktifnya, termasuk *cinnamaldehyde* dan eugenol (Maslahah dan Nurhayati, 2023).

2. Kandungan kimia kayu manis

Kayu manis merupakan tanaman aromatik yang kaya akan berbagai senyawa kimia aktif, terutama golongan metabolit sekunder. Senyawa-senyawa ini tidak berperan langsung dalam pertumbuhan tanaman, tetapi memiliki fungsi penting dalam melindungi diri dari serangan mikroba, serangga, maupun kondisi lingkungan yang ekstrem. Komponen utama dalam kayu manis adalah senyawa fenolik seperti sinamaldehyd, eugenol, *cinnamic acid*, dan kumarin, yang bertanggung jawab atas aroma khas serta aktivitas biologisnya. Selain itu, kayu manis juga mengandung flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang memiliki sifat antibakteri, antifungi, antioksidan, serta insektisida alami (Djarot *et al.*, 2023). Kandungan terbesarnya yaitu sinamaldehyd sekitar 71-82%, eugeol 17,62%, dan kumarin 13,39%. Beragam senyawa bioaktif tersebut menjadikan ekstrak kayu manis potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan alami pengendali serangga (repelen).

F. Lilin aromaterapi

1. Pengertian lilin aromaterapi

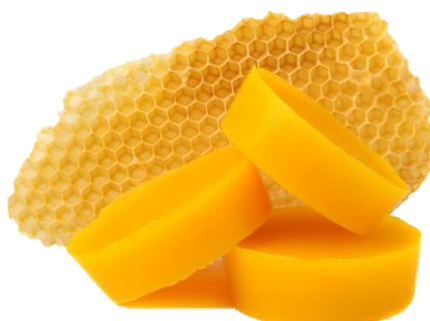
Lilin aromaterapi adalah lilin yang ditambahkan dengan bahan aromatik alami yang mampu melepaskan senyawa volatil ke udara saat proses pembakaran. Lilin aromaterapi umumnya digunakan sebagai pengharum ruangan, media relaksasi, mengatasi stress ringan, serta membangkitkan semangat, selain itu lilin juga dimanfaatkan sebagai repelen serangga (Meilina *et al.*, 2023).

2. Karakteristik lilin aromaterapi

Lilin aromaterapi memiliki karakteristik utama berupa kemampuan melepaskan aroma secara perlahan dan stabil selama pembakaran. Secara umum, lilin aromaterapi tersusun atas bahan dasar lilin, bahan aktif aromatik, dan sumbu. Karakteristik fisik dan kimia lilin aromaterapi dipengaruhi oleh jenis bahan dasar yang digunakan, karena bahan dasar tersebut menentukan kestabilan pembakaran, intensitas aroma, serta keamanan penggunaan. Penambahan bahan aktif pada lilin aromaterapi berkisar antara 6-12% dari total bahan dasar, karena jika penggunaan bahan aktif terlalu banyak lilin yang dihasilkan akan memiliki kekerasan yang rendah dan pembakarannya kurang stabil. Lilin aromaterapi diformulasikan dengan bahan dasar alami cenderung menghasilkan pembakaran yang lebih bersih dan pelepasan aroma yang lebih konsisten.

3. Lilin aromaterapi berbasis lilin lebah (*Beeswax*)

Lilin lebah atau *beeswax* merupakan material alami yang disekresikan oleh kelenjar lilin dari lebah madu (*Apis mellifera*) sebagai bahan utama sarangnya (Prasetyo, Junus dan Rifa'i, 2022). Secara fisik, bahan ini merupakan zat padat yang memiliki pigmentasi warna kuning keemasan yang khas hasil dari proses pemurnian sarang, sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 2.3 (Kosolovsky, 2018).



Gambar 2. 3 Lilin lebah (*Beeswax*)
(Sumber: Kosolovskyy, 2018)

Lilin lebah dipilih sebagai bahan dasar pembuatan lilin aromaterapi berbasis ekstrak etanol kayu manis karena bersifat alami, aman, dan ramah lingkungan. Pembakarannya lebih bersih dan

bertahan lebih lama dibanding lilin parafin, sehingga aroma dari ekstrak kayu manis dapat tersebar secara stabil dan bertahan lama. Selain itu, tekstur dan kestabilan beeswax memungkinkan ekstrak tersuspensi dengan baik dan terlepas perlahan selama pembakaran, sehingga meningkatkan efektivitasnya sebagai repelen alami terhadap lalat rumah (*Musca domestica*) (Sarungallo, Soekarto dan Budijanto, 2002).

G. Ekstraksi kayu manis

1. Simplisia

Simplisia adalah bahan alami berupa bagian tanaman yang dikeringkan untuk menjaga stabilitas senyawa bioaktif dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Dalam penelitian ini, kulit batang *Cinnamomum burmannii* digunakan sebagai simplisia karena kandungan metabolit sekunder seperti sinamaldehyd, eugenol, dan kumarin yang berfungsi sebagai antibakteri serta insektisida alami. Ketepatan proses penyiapan simplisia sangat menentukan rendemen dan mutu ekstrak yang dihasilkan (Wulandari dan Yuniarti, 2023).

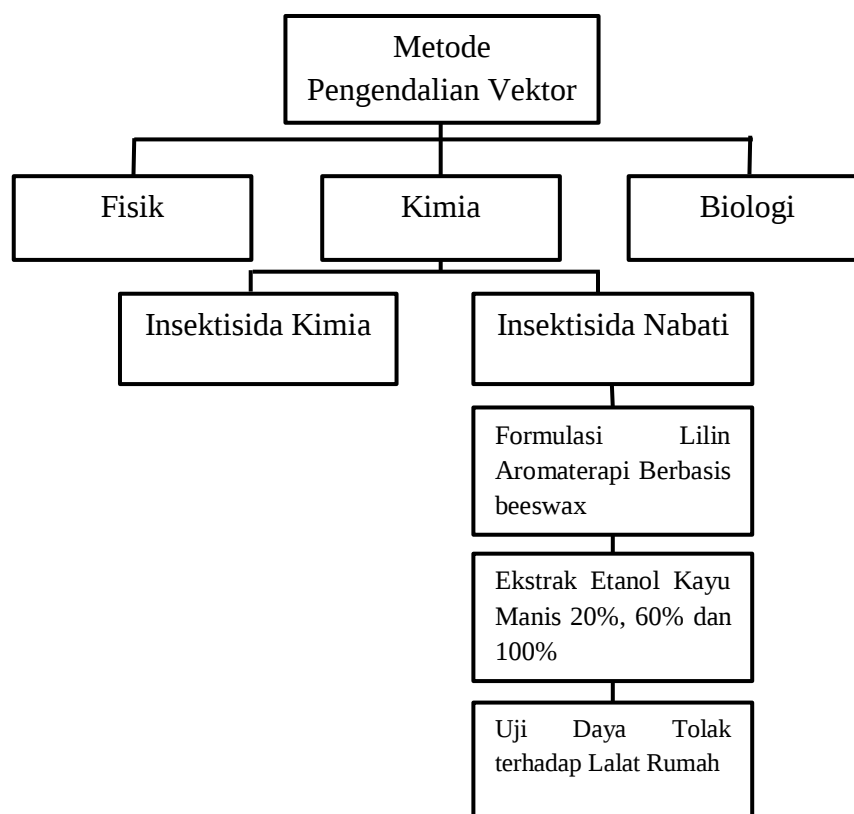
2. Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi konvensional yang dilakukan dengan merendam bahan simplisia dalam pelarut pada suhu kamar untuk melarutkan senyawa bioaktif secara perlahan melalui proses difusi. Metode ini dipilih karena tidak menggunakan panas tinggi, sehingga sesuai untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat termolabil. Etanol sering digunakan sebagai pelarut dalam maserasi karena bersifat polar dan mampu melarutkan berbagai kelompok senyawa seperti flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik (Satriani *et al.*, 2022). Selain itu, etanol dianggap aman, mudah menguap, serta dapat menghasilkan ekstrak dengan rendemen tinggi dan stabilitas senyawa yang baik. Dalam penelitian berbasis tanaman aromatik seperti *Cinnamomum burmannii*, penggunaan etanol 96% terbukti efektif mengekstraksi komponen aktif utama seperti sinamaldehyd dan eugenol yang berperan penting sebagai repelen alami (Shalihah, Christianty dan Fajrin, 2021).

3. Penguapan filtrat

Proses penguapan filtrat merupakan tahap penting dalam ekstraksi untuk menghilangkan pelarut dan meningkatkan konsentrasi senyawa aktif. Penguapan filtrat umumnya dilakukan menggunakan *rotary evaporator* karena mampu mempercepat penguapan pelarut dengan menjaga kestabilan senyawa aktif melalui suhu terkontrol dan tekanan rendah, sehingga ekstrak menjadi lebih pekat. Setelah pelarut diuapkan menggunakan *rotary evaporator*, ekstrak yang tersisa umumnya masih mengandung sisa pelarut dalam jumlah kecil. Oleh karena itu, ekstrak dikentalkan lebih lanjut menggunakan water bath untuk membantu penguapan sisa pelarut secara perlahan hingga diperoleh ekstrak kental. Penggunaan water bath pada suhu terkontrol bertujuan untuk menghindari degradasi senyawa bioaktif yang bersifat volatil atau sensitif terhadap panas (Shalihah, Christianty dan Fajrin, 2021; Pratama, Hutapea dan Ambarwati, 2024).

H. Kerangka konsep



Gambar 2. 4 Kerangka konsep