

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lalat

1. Pengertian

Lalat termasuk ke dalam kelas serangga, mempunyai dua sayap, dan merupakan kelompok serangga pengganggu dan penular penyakit (Permenkes 50, 2017). Tubuh lalat yang dipenuhi rambut-rambut halus dapat menjadi sarana penyebaran berbagai agen patogen secara efektif. Kebiasaannya yang hinggap pada tempat-tempat kotor, sampah, bangkai dan makanan merupakan faktor utama terjadinya penyakit yang ditularkan melalui makanan di lingkungan masyarakat. Selain itu, keberadaan serangga tersebut dapat dijadikan sebagai indikator derajat kebersihan lingkungan.

Berikut adalah klasifikasi lalat secara umum:

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Arthropoda*

Kelas : *Insecta*

Ordo : *Diptera*

Famili : *Muscidae, Sarcophagidae, Chaliporidae*

Genus : *Musca, Stomoxys, Phensia, Sarchopaga, Fannia*

2. Jenis-jenis lalat

Berdasarkan jenis spesiesnya lalat terdiri atas beberapa jenis spesies yang mempengaruhi derajat kesehatan manusia, diantaranya adalah lalat rumah (*Musca domestica*), lalat kandang (*Stomoxys calcitrans*), lalat hijau (*Phenisial*) dan lalat daging (*Sarcophaga*).

a. Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Lalat rumah memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

- 1) Termasuk dalam famili *Muscidae*,
- 2) Lalat dewasa berukuran sedang dengan panjang 6-8 mm,
- 3) Tubuhnya berwarna kelabu memiliki 4 garis panjang yang gelap di bagian dorsal toraks dan satu garis hitam di tengah-tengah abdomen dorsal,
- 4) Lalat betina memiliki kelopak mata yang lebar, sedangkan lalat jantan memiliki kelopak mata yang sempit,
- 5) Antena terdiri dari tiga ruas,
- 6) Struktur mulut dan proboscis lalat berfungsi untuk menjilat dan menghisap makanan berupa cairan,
- 7) Sayap memiliki vena 4 berbentuk berlekuk tajam menuju kosta mendekati vena 3,
- 8) Ujung ketiga pasang kaki lalat memiliki kuku dan bantalan yang disebut pulvilus yang berisi kelenjar rambut.

b. Lalat Kandang (*Stomoxys calcitrans*)

Lalat kandang memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

- 1) Termasuk dalam famili *Muscidae*,
- 2) Bentuk tubuh mirip lalat rumah, namun terdapat perbedaan pada struktur mulut yang digunakan untuk menusuk dan menghisap darah,
- 3) Lalat dewasa memiliki panjang tubuh 5-7 mm,
- 4) Struktur mulut proboscis tajam untuk menusuk serta menghisap darah,
- 5) Strukur toraks terdapat garis gelap diantaranya tampak lebih terang,

- 6) Sayap memiliki vena 4 yang berlekuk dan tidak tajam ke arah kosta mendekati vena 3,
- 7) Antena terbagu menjadi tiga ruas dimana ruas akhir sangat besar, bentuknya silinder lengkap dengan arista serta mempunyai bulu di sisi atasnya.

c. Lalat Hijau (*Phaenicia*)

Lalat hijau memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

- 1) Termasuk dalam famili *Calliphoridae*,
- 2) Warnanya hijau, kelabu, perak mengkilap dan abdomennya berwarna hitam,
- 3) Berkembang biak di bahan yang cair biasanya berasal dari hewan, tidak selalu berkembang biak di tempat yang kering atau buah-buahan,
- 4) Jantan memiliki ukuran panjang 8 mm dan mata merah yang besar,
- 5) Lalat ini membawa telur cacing *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* dan cacing kait pada tubuh luarnya dan lambung lalat.

d. Lalat Daging (*Sarcophaga*)

Lalat daging memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

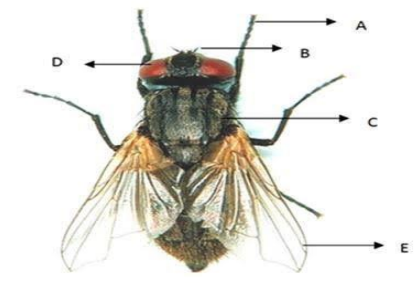
- 1) Termasuk dalam famili *Sarcophagidae*,
- 2) Warna tubuhnya abu-abu tua,
- 3) Berukuran sedang hingga besar berkisar $\pm 6-14$ mm,
- 4) Bagian dorsal toraks memiliki tiga garis gelap,
- 5) Bagian perut memiliki corak seperti papan catur,
- 6) Bersifat viviparus dan menghasilkan larva hidup di tempat perkembangbiakannya salah satunya di daging, bangkai, kotoran, dan sayuran yang membusuk,

7) Bagian lambung mengandung telur cacing *ascaris lumbricoides* dan cacing cambuk.

3. Morfologi lalat rumah

Lalat rumah memiliki ukuran yang relatif kecil, dengan panjang tubuh berkisar 6 mm-9 mm, berwarna abu-abu gelap, kepalanya besar berwarna coklat tua, matanya besar dan menonjol, sepasang antena terletak di depan mata dan setiap antena memiliki ruas dasar berbentuk ganda dengan sehelai rambut bercabang yang tumbuh di atasnya. Memiliki lidah pengisap yang melebar di bagian ujung dan berbentuk seperti parut. Pada toraks dorsal memiliki empat garis membujur. Abdomennya berwarna kuning, dan ruas terakhir berwarna coklat kehitaman. Tiga pasang kakinya diselubungi oleh bulu lebat dan memiliki dua cakar

Sayapnya sepasang, ramping dan transparan, berwarna abu-abu terang dengan pangkal yang sedikit kekuningan. Garis-garis sayap terlihat jelas. Larvanya dikenal sebagai belatung, memiliki bentuk bulat memanjang seperti ulat, berwarna putih krem, tanpa kaki, yang semakin ke belakang semakin besar. Kepalanya datar dan kecil dilengkapi dengan mulut yang tajam untuk mencengkeram (Posmaningsih dkk, 2024).



Gambar 1 Morfologi Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Sumber : Google Foto

Keterangan:

A : Tarsus

B : Antena

C : Torax

D : Mata

E : Sayap

4. Bionomik lalat

Bionomik merupakan cabang ilmu yang membahas mengenai keterkaitan antara makhluk hidup dan lingkungan mereka, mencakup karakteristik perilaku, penyesuaian, serta interaksi antar spesies dalam suatu ekosistem. Berikut adalah bionomik dari lalat:

a. Tempat perindukan

Tempat perkembangbiakan lalat umumnya di timbunan sampah atau sisa konsumsi yang membusuk. Area ini ideal untuk kelangsungan hidup lalat karena kondisi yang lembab sehingga sangat cocok untuk perkembangbiakannya. Kebiasaan lalat yang menginfestasi tempat-tempat kotor seperti sampah menjadikan lalat sebagai alat transportasi bagi bakteri bakteri patogen, protozoa, telur serta larva cacing yang berpindah dari satu tempat ke tempat lain (Saputra dkk, 2022).

b. Jarak terbang

Jarak terbang lalat beraneka ragam dipengaruhi oleh berbagai faktor, tetapi pada umumnya lalat dapat mencapai jarak antara 1,6-3,2 km dari lokasi perkembangbiakannya, bahkan pada keadaan tertentu dapat mencapai jarak sekitar 19-20 km. Lalat memiliki pola terbang yang tidak kontinu dikarenakan kerap

hinggap pada berbagai permukaan, sehingga jarak tempuhnya dipengaruhi oleh kecepatan terbang dan kondisi lingkungan sekitar.

c. Waktu aktif

Lalat merupakan serangga diurnal, aktif di siang hari, dimana aktivitas puncak terjadi sekitar pukul 6.00 pagi dan berangsur turun setelah pukul 14.00 siang. Aktivitas mencapai puncaknya di pagi hari dan secara bertahap menurun menjelang sore.

d. Kebiasaan makan

Lalat cenderung tertarik terhadap makanan yang berbentuk cair dan basah. Mereka dapat mencari makanan di lokasi-lokasi seperti limbah, kotoran hewan, dan bahan organik busuk. Kebiasaan makan lalat meliputi pengisapan makanan cair dan dapat mengkontaminasi makanan dari bagian tubuh mereka, sehingga berpotensi menyebarkan penyakit.

e. Tempat istirahat

Lalat kerap kali hinggap di atas lantai, dinding, dan langit-langit, terutama di area yang terdapat sumber makanan atau lokasi berkembang biak. Di luar ruangan, lalat sering kali beristirahat di area yang tertutup seperti di bawah daun, ranting, dahan, rumput tinggi, atau di belakang batu-batu. Area tersebut dimanfaatkan sebagai tempat perlindungan agar terhindar dari kondisi suhu dingin, hujan, dan hembusan angin

f. Lama hidup

Umur lalat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti tersedianya sumber makanan, air, dan suhu lingkungan. Pada dasarnya, lalat mampu bertahan hidup sekitar 2

hingga 70 hari. Saat musim panas, umumnya memiliki rentang 2-4 minggu, sementara pada musim dingin dapat bertahan hingga 70 hari.

g. Sinar

Lalat merupakan serangga fototropik, dimana lalat memiliki minat untuk bergerak menuju cahaya. Walaupun tidak terlalu aktif di malam hari, namun lalat akan aktif apabila terpapar pencahayaan buatan. Namun suhu dan kelembaban lingkungan turut memengaruhi respons lalat terhadap cahaya.

5. Faktor yang memengaruhi keberadaan lalat

Berbagai faktor dapat memengaruhi keberadaan lalat di suatu lokasi, kondisi tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori, antara lain:

a. Suhu dan kelembaban

Lalat menunjukkan aktivitas yang sangat tinggi pada suhu antara 15°C hingga 21°C, hal ini dikarenakan pada rentang tersebut suhu yang paling optimal bagi perkembangbiakannya. Ketika suhu kurang dari 7,5°C, lalat cenderung tidak aktif, sedangkan pada suhu di atas 45°C dapat mengakibatkan kematian (Yani dkk, 2022).

b. Kondisi lingkungan

Kondisi lingkungan yang kurang bersih dan dalam keadaan yang lembab sangat diminati lalat. Lokasi seperti tumpukan sampah basah, tinja hewan, dan bahan organik busuk digunakan sebagai habitat berkembang biak yang efektif bagi lalat.

c. Pengelolaan sampah

Pengelolaan sampah yang tidak sesuai dapat menyebabkan tingginya populasi lalat. Sebagai contoh di TPAS Ambulu, Jember menunjukkan bahwa volume sampah anorganik yang masuk lebih dominan dibandingkan sampah organik, sehingga keberadaan lalat berada pada kategori sangat tinggi. Hal ini kemungkinan

disebabkan oleh metode pengelolaan sampah yang menggunakan metode open dumping (Prajawita dkk, 2020).

d. Ketersediaan makanan

Keberadaan sumber makanan basah dan kotor berpengaruh pada tingginya populasi lalat. Lalat akan berpindah ke lokasi-lokasi yang memiliki ketersediaan makanan yang mencukupi.

e. Aktivitas manusia

Aktivitas manusia yang masih kurang optimal dalam menjaga kebersihan lingkungan dapat menyebabkan peningkatan populasi lalat. Kehadiran lalat di suatu area sering kali menimbulkan permasalahan karena berpotensi mengganggu aktivitas manusia dan menghambat efektivitas kerja.

f. Struktur fisik tempat

Struktur fisik lingkungan, seperti adanya lokasi-lokasi yang terlindungi dari angin, contohnya di bawah dedaunan, dahan, ranting, rumput tinggi, atau batu-batuan, dapat berdampak pada kepadatan populasi lalat. Lalat mencari lokasi-lokasi ini sebagai bentuk perlindungan diri terhadap cuaca dingin, hujan, dan angin.

B. Metode Pengendalian Lalat

1. Fisik

Metode fisik digunakan dalam pengendalian vektor dan hewan pembawa penyakit melalui pemanfaatan maupun penghilangan struktur fisik guna menekan populasi vektor dan hewan pembawa penyakit (Permenkes 50, 2017). Beberapa metode pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit termasuk lalat rumah (*Musca domestica*) dengan metode fisik antara lain sebagai berikut:

a. Pemasangan perangkap

Teknik ini dilaksanakan dengan menggunakan perangkap untuk menangkap vektor pada tahap pradewasa dan dewasa, serta binatang pembawa penyakit. Media air, radiasi elektromagnetik, arus listrik, sumber cahaya, dan perangkat mekanik dimanfaatkan untuk sarana pembantu. Pemanfaatan perangkap dapat disertai penggunaan umpan maupun material yang bersifat menarik (*attractant*) agar mampu meningkatkan ketertarikan target terhadap perangkap.

b. Penggunaan raket listrik

Raket listrik digunakan untuk mengendalikan jumlah lalat dan serangga terbang lain, menggunakan teknik memukul serangga sehingga terkena aliran listrik dari raket

c. Pemasangan kawat kasa

Pemasangan kawat kasa dilakukan untuk mencegah manusia bersentuhan terhadap vektor serta binatang pembawa penyakit. Dipasanginya kawat kasa di jendela atau pintu akan menjadikan perlindungan yang efektif terhadap keberadaan lalat dan serangga lain masuk ke rumah yang dapat membawa agen penyebab penyakit. Langkah ini diterapkan melalui pemasangan jaring kawat pada jendela atau pintu rumah

d. Penerangan dan pemosisian

Penerangan diatur pada lokasi tertentu dimanfaatkan untuk memancing lalat menuju perangkap atau area yang tidak diinginkan. Misalnya, penggunaan lampu UV yang mampu menarik lalat dan membuatnya terperangkap.

e. Menggunakan alat pengusir

Alat pengusir seperti kipas angin digunakan untuk menjadikan angin yang kencang, sehingga lalat kesulitan terbang di area tertentu.

2. Biologi

Pengendalian menggunakan metode biologi untuk mengatasi populasi lalat melibatkan penggunaan organisme yang bertindak sebagai pemangsa atau penghasil racun. Metode ini direkomendasikan untuk diterapkan secara terus-menerus agar hasil yang diperoleh lebih optimal, khususnya dalam mengendalikan vektor dan hewan pembawa penyakit. Keunggulan metode biologi adalah sifatnya yang lebih ramah lingkungan dan minim pencemaran, sehingga menjadi pilihan utama dalam upaya pengendalian. Langkah-langkah yang terlibat dalam penerapan metode ini meliputi:

- a. Mengidentifikasi lokasi tempat berkembang biak serta metode penerapan pengendalian untuk hewan vektor dan hewan pembawa penyakit
- b. Mempersiapkan peralatan dan bahan, pengendali serta melakukan penentuan lokasi dengan teliti.
- c. Melaksanakan pengujian efektivitas secara rutin untuk menjamin keberhasilan dalam pengendalian.

3. Kimia

Pengendalian kimiawi dengan penggunaan insektisida yakni metode yang biasanya dimanfaatkan untuk membasmi lalat dikarenakan efektif dan cepat. Penggunaan insektisida kimiawi yang tidak tepat dapat merugikan lingkungan dan kesehatan manusia karena sulit terdegradasi dalam tanah, jaringan tanaman, serta tubuh hewan dan manusia (Primastuti dkk, 2024). Sebagai alternatif, penggunaan

repellent menawarkan solusi yang lebih aman dan berkelanjutan hal ini dikarenakan *repellent* dirancang untuk menghalau lalat tanpa membunuh serangga lain, sehingga mengurangi kemungkinan efek buruk pada ekosistem. Oleh karena itu, pemanfaatan *repellent* tidak hanya efektif dalam mengendalikan populasi lalat, tetapi juga berkontribusi pada kelestarian lingkungan dan kesehatan masyarakat.

C. *Repellent*

Repellent adalah zat atau komposisi yang digunakan untuk menghalau atau mencegah serangga, seperti lalat, nyamuk, atau hama lainnya, agar tidak berada di suatu lokasi atau individu. *Repellent* bertindak untuk mengacaukan indra penciuman serangga, sehingga mereka menjauhi area di mana *repellent* itu diaplikasikan. Sejumlah penelitian telah mengungkapkan mengenai efektivitas penerapan bahan alami dan sintetis untuk mengendalikan lalat rumah, dengan memperhatikan faktor keamanan dan keberlanjutan.

Serai wangi (*Cymbopogon nardus*) memiliki bioaktivitas terhadap serangga, artinya dapat mengusir dan mencegah, sehingga dimaksudkan untuk bekerja sebagai pestisida nabati (Jafar, 2023). Serai wangi memiliki kandungan minyak atsiri, dimana berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Milenia dkk, 2022), bahwa komposisi utama dari minyak serai wangi adalah sitronelal, sitronelol, geraniol dan ester yang berasal dari geraniol dan sitronelol yang bersifat volatil, dimana senyawa tersebut mampu memengaruhi perilaku lalat dengan menginduksi efek penolakan (*repellent effect*). Sehingga dapat dinyatakan bahwa serai wangi menggambarkan kemampuan yang signifikan dalam menurunkan ketertarikan lalat rumah pada sumber makanan. Pengembangan formulasi *repellent* yang dikombinasi dengan beberapa bahan aktif menghasilkan temuan yang menjanjikan.

D. Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon Nardus*)

1. Pengertian tanaman serai wangi

Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) dikenal dengan nama serai atau serai wangi atau *citronella grass* merupakan jenis rumput-rumputan dari ordo *Graminales* yang berasal dari daerah-daerah tropis Asia (Nuraida dkk, 2022). *Cymbopogon nardus L* atau serai wangi sudah dahulukala dilestarikan hal ini dikarenakan tumbuhan tersebut dapat tumbuh di berbagai kondisi lingkungan serta aroma daunnya yang tajam. Tanaman ini dapat tumbuh berkisar 50 cm, daun yang lebar dan pipih memanjang seperti alang-alang (Royani dkk, 2024). Daunnya memiliki warna hijau muda dan hijau kebiruan. Batangnya memiliki warna hijau dan merah keunguan serta memiliki akar serabut (Djiloi, 2024). Taksonomi tanaman serai wangi adalah sebagai berikut:

Regnum : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Poales*

Famili : *Poaceae*

Genus : *Cymbopogon*

Species : *Cymbopogon nardus (L.) Rendle*

2. Kandungan pada serai wangi

a. Minyak atsiri

Minyak atsiri memiliki beberapa nama lain antara lain minyak eteris (*aetheric oil*), minyak esensial, minyak terbang dan minyak aromatik. Minyak atsiri merupakan kelompok besar minyak nabati yang mudah menguap dan terdiri dari

campuran senyawa berwujud cair yang diperoleh dari penyulingan berbagai bagian tanaman, seperti kulit, daun, akar, batang, buah, biji dan bunga. Minyak atsiri pada tumbuhan bersifat menarik (*attractant*), racun pernafasan (*fumigant*) karena minyak atsiri memiliki senyawa yang tidak disukai serangga sehingga akan merusak pernafasan, aroma yang keluar dari minyak atsiri juga dapat mengurangi nafsu makan (*antifeedant*) serangga, menghambat pertumbuhan karena serangga tidak dapat meletakkan telur-telurnya pada kondisi yang tidak cocok untuk perkembangan telur-telurnya, mengacaukan sistem hormon, menurunkan fertilitas, dan sebagai menolak (*repellent*) serangga (Hartini, 2020).

Minyak atsiri merupakan hasil proses metabolisme pada tanaman karena adanya reaksi senyawa kimia dan air. Sifat dari minyak atsiri adalah mudah menguap, mempunyai rasa getir (*pungent taste*), memiliki komponen yang kuat sehingga dapat mempengaruhi indera penciuman, mudah larut dalam pelarut organik (alkohol, eter, petroleum, benzene). Sulit untuk larut dalam air dan pelarut polar lainnya, pembuatannya berasal dari campuran berbagai senyawa yang menghasilkan bau atau aroma khas sesuai sumbernya (Susanti, 2022).

Terdiri dari campuran komponen senyawa yang beragam sesuai tanaman sumbernya (bukan senyawa tunggal). Umumnya terdiri dari senyawa dari unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) sebagian besarnya adalah senyawa terpen, misalnya minyak atsiri dari serai serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dimana daunnya digunakan sebagai bahan baku minyak atsiri saat tanaman memiliki tinggi berkisar 1-1,5 meter dan berumur 6-9 bulan. Minyak ini menyimpan aroma khas tanaman yang memiliki aktivitas biologis (*repellent*, insektisida, antimikroba) tergantung komposisi kimianya (Susanti, 2022).

Senyawa aktif dari serai wangi terutama minyak atsiri yang mengandung 3 komponen utama yaitu sitronelal 32-45%, geraniol 12-18% dan sitronelol 11- 15% (Nuraida dkk, 2022). Ketiga komponen tersebut memiliki efek sebagai penghalau serangga termasuk lalat.

b. Senyawa sitronelal dan sitronelol

Senyawa sitronelal dan sitronelol merupakan cairan yang tidak berwarna, memiliki aroma menyegarkan dan bersifat racun kontak sehingga dapat mengakibatkan kematian karena kehilangan cairan secara terus- menerus. Serangga yang terkontaminasi dengan racun ini akan mati hal ini dikarenakan kurangnya cairan, senyawa sitronelal juga sering digunakan sebagai bahan anti serangga

c. Senyawa geraniol

Senyawa geraniol merupakan racun yang menyerang lambung serangga, sehingga serangga mengalami gejala keracunan. Racun lambung ini memiliki zat yang dapat membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan dan diserap oleh dinding usus kemudian dipindahkan ke tempat sasaran yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida beberapa tempat sasaran itu seperti: menuju ke pusat saraf serangga, menuju ke organ-organ respirasi, meracuni sel-sel lambung.

E. Minyak Atsiri Serai Wangi dalam Formulasi Dupa

Minyak atsiri merupakan minyak alami yang dihasilkan dari tumbuhan aromatik seperti serai wangi. Dalam fungsinya sebagai *repellent* lalat, minyak atsiri diformulasikan ke dalam bentuk sediaan dupa sebagai media pembakaran untuk melepaskan senyawa aktif secara perlahan dan berkelanjutan ke udara. Dupa yang pada umumnya dibuat menggunakan bahan baku yang tidak ramah lingkungan dan

dijual dengan harga yang relatif mahal. Namun pada penelitian yang dikaji oleh (Saputra, 2024) dupa dibuat dengan bahan nabati yang terdiri dari serbuk tanaman, bahan pengikat alami seperti serbuk kayu gemor atau getah tanaman dan serbuk fiber.

Mekanisme *repellent* melalui dupa bekerja dengan melepaskan aroma volatil selama proses pembakaran, yang kemudian memengaruhi sistem sensorik serangga sehingga menjauhi area yang terpapar asap dan aromanya. Asap yang dihasilkan dari pembakaran bahan-bahan nabati alami ini relatif lebih aman bagi kesehatan dibandingkan produk berbahan sintetis, terutama apabila digunakan dalam jumlah wajar dan pada ruang dengan ventilasi yang memadai. Komponen volatil yang dilepaskan memiliki fungsi aroma dan bioaktivitas, termasuk efek pengusir serangga (*repellent*). Hal ini menunjukkan bahwa dupa berbasis minyak atsiri dapat berfungsi secara efektif sebagai *repellent* alami.

Minyak atsiri serai wangi yang diformulasikan dalam bentuk dupa menawarkan pendekatan pengendalian hama yang alami, ramah lingkungan, serta dapat diproduksi secara sederhana pada skala rumah tangga atau skala kecil. Oleh karena itu, formulasi ini memiliki potensi aplikasi yang luas di lingkungan domestik dan sejalan dengan upaya pengembangan *repellent* alami berbasis minyak atsiri yang bertujuan mengurangi ketergantungan terhadap bahan kimia sintetis

F. Parameter Pengukuran Efektivitas *Repellent*

Minyak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dikenal memiliki kandungan senyawa aktif seperti sitronelal, sitronelol, dan geraniol yang berfungsi sebagai *repellent* alami terhadap berbagai serangga, termasuk lalat rumah (*Musca domestica*). Efektivitas *repellent* ini umumnya dipengaruhi oleh konsentrasi bahan

aktif yang digunakan. Penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak serai wangi, daya tolak lalat semakin besar hingga mencapai titik optimal, misalnya, pada formulasi lilin, konsentrasi 10% minyak serai wangi mampu memberikan daya tolak hingga 90% terhadap lalat rumah (Putra dkk, 2024).

Selain konsentrasi, parameter penting lainnya adalah besarnya persentase daya tolak yang ditunjukkan melalui penurunan jumlah lalat yang hinggap pada media perlakuan dibandingkan kontrol. Penelitian dengan cairan diffuser berbahan 28% minyak atsiri serai wangi melaporkan penurunan kepadatan lalat rumah sebesar 71,71 %, yang menunjukkan potensi serai wangi sebagai *repellent* alami dalam bentuk sediaan praktis (Primastuti dkk, 2024).

Durasi efektivitas juga menjadi aspek yang diperhitungkan. *Vaporizing mat* (MV) dengan konsentrasi 25% minyak atsiri serai wangi mampu menyala selama 6 jam sambil tetap mempertahankan daya tolak yang tinggi. Hal ini membuktikan bahwa selain konsentrasi, stabilitas aroma dalam jangka waktu tertentu sangat berpengaruh terhadap keberhasilan *repellent* (Saputra dkk, 2022).

Efektivitas *repellent* juga dapat dinilai dari penurunan kepadatan populasi lalat pada area perlakuan. Studi diffuser yang dikaji oleh (Primastuti dkk, 2024) menunjukkan adanya pengurangan jumlah lalat secara signifikan setelah perlakuan dibandingkan kondisi awal, sehingga mengonfirmasi adanya pengaruh minyak atsiri serai wangi terhadap perilaku lalat rumah.

Seluruh hasil tersebut diperkuat melalui analisis statistik yang memastikan bahwa pengaruh yang ditimbulkan bukanlah kebetulan. Pada penelitian lilin, dengan uji *One Way-ANOVA* lanjutan *DNMRT* memperlihatkan perbedaan signifikan antar konsentrasi. Pada penelitian diffuser, dengan uji *One Way-ANOVA* lanjutan

Post Hoc Test menunjukkan adanya pengaruh nyata minyak atsiri serai wangi terhadap penurunan jumlah lalat (Primastuti dkk, 2024).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa efektivitas *repellent* dari minyak atsiri serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap lalat rumah dapat diukur melalui konsentrasi bahan aktif, daya tolak, durasi efektivitas, penurunan kepadatan populasi, dan analisis signifikansi statistik. Temuan-temuan ini menegaskan potensi minyak atsiri serai wangi sebagai alternatif *repellent* alami yang ramah lingkungan dan dapat dikembangkan lebih lanjut dalam berbagai bentuk sediaan.