

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Vektor Lalat

Musca domestica adalah jenis lalat yang paling umum ditemui di seluruh dunia. Lebih dari 100 patogen yang berbeda dapat ditularkan oleh lalat rumah ini kepada manusia dan hewan. Patogen tersebut mencakup berbagai penyakit seperti diare infantil, antraks, kolera, oftalmia, disentri basiler, tifus dan tuberkulosis. Selain itu, lalat rumah juga dapat menjadi vektor untuk mentransmisikan berbagai telur cacing seperti *E. vermicularis*, *S. stercoralis*, *T. trichiura*, dan *T. caracanis*, serta parasit lain seperti *Trichomonas*, *Diphyllobothrium*, *hymenolepis*, *taenia* dan spesies *Dipylidium*. Lalat juga dapat menularkan kista protozoa dan trofozoit seperti *E. histolytica* dan *Giardia lamblia*. (Issa, 2019). Beberapa bakteri yang dibawa oleh lalat rumah seperti *E. species Shigella*, dan *Salmonella*, selain patogen virus melalui muntahan atau kotorannya. Ini bertindak sebagai vektor mekanis untuk penularan penyakit, yaitu, air yang terkontaminasi, penjamah makanan yang tidak higienis dan pembawa pemulihan (Issa, 2019).

Lalat juga menciptakan potensi jembatan untuk transfer penyakit antara stok di bangunan yang berbeda atau di peternakan yang berbeda, serta dari satu kelompok ternak ke yang lain saat mereka melewati bangunan yang sama, meskipun ada pembersihan fisik menyeluruh atau tindakan biosekuriti (Colacci *et al.*, 2020). Dikarenakan kebiasaan lalat yang cenderung mengunjungi tempat-tempat seperti tempat sampah maka bulu-bulu halus yang menutupi seluruh tubuh dan kaki lalat dapat dengan mudah terkontaminasi oleh kotoran. Hal ini menyebabkan lalat menjadi potensi penyebar parasit dan organisme lain kepada manusia dengan lebih

mudah. Lingkungan yang kotor dan berbau memungkinkan untuk menjadi tempat yang ideal bagi pertumbuhan dan reproduksi lalat rumah. (Barus and Sutopo, 2019).

Berikut adalah penjelasan yang terakut dengan taksonomi, morfologi, siklus hidup dan mekanisme penularan penyakit yang disebabkan oleh vektor lalat *Musca domestica*.

1. Taksonomi

Taksonomi lalat rumah (*Musca domestica*) melibatkan beberapa tingkatan dalam klasifikasi. Lalat rumah termasuk dalam Kindom: *Animalia* dan Pylum: *Arthropoda*, yang merupakan tingkatan tinggi dalam taksonomi. Di tingkatan lebih lanjut, lalat rumah termasuk dalam Kelas: *Insecta*, Ordo: *Diptera*, Famili: *Muscidae*, dan Genus: *Musca*. Spesies lalat rumah ini secara khusus disebut *Musca domestica*.

2. Morfologi

Dalam siklus hidupnya, lalat melewati beberapa tahap, dan lalat *Musca domestica* mengalami metamorfosis lengkap. Metamorfosis lengkap ini terdiri dari empat tahap utama: telur, larva, pupa, dan dewasa.

a. Stadium telur

Telur lalat *Musca domestica* berbentuk oval dan berukuran sekitar 1,2 mm. Telur lalat *Musca domestica* biasanya berwarna putih dan memiliki tekstur yang mirip dengan kerangka. Telur lalat *Musca domestica* tidak dapat menetas pada suhu rendah, yaitu di bawah 12-13 derajat Celsius. Lalat *Musca domestica* dapat meletakkan sekitar 100 hingga 150 telur dalam satu periode bertelur yang

kemudian akan menetas dalam rentang waktu 8-16 jam. Setelah menetas, telur akan menjadi larva berwarna putih kekuningan dengan panjang sekitar 12-13 mm.

b. Stadium larva

Morfologi larva ini secara umum dapat dijelaskan sebagai serangga berbentuk cacing bersegmen, dengan tubuh yang panjang, berwarna putih atau krem. Bagian belakang larva cenderung lebih gemuk, sementara bagian kepala relatif lebih kecil. Larva *Musca domestica* memiliki segmen abdominal larva menampilkan tonjolan khas yang dikenal sebagai "*sternite*," yang berperan signifikan dalam mendukung kemampuan larva untuk merambat dan bergerak di permukaan. Sebagai bagian dari siklus hidupnya, larva mengalami proses *molting* atau penggantian kulit beberapa kali selama pertumbuhannya yang disebut dengan instar. Larva lalat *Musca domestica* memiliki tiga tingkatan instar, instar I telur yang baru menetas disebut instar I, memiliki panjang sekitar 2 mm. Larva ini berwarna putih, tidak memiliki mata dan kaki, namun sangat aktif dan agresif dalam mencari makanan. Setelah satu hingga empat hari, instar I melepaskan kulitnya dan berkembang menjadi instar II. Instar II memiliki ukuran dua kali lipat dari instar I. Setelah satu hingga beberapa hari, instar II melepaskan kulitnya dan menjadi instar III. Larva pada tingkat ini memiliki ukuran lebih dari 12 mm dan memerlukan waktu tiga hingga sembilan hari untuk berkembang. Larva pada tingkat ini mencari tempat dan suhu yang sesuai, sering berpindah-pindah, contohnya ke gundukan sampah organik.

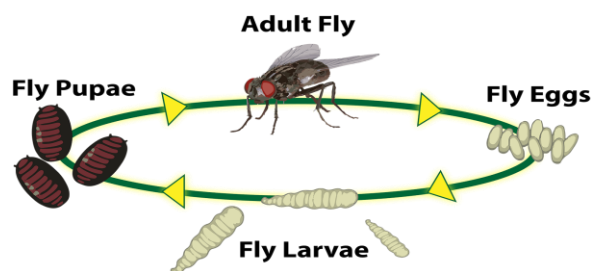
c. Stadium pupa

Secara umum, pupa larva *Musca domestica* memiliki bentuk oval dan berwarna coklat. Selama fase ini, pupa dikenal sebagai periode ketidakaktifan dimana

aktivitas makan tidak terjadi. Pupa tidak memiliki kemampuan makan, seiring dengan fokusnya pada transformasi internal dan perkembangan organ serta struktur yang mendukung peralihan ke bentuk dewasa.

d. Stadium dewasa

Lalat dewasa *Musca domestica* memiliki struktur morfologis yang terbagi menjadi tiga sektor utama, yaitu kepala, dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*). Kepala lalat ini dilengkapi dengan sepasang mata yang memiliki kapasitas penglihatan yang signifikan dan sepasang antena yang berfungsi sebagai organ sensorik tambahan. Mulut lalat dewasa memiliki struktur berupa *proboscis*, bagian ini digunakan untuk menghisap cairan. Lalat *Musca domestica* struktur *thorax* mencakup tiga pasang kaki, memungkinkan lalat untuk berjalan dan meraba lingkungan, sementara dua pasang sayap yang melekat pada *thorax* memberikan kemampuan terbang. Sayap depan yang lebih besar menambah stabilitas selama penerbangan. *Abdomen*, bagian perut, berisi organ-organ reproduksi yang kritis untuk proses reproduksi dan kelangsungan hidup spesies. Siklus hidup lalat *Musca domestica* dapat digambarkan seperti Gambar 1:



Sumber: Google Foto

Gambar 1

Siklus Hidup Lalat *Musca domestica*

B. Mekanisme Penularan Penyakit oleh Lalat

a. Penyakit yang ditularkan lalat

Lalat *Musca domestica* dapat menjadi vektor atau penyebar penyakit yang signifikan pada manusia. Berikut adalah penyakit yang disebabkan oleh lalat *Musca domestica*.

1) Disentri

Disentri adalah suatu kondisi medis yang merujuk pada peradangan usus besar, khususnya pada kolon atau rektum, yang disertai dengan gejala-gejala seperti diare berdarah, nyeri perut dan demam. Terdapat dua jenis disentri yaitu disentri amuba dan disentri bakteri, keduanya merupakan penyakit yang sama-sama ditularkan oleh lalat. Namun, perbedaannya disentri amuba disebabkan karena infeksi parasit *Entamoeba histolytica* sedangkan disentri bakteri disebabkan oleh infeksi bakteri *Shigella*, *Salmonella*, atau *Campylobacter*.

2) Diare

Diare merupakan kondisi di mana terjadi peningkatan frekuensi buang air besar, biasanya mencapai tiga kali atau lebih dalam sehari. Selama kondisi ini, terjadi perubahan konsistensi tinja menjadi lembek atau encer. Gejala diare dapat muncul dengan atau tanpa adanya darah atau lendir dalam tinja. Diare disebabkan oleh penularan mekanis oleh lalat. Lalat dapat menjadi penyebab kontaminasi makanan dan air dengan membawa bakteri, virus atau parasit dari tempat-tempat yang terkontaminasi ke area tempat makanan atau minuman disiapkan atau disajikan.

3) Demam tifoid atau tipes

Demam tifoid atau tipes adalah infeksi bakteri yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*. Penyakit ini biasanya menyebar melalui makanan atau air yang terkontaminasi oleh tinja individu yang terinfeksi atau melalui kontak langsung dengan orang yang sakit. Lalat *Musca domestica*, sebagai vektor mekanis, dapat berperan dalam penyebaran penyakit ini dengan cara mencemari makanan dan air.

4) Kolera

Kolera adalah penyakit infeksi usus yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholerae*. Penyakit ini dapat menyebabkan diare berat dan dehidrasi yang cepat dan dapat berujung pada kondisi yang mengancam nyawa jika tidak diobati. Penularan kolera biasanya terjadi melalui konsumsi air atau makanan yang terkontaminasi oleh bakteri *Vibrio cholerae*.

5) Infeksi mata

Infeksi mata merupakan keadaan dimana mata mengalami peradangan atau infeksi, disebabkan oleh berbagai faktor termasuk bakteri, virus, jamur atau parasit. Gejala yang dapat terjadi meliputi kemerahan, pembengkakan, sensasi gatal atau keluarnya cairan dari mata. Peran lalat *Musca domestica* dalam penyebaran infeksi mata melibatkan kemampuannya sebagai vektor penyakit. Lalat sering kali hinggap di area yang tercemar atau terkontaminasi dan mereka dapat membawa mikroorganisme penyebab infeksi dari lingkungan kotor tersebut ke mata manusia. Hal ini dapat meningkatkan risiko terjadinya atau penyebaran infeksi pada mata.

6) Infeksi kulit

Infeksi kulit adalah suatu kondisi di mana kulit mengalami peradangan atau infeksi oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur atau parasit. Gejala infeksi kulit melibatkan manifestasi klinis seperti kemerahan, pembengkakan, nyeri, gatal serta pembentukan lepuh atau luka pada permukaan kulit.

Lalat, sebagai vektor potensial, dapat memediasi penularan infeksi kulit melalui beberapa mekanisme. Mereka cenderung mengunjungi tempat-tempat terkontaminasi seperti sampah atau limbah organik dan saat hinggap pada kulit manusia, dapat mentransfer mikroorganisme penyebab infeksi dari tempat kontaminasi ke kulit. Lalat juga dapat mengunjungi luka terbuka, membawa patogen yang berpotensi memperburuk atau menyebabkan infeksi. Selain itu, sebagai pembawa parasit seperti larva cacing, kontak antara lalat dan kulit manusia dapat mengakibatkan penularan parasit dan potensial terjadinya infeksi kulit.

b. Mekanisme penularan

Mekanisme penularan penyakit oleh lalat *Musca domestica* melibatkan beberapa langkah yang dapat menyebabkan transfer patogen dari tempat terkontaminasi ke manusia. Lalat hinggap pada berbagai permukaan termasuk tempat-tempat yang terkontaminasi, seperti sampah, limbah organik atau tinja. Selama hinggap, lalat dapat memiliki kontak fisik dengan patogen, seperti bakteri, virus atau parasit.

Lalat memiliki struktur tubuh yang dapat menampung dan mengumpulkan patogen pada kaki, tubuh atau bagian lainnya. Patogen dapat terikat pada kutikula (permukaan luar) lalat atau ada di dalam saluran pencernaan lalat. Lalat kemudian dapat terbang atau berpindah ke permukaan makanan atau air yang dikonsumsi oleh manusia. Selama proses ini, patogen yang terdapat pada lalat dapat ditransfer

ke makanan atau air tersebut. Jika lalat hinggap pada makanan atau air, patogen dapat kontaminasi permukaan tersebut.

Saat manusia mengonsumsi makanan atau air yang terkontaminasi, patogen dapat masuk ke tubuh manusia dan menyebabkan penyakit. Lalat juga dapat berinteraksi langsung dengan manusia, hinggap pada kulit atau lendir. Patogen yang terdapat pada lalat dapat ditransfer ke manusia melalui kontak langsung. Kontak langsung dapat terjadi ketika lalat hinggap pada permukaan mata atau pada luka yang terbuka. Mekanisme ini menunjukkan bagaimana lalat *Musca domestica* dapat berperan sebagai vektor penyakit dengan memediasi penularan patogen dari lingkungan terkontaminasi ke manusia melalui makanan, air, atau kontak langsung.

C. Pengendalian Vektor Lalat

Menurut Permenkes No. 50 Tahun 2017, Indeks populasi lalat adalah ukuran rata-rata populasi lalat di suatu area tertentu yang dihitung dengan menggunakan *flygrill*. Pengukuran ini dilakukan dengan mengamati selama 30 detik dan mengulangnya sebanyak 10 kali pada setiap lokasi pengamatan. Dari 10 pengamatan tersebut, lima nilai tertinggi diambil, dan rata-rata dari kelima nilai tersebut dihitung. Proses pengukuran indeks populasi lalat bisa melibatkan lebih dari satu *flygrill*.

Indeks populasi lalat sangat berkaitan dengan upaya pengendalian lalat. Indeks populasi lalat berfungsi sebagai penunjuk untuk menilai seberapa padat populasi lalat di suatu daerah. Dengan mengetahui indeks populasi lalat maka dapat memudahkan dalam menentukan metode pengendalian yang paling efektif untuk diterapkan.

Berikut beberapa metode pengendalian yang berkaitan dengan pengendalian lalat :

1. Pengendalian secara fisik

Pengendalian vektor dan hewan pembawa penyakit menggunakan metode fisik dilakukan dengan memanfaatkan atau menghilangkan struktur fisik untuk mengurangi populasi vektor dan hewan pembawa penyakit (Permenkes 50, 2017).

Beberapa metode pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit termasuk lalat *Musca domestica* dengan metode fisik antara lain sebagai berikut :

a. Pemasangan perangkap

Teknik ini dilaksanakan dengan memanfaatkan perangkap untuk menangkap vektor dalam fase pradewasa dan dewasa, juga binatang pembawa penyakit. Media air, gelombang elektromagnetik, listrik, cahaya dan peralatan mekanik digunakan sebagai alat bantu. Pemasangan perangkap dapat melibatkan penggunaan umpan atau bahan yang memiliki sifat penarik (*attractant*) untuk meningkatkan daya tarik perangkap.

b. Penggunaan raket listrik

Raket listrik dipakai untuk mengontrol populasi lalat dan serangga terbang lainnya, dengan cara memukul raket yang mengeluarkan aliran listrik pada nyamuk atau serangga tersebut.

c. Pemasangan kawat kasa

Pemasangan kawat kasa bertujuan untuk menghindarkan manusia dari kontak dengan vektor dan binatang pembawa penyakit. Pemasangan kawat kasa pada jendela atau pintu rumah dapat memberikan perlindungan efektif terhadap

masuknya lalat dan serangga lainnya ke dalam rumah yang dapat membawa potensi penyakit. Hal ini dilakukan dengan cara memasang kawat kasa pada jendela atau pintu rumah.

2. Pengendalian secara fisik-mekanik

Menurut Iskandar (2001) dalam (Kelana Putra, Kermelita and Jubaidi, 2013) Salah satu cara untuk mengendalikan populasi lalat secara fisik-mekanik adalah dengan menggunakan perangkap lalat. *Fly Trap* adalah perangkat yang digunakan untuk mengatur jumlah lalat dewasa dengan menggunakan atraktan sebagai daya tarik untuk menarik lalat masuk ke dalamnya.

3. Pengendalian secara biologi

Pengendalian menggunakan metode biologi untuk mengatasi populasi lalat melibatkan penggunaan organisme sebagai predator atau penghasil toksin. Disarankan untuk menerapkan metode ini secara berkelanjutan guna mencapai hasil optimal, terutama dalam pengendalian vektor dan hewan pembawa penyakit. Keunggulan metode biologi terletak pada minimnya dampak pencemaran lingkungan sehingga menjadi prioritas dalam upaya pengendalian. Langkah-langkah yang terlibat dalam penerapan metode ini mencakup:

- a. Mengidentifikasi habitat perkembangbiakan dan strategi aplikasi pengendalian untuk vektor dan hewan pembawa penyakit.
- b. Menyiapkan alat dan bahan, operator serta melakukan pemetaan lokasi dengan cermat.
- c. Melakukan uji efektivitas secara berkala untuk memastikan keberhasilan pengendalian.

4. Pengendalian secara kimia

Pengendalian secara kimia menggunakan insektisida yang merupakan metode kimia, memberikan hasil dengan cepat tetapi memiliki risiko yang lebih tinggi (Gustina, Ali and Kurniawan, 2021).

5. Pengelolaan lingkungan

Pengelolaan lingkungan meliputi modifikasi lingkungan (permanen) dan manipulasi lingkungan (temporer).

a. Modifikasi lingkungan (permanen)

Langkah-langkah yang diambil dalam mengubah atau mengelola lingkungan secara permanen melibatkan:

- 1) Melakukan evaluasi lingkungan untuk memetakan habitat perkembangbiakan.
- 2) Menyiapkan dan memastikan ketersediaan alat dan bahan yang diperlukan.
- 3) Melakukan pengukuran kepadatan vektor dan hewan pembawa penyakit.

b. Manipulasi lingkungan (temporer)

Manipulasi lingkungan yang bersifat sementara melibatkan tindakan seperti mengangkat lumut dan melakukan pengurasan penyimpanan air bersih secara teratur dan berkala. Langkah-langkah yang dilakukan dalam manipulasi lingkungan yang bersifat sementara adalah:

- 1) Menjalani evaluasi lingkungan untuk memetakan habitat perkembangbiakan.
- 2) Menyiapkan dan memastikan ketersediaan alat dan bahan yang diperlukan.
- 3) Melakukan pengukuran kepadatan vektor dan hewan pembawa penyakit.
- 4) Memastikan kelangsungan pengendalian vektor dan hewan pembawa penyakit dengan melalui pengelolaan lingkungan secara sementara.

D. *Fly Trap* (Perangkap Lalat)

1. Pengertian *Fly Trap*

Menurut Iskandar (2001) dalam (Kelana Putra, Kermelita and Jubaidi, 2013) *Fly Trap* adalah perangkap yang dirancang khusus untuk mengendalikan populasi lalat dewasa. Dalam penggunaannya, atraktan digunakan sebagai daya tarik untuk menarik lalat masuk ke dalam *Fly Trap*.

2. Cara kerja alat

Pemasangan perangkap lalat (*fly trap*) merupakan metode atau strategi pengendalian populasi lalat yang bertujuan untuk mengurangi populasi lalat yang sulit dikendalikan. Penggunaan perangkap lalat dianggap lebih efektif dan dapat mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya seperti insektisida, yang berpotensi merusak lingkungan. Pemasangan perangkap lalat menyebabkan penurunan drastis dalam populasi lalat setiap harinya. (Rahayuningsih and Mulasari, 2022).

Lalat memiliki bagian yang sangat sensitif terletak pada tarsi tungkai depannya, yang disebut kemoreseptor atau sensilia olfaktori. Kemoreseptor ini berperan sebagai pembau, yang dapat mengenali molekul-molekul dalam bentuk gas yang terdapat di udara. Fungsinya adalah untuk mendeteksi aroma, yang membantu lalat untuk mengetahui adanya makanan dan tempat hidupnya (Pribadi, 2019). Dalam system kerja *fly trap* dibutuhkan atraktan yang akan menarik lalat, setelah lalat masuk dan memakan atrakan maka lalat akan terbang *vertical* untuk mencari sinar. *Fly trap* yang terbuat dari kawat kasa akan mengurung lalat sehingga lalat terperangkap dan tidak bisa keluar.

E. Atraktan

1. Pengertian atraktan

Atraktan adalah substansi yang digunakan untuk menarik serangga agar masuk ke dalam perangkap yang telah dipasang. Penerapan atraktan dalam pengendalian populasi lalat dapat dilakukan melalui metode kimia maupun fisika (Utoyo and Ardillah, 2021).

Atraktan lalat adalah zat atau bahan yang digunakan untuk menarik lalat ke suatu area atau perangkap. Penggunaan atraktan dalam perangkap lalat bertujuan untuk meningkatkan efektivitas perangkap dalam menarik dan menangkap lalat, sehingga dapat membantu mengendalikan populasi lalat di suatu tempat.

2. Atraktan *Apple Cider Vinegar* dan *Sukrosa*

Lalat merupakan serangga yang mengandalkan organ penciuman untuk mencari makan. Lalat menggunakan organ penciumannya untuk mendeteksi aroma dan mengidentifikasi sumber makanan yang potensial. Organ *olfaktori* ini berada pada antena lalat dan di bagian kepala. Antena merupakan organ utama untuk indera penciuman pada lalat. Pada ujung antena, terdapat sensilla atau struktur sensorik kecil yang berperan dalam mendeteksi molekul aroma di udara. Lalat memiliki kemampuan untuk mendeteksi berbagai jenis aroma melalui sensilla pada antena. Sensilla ini akan menuntun lalat untuk menemukan bau dari sumber makanan mereka yang potensial.

Lalat *Musca domestica* atau lalat rumah memiliki kecenderungan untuk tertarik pada bau cuka dan bahan-bahan yang manis. Ini disebabkan oleh preferensi alamiah lalat terhadap jenis makanan tertentu yang sering dijumpai dalam lingkungan manusia. Dengan memanfaatkan ketertarikan lalat pada suatu bau atau aroma maka dapat menciptakan atraktan yang mengkombinasikan antara *Apple cider vinegar* dan gula.

Cuka apel dan cuka salak adalah jenis cuka buah yang diproduksi melalui fermentasi oleh *Saccaromyces cereviseae*, yang mengonversi gula dan karbohidrat dalam bahan mentah menjadi alkohol, yang kemudian diubah menjadi asam asetat oleh *Acetobacter acetii* (Zubaidah and Nuril F, 2015). Cuka apel memiliki sejumlah kandungan yang menarik perhatian Lalat *Musca domestica*. Aroma khas yang dihasilkan oleh cuka apel, terutama dari asam asetat, adalah faktor utama yang memikat indera penciuman lalat. Lalat cenderung tertarik pada bau asam yang ditemukan pada makanan yang membusuk atau dalam kondisi fermentasi. Selain itu, rasa asam yang kuat dari cuka apel juga dapat menjadi daya tarik bagi lalat, karena asam asetat menciptakan lingkungan yang sesuai dengan preferensi makanan lalat. Pada tingkat lebih mikroskopis, cuka apel mungkin juga mengandung senyawa atau molekul lain yang memancarkan aroma yang khas, menambah daya tariknya terhadap lalat.

Gula memberikan rasa manis yang kuat, sesuatu yang menjadi preferensi alamiah lalat dalam mencari sumber makanan. Kandungan gula yang cukup dapat menciptakan aroma khas yang menarik perhatian indera penciuman lalat. Terlebih lagi, lalat juga dapat merespons keberadaan gula melalui indera pengecapnya oleh karena itu, dalam perangkap lalat atau strategi pengendalian lainnya, penambahan gula dapat meningkatkan daya tarik perangkap tersebut, membantu menangkap lalat *Musca domestica* dengan lebih efektif.

Kombinasi cuka apel dan gula dapat menjadi daya tarik yang kuat bagi lalat *Musca domestica*. Kombinasi ini memanfaatkan dua elemen yang secara alami menarik bagi lalat yaitu aroma asam dari cuka apel dan rasa manis dari gula atau sukrosa.