

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lalat

1. Pengertian

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), lalat adalah serangga kecil yang berasal dari belatung (larva kecil berwarna putih), mampu terbang, biasanya berwarna hitam atau hijau, dan sering menghinggapi benda-benda busuk seperti bangkai atau kotoran, serta berpotensi menularkan penyakit. Sedangkan menurut (Putri, 2015), lalat merupakan jenis Arthropoda yang tergolong dalam ordo Diptera. Beberapa spesies lalat memiliki peran signifikan dalam masalah kesehatan masyarakat karena berfungsi sebagai pembawa penyakit. Sebagai vektor mekanis, lalat menyebarkan agen penyebab penyakit melalui bagian tubuhnya, seperti rambut pada kaki, tubuh, sayap, dan mulut. (Putri, 2015). Berikut adalah klasifikasi lalat secara umum:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Philum	: <i>Arthropoda</i>
Kelas	: <i>Insecta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Famili	: <i>Muscidae, Sarcophagidae, Chaliporidae</i>
Genus	: <i>Musca, Stomoxys, Phensia, Sarchopaga, Fannia</i>

2. Jenis-jenis lalat

Berdasarkan jenis spesiesnya lalat memiliki beberapa jenis spesies yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan, diantaranya adalah lalat rumah (*Musca*

domestica), lalat kandang (*Stomoxys calcitrans*), lalat hijau (*Pheniscia*) dan lalat daging (*Sarcophaga*).

a. Lalat Rumah (*Musca domestica*)

- 1) Merupakan bagian dari family *Muscidae*,
- 2) Lalat dewasa berukuran sedang dengan panjang tubuh sekitar 6-8 mm,
- 3) Bagian toraks berwarna abu-abu dengan empat garis gelap memanjang di bagian atas serta satu garis hitam di bagian tengah abdomen dorsal,
- 4) Memiliki perut berwarna kuning yang tertutup rambut-rambut halus berfungsi sebagai alat pengecap,
- 5) Memiliki mata majemuk kompleks; betina memiliki celah mata lebih lebar dibanding jantan,
- 6) Antena terdiri dari tiga segmen,
- 7) Struktur mulutnya (*proboscis*) dirancang khusus untuk menjilat dan menyerap cairan,
- 8) Sayapnya memiliki vena keempat yang melengkung tajam mendekati vena ketiga menuju arah tepi,
- 9) Ujung dari ketiga pasang kaki memiliki sepasang kuku dan bantalan (*pulvillus*) yang mengandung kelenjar rambut,
- 10) Hidup optimal pada suhu sekitar 30°C dan kelembaban tinggi,
- 11) Tertarik pada cahaya terang karena sifat fototrofiknya.

b. Lalat Kandang (*Stomoxys calcitrans*)

- 1) Secara fisik mirip lalat rumah, namun mulutnya berbentuk runcing untuk menusuk dan mengisap darah,

- 2) Mengisap darah ternak yang bisa mengurangi produksi susu, serta kadang menggigit manusia di bagian kaki atau lutut,
- 3) Ukuran dewasa sekitar 5-7 mm,
- 4) Thoraks memiliki garis gelap dengan area terang di antaranya,
- 5) Sayap menunjukkan vena keempat yang melengkung tidak terlalu tajam ke arah tepi,
- 6) Antena terdiri dari tiga bagian; bagian akhir berbentuk silinder dan terbesar, dilengkapi arista berbulu di sisi atas saja.

c. Lalat Hijau (*Phenisia*)

- 1) Berwarna hijau metalik, abu-abu, perak mengkilap, atau memiliki abdomen gelap,
- 2) Berkembang biak di bahan organik cair atau semi-cair dari hewan,
- 3) Jantan berukuran sekitar 8 mm dengan mata besar berwarna merah,
- 4) Berpotensi membawa telur cacing seperti *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, dan cacing tambang di permukaan tubuh serta dalam lambungnya.

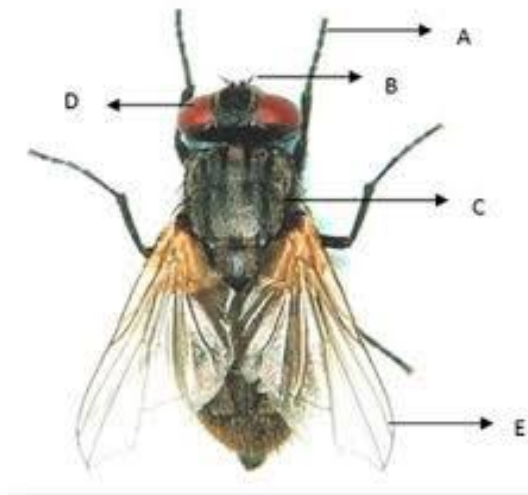
d. Lalat Daging (*Sarchopaga*)

- 1) Berwarna abu-abu tua, ukuran tubuh sedang hingga besar, sekitar 6–14 mm,
- 2) Memiliki tiga garis gelap di punggung toraks dan pola menyerupai papan catur pada bagian perut,
- 3) Bersifat vivipar, yaitu langsung melahirkan larva di lokasi seperti daging, bangkai, kotoran, atau sayuran yang membusuk,
- 4) Di dalam saluran pencernaannya dapat ditemukan telur cacing *Ascaris lumbricoides* dan cacing cambuk.

3. Morfologi lalat rumah

Lalat rumah berukuran sedang dengan panjang tubuh sekitar 6–7,5 mm dan memiliki warna hitam keabu-abuan dengan empat garis memanjang di bagian punggung. Pada betina, jarak antar mata lebih lebar dibandingkan dengan jantan. Antena terdiri dari tiga bagian, dengan segmen terakhir berukuran paling besar, berbentuk silinder, dan ditumbuhi bulu di bagian atas serta bawah. Bagian mulut, dikenal sebagai probosis, menyerupai paruh yang menonjol dan berfungsi untuk menusuk serta mengisap makanan yang berupa cairan atau zat lunak. Ujung probosis dilengkapi dengan sepasang labella berbentuk oval, yang memiliki saluran-saluran kecil bernama pseudotrakhea untuk menyerap cairan makanan.

Sayap lalat menunjukkan empat garis (strep) yang melengkung ke arah kosta (rangka sayap), mendekati garis ketiga, yang menjadi ciri khas dari spesies ini dan membedakannya dari jenis *Musca* lainnya. Pada masing-masing dari tiga pasang kaki, bagian ujungnya memiliki sepasang kuku dan bantalan yang disebut pulvilus. Struktur pulvilus ini mengandung kelenjar rambut yang memungkinkan lalat menempel di permukaan licin serta membawa kotoran dari tempat-tempat yang tidak higienis seperti sampah.



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 adalah cabang ilmu yang mempelajari hubungan antara organisme hidup dan lingkungannya, termasuk pola hidup, adaptasi dan interaksi antara spesies dalam suatu ekosistem. Berikut merupakan bionomik lalat:

a. Tempat perindukan

Salah satu lokasi yang sering menjadi tempat berkembang biak lalat adalah tumpukan sampah atau sisa-sisa makanan dari hasil olahan. Lalat menyukai bau-bau khas dari sampah yang membusuk (Saputra *et al.*, 2022). Tempat tersebut

sangat mendukung kelangsungan hidup lalat karena menyediakan kondisi yang ideal bagi lalat untuk berkembang biak dengan mudah.

b. Jarak terbang

Jarak terbang lalat bervariasi tergantung pada beberapa faktor, namun umumnya lalat dapat menempuh jarak rata-rata antara 1,6 hingga 3,2 km dari tempat berkembang biaknya, dan dalam kondisi tertentu dapat mencapai hingga 19-20 km. Lalat cenderung tidak terbang secara terus-menerus karena sering hinggap, sehingga jarak tempuhnya sangat dipengaruhi oleh kecepatan terbang dan kondisi lingkungan sekitar.

c. Waktu aktif

Lalat umumnya merupakan serangga diurnal yang aktif pada siang hari, dengan puncak aktivitas terjadi mulai pukul 06.00 pagi dan mulai menurun setelah pukul 14.00. Aktivitas tertinggi terjadi pada pagi hari dan berangsur menurun menjelang sore.

d. Kebiasaan makan

Lalat menyukai makanan yang berupa cairan atau makanan yang lembab. Mereka dapat menemukan sumber makanan di tempat-tempat seperti sampah, kotoran hewan, dan benda-benda organik yang membusuk. Kebiasaan makan lalat melibatkan pengisapan makanan cair dan kontaminasi makanan melalui kaki atau badan mereka, yang dapat menyebabkan penyebaran penyakit.

e. Tempat istirahat

Lalat sering beristirahat di permukaan lantai, dinding dan langit-langit, terutama di tempat-tempat yang dekat dengan sumber makanan atau tempat berbiaknya. Di lingkungan luar, lalat cenderung beristirahat di tempat-tempat

terlindung seperti bawah daun, ranting, dahan, rerumputan tinggi, atau di balik bebatuan. Area ini dipilih sebagai tempat berteduh guna menghindari paparan suhu dingin, hujan, dan tiupan angin.

f. Lama hidup

Umur lalat sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti ketersediaan makanan, air, dan suhu lingkungan. Secara umum, lalat dapat hidup antara 2 hingga 70 hari. Pada musim panas, umurnya berkisar 2-4 minggu, sementara pada musim dingin dapat bertahan hingga 70 hari.

g. Sinar

Lalat adalah serangga fototropik, yang berarti mereka cenderung bergerak menuju cahaya. Meskipun tidak aktif pada malam hari, lalat dapat menjadi aktif jika terpapar cahaya buatan. Respons lalat terhadap cahaya sangat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban lingkungan.

5. Faktor yang mempengaruhi keberadaan lalat

Beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan lalat di suatu lokasi dapat dikelompokkan dalam beberapa kategori, di antaranya:

a. Suhu dan kelembaban

Lalat cenderung sangat aktif pada suhu antara 15°C hingga 21°C, yang merupakan suhu optimal bagi mereka. Pada suhu di bawah 7,5°C, lalat menjadi tidak aktif, sementara suhu lebih dari 45°C dapat menyebabkan kematian.

b. Kondisi lingkungan

Kondisi lingkungan yang kotor dan lembab sangat disukai oleh lalat. Tempat-tempat seperti sampah basah, kotoran hewan, dan benda-benda organik yang membusuk menjadi tempat ideal untuk perindukan lalat.

c. Pengelolaan sampah

Pengelolaan sampah yang tidak memadai dapat meningkatkan kepadatan lalat. Contohnya, Pasar Al-Mahirah di Kota Banda Aceh menunjukkan bahwa 60% gedung tidak memenuhi standar yang ditetapkan, dan saluran pembuangan air limbah (SPAL) juga tidak memenuhi persyaratan. Hal ini menyebabkan kepadatan lalat yang tinggi (Tapa *et al.*, 2024).

d. Ketersediaan makanan

Ketersediaan makanan yang kotor dan lembab juga mempengaruhi kepadatan lalat. Lalat akan menyebar ke tempat-tempat yang memiliki sumber makanan yang cukup.

e. Aktivitas manusia

Aktivitas manusia yang tidak memadai dalam membersihkan lingkungan juga dapat meningkatkan kepadatan lalat. Banyaknya lalat di suatu lingkungan cenderung menjadi suatu masalah karena keberadaannya dapat mengganggu aktifitas manusia dan menurunkan produktivitas kerja.

f. Struktur fisik tempat

Struktur fisik lingkungan, seperti adanya tempat-tempat yang terlindung dari angin, misalnya di bawah daun, ranting, dahan, rerumputan tinggi, atau bebatuan, dapat mempengaruhi kepadatan populasi lalat. Lalat memilih tempat - tempat ini untuk melindungi diri dari dingin, hujan, dan angin.

B. Metode Pengendalian Lalat

Metode pengendalian lalat dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain:

1. Pengendalian metode fisik

Pengendalian vektor dan hewan pembawa penyakit dapat dilakukan dengan metode fisik, yaitu dengan memanfaatkan atau menghilangkan bahan fisik tertentu yang bertujuan untuk mengurangi populasi vektor dan hewan pembawa penyakit (Permenkes 50, 2017). Beberapa metode pengendalian vektor dan hewan pembawa penyakit dengan pendekatan fisik antara lain:

a. Pemasangan perangkap

Metode ini menggunakan perangkap untuk menangkap vektor pada tahap pradewasa dan dewasa, serta hewan pembawa penyakit, dengan memanfaatkan media air, gelombang elektromagnetik, listrik, cahaya, dan peralatan mekanik, serta umpan atau bahan penarik.

b. Penggunaan raket listrik

Penggunaan raket listrik digunakan untuk mengendalikan nyamuk dan serangga terbang lainnya dengan cara memukulkan raket yang dilengkapi dengan aliran listrik ke tubuh nyamuk atau serangga lainnya.

c. Penggunaan kawat kassa

Penggunaan kawat kasa bertujuan untuk mencegah kontak langsung antara manusia dengan vektor atau hewan pembawa penyakit, dengan cara memasang kawat kasa pada jendela atau pintu rumah.

d. Penerangan dan pemosisian

Mengatur penerangan di area tertentu untuk menarik lalat ke perangkap atau area yang tidak diinginkan. Misalnya, menggunakan lampu UV yang menarik lalat dan kemudian menjebaknya.

- e. Menggunakan alat pengusir

Alat pengusir seperti kipas angin dapat digunakan untuk menciptakan angin yang cukup kencang, membuat lalat kesulitan untuk terbang di area tertentu.

2. Pengendalian metode biologi

Pengendalian biologis dilakukan dengan memanfaatkan predator atau organisme penghasil racun untuk mengendalikan lalat dan vektor penyakit. Metode ini disarankan dilakukan secara berkala untuk hasil optimal, karena ramah lingkungan dan tidak menimbulkan pencemaran. Langkah-langkah yang dilakukan dalam metode ini meliputi:

- a. Mengidentifikasi habitat atau tempat berkembang biak serta metode aplikasi pengendalian vektor dan hewan pembawa penyakit.
- b. Menyiapkan alat dan bahan, operator, serta menata habitat untuk pengendalian vektor dan hewan pembawa penyakit.
- c. Melakukan uji efektivitas secara berkala.

3. pengendalian secara kimia

Pengendalian kimiawi dengan insektisida merupakan metode yang paling umum digunakan untuk memberantas lalat karena efektif secara cepat. Penggunaan insektisida dapat merugikan serangga nontarget, manusia, lingkungan, dan menyebabkan resistensi (Hadi *et al.*, 2022). Sebagai alternatif, penggunaan *repellent* menawarkan solusi yang lebih aman dan berkelanjutan, karena repellent dirancang untuk mengusir lalat tanpa membunuh serangga lainnya, sehingga meminimalkan risiko dampak negatif pada ekosistem. Dengan demikian, penggunaan repellent tidak hanya efektif dalam mengendalikan populasi lalat, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

C. *Repellent*

Repellent adalah substansi atau formulasi yang digunakan untuk mengusir atau mencegah serangga, seperti lalat, nyamuk, atau hama lainnya, agar tidak mendekati suatu area atau individu. *Repellent* bekerja dengan mengganggu sensor penciuman serangga, sehingga mereka menghindari tempat di mana *repellent* tersebut diaplikasikan. Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas penggunaan bahan alami dan sintetis dalam pengendalian lalat rumah, dengan mempertimbangkan aspek keamanan dan keberlanjutan.

Ekstrak bawang putih menunjukkan kemampuan signifikan dalam mengurangi ketertarikan lalat rumah terhadap sumber makanan. Penelitian ini mencatat bahwa senyawa aktif dalam bawang putih, seperti allicin, memiliki sifat *repellent* yang kuat. Pengembangan formulasi *repellent* yang menggabungkan beberapa bahan aktif juga telah menunjukkan hasil yang menjanjikan.

D. Bawang Putih (*Allium sativum*)

1. Pengertian bawang putih

Bawang putih, atau *Allium sativum*, berasal dari kata dalam Bahasa Celtic, yaitu "*All*" yang berarti bau tidak sedap, dan "*sativum*" yang berarti tumbuhan (Muhalla, 2019). Bawang putih memiliki nama yang berbeda di setiap daerah. Tanaman ini tumbuh setinggi 30-75 cm dengan umbi berwarna putih yang terdiri dari 8-20 siung, terpisah oleh kulit tipis. Bawang putih umumnya tumbuh di dataran tinggi, meskipun ada varietas yang dapat tumbuh di dataran rendah (Moulia *et al.*, 2018). Klasifikasi Bawang Putih adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Phylum : *Magnoliophyta*

Class : *Liliopsida*

Ordo : *Liliales*

Family : *Liliaceae*

Genus : *Allium L.*

Species : *Allium sativum L.*

2. Kandungan pada bawang putih

Bawang putih mengandung sulfur, asam amino, mineral, vitamin, dan lipid, dengan kadar sulfur yang lebih tinggi dibandingkan tanaman lain dalam famili Liliaceae. Berikut adalah kandungan gizi bawang putih per 100 gram:

Tabel 1
Kandungan Kimia Bawang Putih per 100 gram

Senyawa	Kandungan
Air	58,58 gram
Energi	149 kal
Protein	6,36 gram
Lemak	0,50 gram
Karbohidrat	33,06 gram
Serat	2,1 gram
Total Gula	1 gram
Kalsium	181 mg
Fosfor	153 mg
Magnesium	25 mg
Potasium	401 mg
Sodium	17 mg
Zinc	1,16 mg
Besi	1,70 mg
Thiamin	0,200 mg
Riboflavin	0,110 mg
Vitamin C	31,2 mg
Niacin	0,700 mg
Vit. B6	1,235 mg

Sumber: *United States Departemen of Agriculture, USDA, 2016 dalam (Moulia et al., 2018)*

Bawang putih juga mengandung beberapa senyawa aktif yang berperan penting dalam kesehatan, antara lain:

a. Minyak atsiri

Minyak atsiri adalah minyak yang mudah menguap pada suhu kamar tanpa terdekomposisi, memiliki rasa pahit, dan aroma khas sesuai dengan tanaman asalnya. Minyak ini biasanya larut dalam pelarut organik, namun tidak larut dalam air.

Sebagian besar komponen minyak atsiri terdiri dari senyawa yang mengandung karbon, hidrogen, dan oksigen, yang bisa bersifat aromatik maupun non-aromatik. Senyawa non-aromatik biasanya termasuk dalam golongan terpenoid, seperti sesquiterpen yang mengandung 15 atom karbon. Fraksi yang paling mudah menguap pada proses destilasi umumnya terdiri dari monoterpen dengan 10 atom karbon, sementara fraksi dengan titik didih lebih tinggi biasanya adalah sesquiterpen.

Beberapa jenis minyak atsiri digunakan dalam pengobatan sebagai antiseptik untuk penggunaan internal dan eksternal, analgesik, sedatif, serta stimulan untuk meredakan sakit perut. Minyak atsiri juga memiliki sifat anestetik, stimulan, dan sedatif.

b. Senyawa flavonoid

Flavonoid adalah senyawa polifenol yang memiliki 15 atom karbon dengan struktur C₆-C₃-C₆, yaitu dua cincin benzena yang tersubstitusi terhubung oleh rantai tiga karbon alifatik. Senyawa ini dapat diekstraksi menggunakan etanol 70% dan tetap berada di lapisan air setelah dikocok dengan eter minyak bumi.

Flavonoid adalah senyawa fenolik yang warnanya berubah saat ditambah basa atau amonia, sehingga mudah dikenali dalam kromatogram atau larutan. Dalam tumbuhan, flavonoid umumnya terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon. Senyawa ini bermanfaat sebagai antimikroba, antivirus, antijamur, pelindung mukosa lambung, antioksidan, serta membantu mengatasi gangguan fungsi hati dan menghambat pernapasan sel.

c. Saponin

Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang mampu membentuk busa dalam air meski pada konsentrasi rendah. Senyawa ini dapat menyebabkan hemolisis sel darah merah dan memiliki sifat antimikroba. Strukturnya terdiri dari sapogenin (aglikon) yang bersifat lipofilik dan rantai sakarida hidrofilik, biasanya tersusun dari 2–5 unit monosakarida seperti D-Glukosa dan D-Galaktosa. Etanol sering digunakan sebagai pelarut karena mampu menghilangkan klorofil dari jaringan tumbuhan. Setelah etanol diuapkan, penambahan air panas memisahkan klorofil, memungkinkan ekstraksi senyawa aktif dari lapisan air.

d. Allisin

Allisin adalah senyawa yang memberi aroma khas pada bawang putih dan memiliki sifat antibakteri. Senyawa ini mudah terurai oleh panas, oksigen, dan kondisi basa, serta dapat berubah menjadi polisulfida berbau menyengat seperti dialildisulfida. Dalam bentuk cair, allisin bersifat iritatif, memiliki indeks bias 1,561, bobot jenis 1,113, dan kelarutan dalam air sekitar 2,5% pada pH 6,5. Allisin larut dalam alkohol, eter, dan benzena.

E. Lilin

Lilin adalah produk yang terbuat dari cairan parafin atau minyak nabati yang dinyalakan untuk memproduksi cahaya. Meskipun lilin bisa dibuat dari berbagai macam bahan bakar, parafin adalah yang paling sering digunakan. Lilin pada mulanya memiliki fungsi utama hanya sebagai sumber penerangan namun karena terdapat inovasi-inovasi baru kini lilin dapat berfungsi sebagai aromaterapi. Adapun jenis-jenis bahan baku pembuatan lilin, yaitu sebagai berikut:

1. *Paraffin wax*

Paraffin wax merupakan campuran hidrokarbon dengan rantai lurus yang meleleh pada suhu sekitar 48°C hingga 66°C (120°F hingga 150°F). Zat ini umumnya berwarna putih atau transparan dan memiliki konsistensi yang keras. *Paraffin wax* dihasilkan melalui proses *de-waxing* dari minyak pelumas ringan yang merupakan produk sampingan dari pengolahan minyak mentah. Proses ini melibatkan beberapa langkah untuk memisahkan *paraffin wax* dari komponen lainnya, dan bahan tersebut kemudian diproses lebih lanjut untuk meningkatkan kebersihan dan kualitasnya.

2. *Soy wax*

Soy wax adalah lilin yang berasal dari kedelai, di mana kedelai diekstrak untuk menghasilkan minyak kedelai, kemudian dicampur dengan larutan hidrogen sehingga minyak kedelai tersebut mengeras dan membentuk lilin. Penggunaan *soy wax* sebagai bahan dasar lilin menghasilkan aroma pembakaran yang lebih bersih dan menghasilkan polusi yang lebih sedikit dibandingkan dengan lilin berbahan *paraffin wax* (Louisa *et al.*, 2020).

3. *Beeswax*

Beeswax adalah bahan padat yang dihasilkan oleh lebah madu untuk membangun sel-sel di dalam sarangnya. Komposisinya meliputi ester, hidrokarbon, dan asam lemak serta bersifat plastis saat hangat. Proses produksinya oleh lebah madu melibatkan delapan kelenjar yang memproduksi skala-skala kecil dari *beeswax*. Skala-skala ini digunakan untuk membentuk sel-sel di sarang, termasuk sel untuk menyimpan madu dan melindungi larva.

4. *Palm wax*

Palm wax adalah bahan padat yang dihasilkan melalui proses hidrogenasi minyak kelapa sawit. Bahan ini berbentuk padat, berwarna putih dan tidak berbau. Sebagai sumber daya alami yang lebih cepat terbarukan dibandingkan beberapa alternatif lainnya, *palm wax* lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan *paraffin wax* yang berasal dari minyak bumi. *Palm wax* memiliki stabilitas suhu tinggi yang baik, menjadikannya ideal untuk berbagai kondisi suhu. Selain itu, *palm wax* menghasilkan cahaya yang stabil dan tidak beracun.