

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sanitasi Rumah Makan

1. Definisi Rumah Makan

Rumah makan merupakan salah satu bentuk unit usaha yang termasuk ke dalam kategori tempat pengolahan pangan (TPP). Rumah makan merupakan tempat usaha komersial yang ruang lingkup kegiatannya menyediakan makanan dan minuman untuk umum di tempat usahanya (Januariana et al., 2024). Dalam konteks budaya Indonesia, istilah rumah makan merujuk pada suatu bentuk usaha jasa boga atau restoran berskala kecil hingga menengah yang dapat berwujud tradisional maupun modern. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No 2 tahun 2023, rumah makan diklasifikasikan ke dalam dua golongan yaitu (Kementerian Kesehatan, 2023):

a. Golongan A1

Rumah makan golongan A1 adalah rumah makan yang menyatu dengan tempat tinggal atau rumah. Contoh dari kategori ini antara lain warung tegal (warteg) dan rumah makan Padang yang beroperasi di lingkungan perumahan. Rumah makan dalam golongan ini umumnya menggunakan dapur rumah tangga serta fasilitas fisik yang bersifat permanen atau semi permanen.

b. Golongan A2

Rumah makan golongan A2 merupakan jenis rumah makan yang menggunakan bangunan sementara, seperti warung tenda yang bersifat non permanen dan sering ditemukan di pinggir jalan.

2. Definisi Sanitasi Makanan

Sanitasi menurut Fitrianti (2019) merupakan perilaku dan tindakan yang dilakukan secara sadar untuk membentuk budaya hidup bersih dan sehat. Tujuan utama dari praktik sanitasi adalah untuk mencegah manusia bersentuhan secara langsung dengan sumber kontaminasi seperti kotoran, limbah cair atau padat, dan bahan-bahan lain yang berpotensi menimbulkan penyakit. Menurut *World Health Organization* (WHO) dalam Fitrianti (2019) cakupan sanitasi mencakup berbagai aspek penting yang mempengaruhi kesehatan masyarakat yaitu pengawasan penyediaan air minum yang aman, sistem pembuangan tinja dan air limbah, manajemen sampah, pengendalian vektor penyakit, kondisi fisik perumahan, keamanan dalam pengolahan dan penyajian makanan, kualitas udara di lingkungan, dan aspek keselamatan kerja.

Sanitasi makanan merupakan bagian penting dari sistem keamanan pangan. Hal ini mengacu pada suatu tindakan preventif yang bertujuan melindungi makanan dan minuman dari kontaminasi fisik, kimia, dan biologi yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat (Mundiatun & Daryanto, 2018). Sanitasi makanan juga dipandang

sebagai suatu tindakan untuk menghilangkan faktor eksternal yang dapat menyebabkan kontaminasi pada makanan. Salah satu bentuk kegiatan sanitasi makanan adalah dengan penyediaan fasilitas sanitasi atau sarana fisik bangunan yang mampu menunjang dan mengontrol kondisi lingkungan yang berpotensi membahayakan kesehatan manusia. Fasilitas sanitasi rumah makan yang harus dimiliki seperti sarana cuci tangan pakai sabun (CTPS) atau wastafel, jamban atau toilet, sarana pencucian peralatan, tempat sampah, pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit, dan bahan kimia untuk pembersihan dan sanitasi (Kementerian Kesehatan, 2023).

3. Tujuan Sanitasi Makanan

Sanitasi makanan merupakan upaya pencegahan yang bertujuan untuk mengurangi risiko kontaminasi oleh mikroorganisme patogen dan toksigenik yang dapat membahayakan kesehatan. Tindakan ini mencakup penerapan sanitasi, baik pada permukaan kerja, peralatan pengolahan makanan, pembuangan sampah, dan pengendalian hama atau vektor penyakit (Permatasari et al., 2021). Sanitasi makanan bertujuan untuk menciptakan makanan yang aman, sehat, dan layak konsumsi sekaligus mencegah terjadinya penyakit bawaan makanan (*foodborne diseases*) (Mundiatun & Daryanto, 2018).

4. Persyaratan Standar Kesehatan Fasilitas Sanitasi Rumah Makan

Persyaratan kesehatan pangan olahan siap saji dikelompokkan berdasarkan aspek bangunan dan fasilitas, peralatan, penjamah pangan,

pangan, dan persyaratan spesifik sesuai jenis TPP. Kondisi fasilitas sanitasi rumah makan perlu diperhatikan dan dijaga kebersihannya karena kondisi sanitasi yang buruk merupakan sumber penularan penyakit yang dapat disebarkan melalui vektor serangga seperti lalat. Hal-hal yang perlu diperhatikan terkait dengan kondisi fasilitas sanitasi pada rumah makan sebagai berikut (Kementerian Kesehatan, 2023):

a. Sarana cuci tangan pakai sabun (CTPS) atau wastafel

Sarana Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) atau wastafel merupakan salah satu komponen penting dalam menjaga higiene dan sanitasi lingkungan rumah makan yang berfungsi sebagai sarana untuk membersihkan tangan dari kotoran, sisa makanan, dan mikroorganisme yang dapat menjadi sumber pencemaran. Sarana ini idealnya dibuat dari bahan yang kuat, memiliki permukaan yang halus, serta mudah dibersihkan guna meminimalkan risiko kontaminasi silang. Selain itu, lokasi penempatan CTPS harus strategis dan mudah diakses baik oleh penjamah pangan maupun pengunjung, sehingga dapat digunakan secara optimal sebelum maupun sesudah beraktivitas. Fasilitas CTPS juga wajib dilengkapi dengan air bersih yang mengalir, sabun pembersih, serta alat pengering tangan seperti tisu atau pengering otomatis.

Ketidaktersediaan atau penggunaan yang tidak optimal dari tempat cuci tangan akan meningkatkan potensi penyebaran sampah organik berupa ceceran makanan dan genangan air pada wastafel.

Hal ini dapat menarik lalat untuk hinggap dan berkembang biak, sehingga berdampak langsung terhadap peningkatan kepadatan lalat di lingkungan tersebut. Tempat cuci tangan yang berfungsi dengan baik, cenderung memiliki angka kepadatan lalat yang lebih rendah. Hal ini disebabkan karena berkurangnya ketersediaan sumber makanan bagi lalat (Kumala & Pawenang, 2017).

b. Jamban atau toilet

Jamban atau toilet merupakan fasilitas sanitasi dasar yang harus tersedia di setiap rumah makan atau restoran sebagai bagian dari upaya menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan. Toilet idealnya menggunakan bentuk leher angsa dan terbuat dari bahan yang kuat, memiliki permukaan yang halus, serta mudah dibersihkan untuk mencegah penumpukan kotoran dan penyebaran mikroorganisme patogen. Rumah makan juga wajib menyediakan toilet dalam jumlah yang memadai dan dalam kondisi bersih, dilengkapi dengan air bersih yang mengalir, sabun, tempat sampah, tisu atau alat pengering tangan, serta ventilasi yang memadai untuk menjaga sirkulasi udara. Penyediaan toilet terpisah bagi laki-laki dan perempuan menjadi penting dalam pemenuhan standar sanitasi dan kenyamanan pelanggan. Seluruh sistem pembuangan dari toilet harus terhubung dengan tangki septik yang dikelola dengan baik, dan disedot minimal sekali dalam kurun waktu lima tahun terakhir sesuai dengan ketentuan pengelolaan limbah domestik.

Kotoran manusia (*feses*) merupakan sumber penyebaran penyakit yang kompleks. Lalat tidak hanya dapat mengontaminasi makanan, minuman, dan sayuran, tetapi juga dapat mencemari air, tanah, serangga, serta bagian tubuh manusia (Wardaningrum, 2019). Lalat menyukai tempat yang kotor dan lembab, lalat juga terangsang akan aroma yang tidak sedap. Jamban atau toilet yang terbuka dan tidak memiliki sekat dengan ruang makan atau dapur dapat mengundang lalat masuk dan terjadinya peningkatan keberadaan lalat di lingkungan tersebut.

c. Sarana pencucian peralatan

Sarana pencucian peralatan merupakan fasilitas penting dalam menunjang praktik higiene dan sanitasi di rumah makan. Sarana ini dapat berupa bak/wastafel/mesin pencuci piring elektrik (*dishwasher*) yang terbuat dari bahan yang kuat seperti terbuat dari *stainless steel*/keramik/plastik *food grade*, memiliki permukaan halus, serta mudah dibersihkan untuk mencegah akumulasi sisa makanan dan pertumbuhan mikroorganisme. Apabila menggunakan bak pencuci, maka minimal memiliki 3 bak pencuci. Proses pencucian peralatan wajib dilakukan melalui 3 tahapan utama, yakni pencucian awal untuk menghilangkan sisa makanan, pembersihan dengan deterjen untuk mengangkat kotoran, serta sanitasi guna membunuh mikroorganisme patogen. Sarana pencucian peralatan harus dipisahkan dari sarana pencucian bahan

pangan untuk mencegah terjadinya kontaminasi silang yang dapat membahayakan keamanan makanan.

Sarana pencucian peralatan yang tidak memenuhi standar kesehatan dapat menurunkan kualitas makanan yang disajikan serta menjadi tempat berkembang biaknya vektor penyakit (Novitry et al., 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Novitry et al. (2021) mengungkapkan bahwa keberadaan kepadatan lalat yang hinggap di area pencucian peralatan disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tidak memenuhi syarat kesehatan. Beberapa faktor penyebab yang ditemukan seperti sarana pencucian yang berlumut dan berkarat, serta penggunaan air yang ditampung dalam bak bilasan untuk mencelupkan peralatan makan yang masih mengandung sisa kotoran dan sabun. Air tersebut digunakan secara berulang tanpa penggantian secara berkala yang berpotensi menjadi sumber kontaminasi.

Keberadaan lalat juga dipicu karena adanya sisa makanan dan genangan air akibat pencucian yang tertinggal di area tempat pencucian sehingga area tersebut menjadi daya tarik lalat. Genangan air dan ceceran sisa makanan pada area pencucian peralatan dapat dengan mudah menarik lalat karena lalat memiliki kecenderungan untuk mendatangi bahan makanan yang bersifat cair. Kondisi tersebut memudahkan lalat untuk berkembang biak dan menyebabkan peningkatan kepadatan lalat (Ana, 2021).

Kondisi ini diperkuat oleh temuan Januariana et al. (2024) di mana ditemukan bahwa kepadatan lalat yang tinggi berkaitan erat dengan kondisi sarana pencucian peralatan yang tidak memenuhi syarat. Dalam penelitian tersebut ditemukan permasalahan seperti tidak tersedianya sistem pencucian dengan tiga proses pencucian di mana air yang digunakan sering kali ditampung dalam ember atau bak dan tidak diganti secara berkala, sehingga berubah warna menjadi kecokelatan. Selain itu, sebagian rumah makan mencuci peralatan tanpa adanya pemisahan dengan area pencucian bahan makanan. Kondisi ini menyebabkan peningkatan kepadatan lalat di area pencucian peralatan dan mendukung berkembang biaknya lalat.

d. Tempat sampah

Pengelolaan sampah dan air limbah domestik di rumah makan merupakan hal penting dalam mengupayakan pemenuhan standar sanitasi lingkungan. Tempat sampah harus dibuat dari bahan yang kuat seperti plastik HDPE tebal atau *stainless steel*, tertutup rapat, mudah dibersihkan, dilapisi kantong plastik. Wadah sampah dapat berupa tempat khusus atau kantong plastik untuk penampungan sementara. Pemisahan sampah wajib dilakukan berdasarkan jenisnya yaitu sampah organik (basah) dan anorganik (kering) dengan pengosongan dilakukan secara rutin minimal satu kali dalam 24 jam.

Tempat sampah merupakan tempat yang disenangi lalat dan menjadi tempat perindukannya. Tempat sampah juga memberikan suatu medium utama bagi kehidupan lalat. Tempat sampah yang terbuka, lembab dan sampah yang didalamnya menumpuk akan disenangi lalat (Ana, 2021). Kondisi tempat sampah yang buruk seperti tempat sampah yang tidak menggunakan kantong plastik dan tidak berpenutup akan menimbulkan aroma yang menyebar dan dapat menjadi daya tarik lalat. Kondisi ini diperkuat oleh temuan Januariana et al. (2024) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kondisi tempat sampah dengan tingkat kepadatan lalat pada rumah makan. Kondisi ini disebabkan karena menggunakan wadah yang tidak kedap air seperti kardus, tidak dilapisi kantong plastik, tidak memiliki penutup, dan tidak dilakukan pengangkutan sampah secara rutin setiap 24 jam. Kondisi ini menyebabkan penumpukkan sampah dan menimbulkan bau tidak sedap yang pada akhirnya menjadi tempat ideal bagi lalat untuk berkembang biak. Tempat sampah yang tidak dikelola dengan baik menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi higiene sanitasi makanan.

e. Sarana Pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit

Sarana pengendalian vektor juga merupakan komponen penting dalam sanitasi rumah makan dalam mencegah risiko penularan penyakit yang disebabkan oleh keberadaan vektor dan

binatang pembawa penyakit seperti lalat, tikus, dan kecoa. Kondisi ideal yang harus dipenuhi adalah tidak ditemukannya secara langsung maupun tidak langsung tanda-tanda keberadaan vektor tersebut, baik dalam bentuk jejak, kotoran, maupun sarang. Tersedianya alat pengendalian vektor seperti perangkap/lampu UV dan setiap lubang ventilasi dipasang oleh kawat kasa.

Lampu UV mampu menarik dan menangkap lalat tanpa penggunaan bahan kimia. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan cahaya UV yang menarik lalat ke sumber cahaya, kemudian menangkapnya menggunakan *glue board* atau permukaan lengket. Sedangkan, pemasangan kawat kasa dianggap aman karena tidak menimbulkan risiko kontaminasi kimia terhadap makanan (Hinkle and Hogsette, 2021).

Berdasarkan Kepmenkes dalam Kumala & Pawenang (2017) yang menyatakan setiap lubang pada bangunan harus dipasang alat yang dapat mencegah masuknya serangga. Penggunaan kawat kasa dan kipas angin elektrik pada tempat makan akan mencegah masuknya lalat. Selain itu, rumah makan dapat juga menyediakan alat pencegah lalat seperti kertas perekat, plastik yang diisi air cabai, serta dapat menggunakan kipas angin elektrik (Amalia, 2021).

f. Bahan kimia untuk pembersih dan sanitasi

Pengelolaan bahan kimia untuk keperluan pembersihan dan sanitasi dalam operasional rumah makan harus dilakukan secara hati-hati untuk mencegah kontaminasi silang dan risiko terhadap kesehatan. Bahan kimia tersebut wajib disimpan dalam wadah yang diberi label secara jelas dan lengkap, menyantumkan informasi mengenai identitas bahan, petunjuk penggunaan, serta tingkat toksisitasnya. Lokasi penyimpanan bahan kimia harus dipisahkan secara fisik dari area penyimpanan bahan pangan, ruang pengolahan, maupun tempat penyajian makanan, untuk memastikan tidak terjadinya paparan langsung terhadap pangan yang dapat membahayakan konsumen. Komponen ini merupakan bagian dari sistem manajemen keamanan pangan yang bertujuan menjamin mutu serta higienitas produk makanan yang disajikan.

Penggunaan bahan kimia untuk pembersihan dan sanitasi dalam operasional rumah makan harus dilakukan secara hati-hati untuk mencegah kontaminasi silang dan risiko terhadap kesehatan. Penggunaan insektisida memiliki peranan penting dalam upaya pengendalian populasi lalat. Insektisida banyak digunakan untuk mengendalikan lalat dewasa seperti insektisida golongan organofosfor, karbamat, dan berbagai jenis piretroid sintetik. Penggunaan insektisida dalam pengendalian lalat bisa meliputi pembunuhan larva (larvasida), penolakan lalat dewasa (repelen)

atau pembunuhan lalat dewasa dengan cara penyemprotan residual pada permukaan, penyemprotan ruangan atau pemasangan umpan (Wahyuni et al., 2021).

5. Manfaat Penerapan Sanitasi Rumah Makan

Manfaat penerapan sanitasi rumah makan sebagai berikut (Amalia, 2021):

- a. Makanan aman serta sehat untuk dikonsumsi.
- b. Menjamin kebersihan dan keamanan makanan.
- c. Mencegah penularan penyakit akibat makanan yang tercemar sumber cemaran.
- d. Memberikan pengawasan terhadap pembuatan dan penyediaan bahan makanan.
- e. Mengurangi angka sakit pada masyarakat.
- f. Lingkungan menjadi sehat, aman, dan nyaman.
- g. Mencegah produk makanan yang bisa merugikan masyarakat.

B. Lalat

1. Pengertian Lalat

Lalat merupakan klasifikasi serangga (*insecta*) dalam ordo *Diptera* yang memiliki peran penting sebagai vektor penyakit dan menyebabkan gangguan kesehatan bagi manusia. Kata “*Diptera*” berasal dari bahasa Yunani yaitu “di” yang berarti dua dan “petra” yang berarti sayap, hal ini merujuk pada ciri morfologi khas lalat yang memiliki sepasang sayap membran serta sepasang halter (alat

keseimbangan) yang merupakan modifikasi dari sayap belakang dan terletak pada bagian metatoraks. Para peneliti telah menemukan lebih dari 100.000 spesies lalat hingga saat ini, tetapi tidak semua spesies tersebut memberikan dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Beberapa di antaranya bersifat netral atau tidak menimbulkan gangguan secara langsung. Spesies lalat yang memiliki peran penting dalam penyebaran penyakit umumnya berasal dari subordo *Cyclorrhapha* dalam ordo *Diptera* dengan jumlah spesies yang mencapai kurang lebih 116.000 spesies dan tersebar secara luas. Beberapa jenis famili yang ditemukan di permukiman antara lain *Muscidae* (berbagai jenis lalat rumah, lalat kandang, lalat tanduk), *Calliphoridae* (berbagai jenis lalat hijau), dan *Sarcophagidae* (berbagai jenis lalat daging) (Wahyuni et al., 2021).

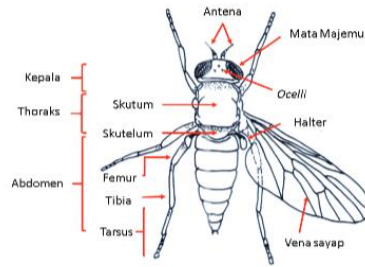
2. Morfologi Lalat

Morfologi tubuh lalat secara umum lalat terbagi menjadi dari tiga bagian utama yang disebut tagma yaitu kepala, toraks, dan abdomen. Tagma pertama adalah kepala, yang merupakan pusat indra dan sistem makan. Pada bagian ini, lalat memiliki sepasang mata majemuk yang besar, terdapat perbedaan morfologi mata antara jenis kelamin. Pada lalat jantan memiliki mata yang lebih besar dan letaknya berdekatan sedangkan lalat betina memiliki mata yang terpisah dengan celah di antaranya. Pada bagian kepala lalat dilengkapi sepasang antena pendek yang terdiri atas tiga ruas, arista, dan alat mulut (terdiri

atas labrum, labium, mandibula, dan rahang atas) yang berfungsi untuk berbagai aktivitas seperti menusuk, menghisap, menjilat, dan menyerap (Satoto et al., 2023).

Tagma kedua, yaitu toraks yang berperan sebagai pusat pergerakan. Pada bagian dorsal (punggung), toraks terdiri atas *prescutum*, *scutum*, dan *scutellum*. Toraks memiliki tiga pasang kaki yang digunakan untuk berjalan dan mendarat, serta sepasang sayap utama untuk terbang. Di samping sayap utama, terdapat juga halter yang berfungsi sebagai alat keseimbangan saat terbang. Tagma ketiga adalah abdomen, yaitu bagian tubuh paling belakang. Abdomen lalat terdiri atas 11 segmen dengan beberapa di antaranya terlihat menyatu. Segmen-segmen terakhir mengalami modifikasi menjadi alat reproduksi yang berperan penting dalam proses perkembangbiakan (Satoto et al., 2023).

Selain bentuk dewasa, morfologi lalat pada fase larva juga menunjukkan ciri khas tersendiri. Larva lalat memiliki bentuk menyerupai ulat atau belatung, dengan bagian kepala yang meruncing dan tidak memiliki tungkai. Di bagian belakang tubuh larva terdapat spirakel, yaitu lubang pernapasan yang menjadi salah satu karakter pembeda antar spesies. Selama perkembangan, larva mengalami tiga kali pergantian kulit yaitu dari instar I hingga instar III (Wahyuni et al., 2021).



Gambar 2. 1 Bagian utama tubuh lalat

Lalat mengalami tahap telur sebelum berkembang menjadi larva. Telur lalat berukuran sangat kecil, sekitar satu milimeter, berbentuk menyerupai pisang dan berwarna putih kekuningan. Lalat memasuki fase pupa setelah melalui fase larva. Fase pupa berbentuk silinder, tidak bergerak, dan berfungsi sebagai tempat terjadinya metamorfosis menjadi lalat dewasa. Lalat betina umumnya meletakkan telurnya pada bahan organik yang membusuk dan lembab, seperti sisa makanan atau bangkai, yang menyediakan nutrisi bagi larva saat menetas. Ukuran tubuh lalat betina cenderung lebih besar dibandingkan lalat jantan, mendukung peran reproduktifnya dalam menghasilkan telur dalam jumlah besar (Wahyuni et al., 2021).

3. Jenis-jenis Lalat

a. Lalat rumah (*Musca domestica*)

Lalat rumah termasuk kelompok famili *Muscidae* dan memiliki karakteristik morfologis yang khas. Ukurannya sedang dengan panjang tubuh berkisar 6-8 mm, berwarna hitam keabuan dengan memiliki empat garis gelap membujur pada bagian dorsal toraks. Mata pada lalat betina memiliki jarak yang lebih besar dibandingkan dengan lalat jantan. Antenanya terdiri dari tiga ruas dengan ruas ketiga paling besar berbentuk silinder dengan arista

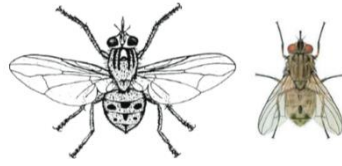
berbulu pada bagian atas dan bawah. Bagian mulutnya berfungsi untuk menyerap dan menjilat cairan sebagai sumber makanannya (Wahyuni et al., 2021).



Gambar 2. 2 Lalat rumah (*Musca domestica*)

b. Lalat kandang (*Stomoxys calcitrans*)

Lalat kandang memiliki kemiripan morfologi dengan lalat rumah, namun dibedakan melalui struktur mulutnya yang berfungsi untuk menusuk dan menghisap darah. Spesies ini umumnya ditemukan di lingkungan peternakan sapi perah. Lalat ini dikenal sebagai ektoparasit penghisap darah yang berpotensi dapat menurunkan produksi susu pada ternak. Lalat kandang dewasa berukuran sekitar 5-7 mm dengan bagian mulut (probosis) yang runcing untuk menusuk dan menghisap darah. Pada bagian toraks terdapat pola garis gelap dengan sela-sela berwarna terang. Sayap lalat ini memiliki vena empat yang melengkung ke arah kosta mendekati vena tiga. Antenanya tersusun dari tiga ruas dengan ruas terakhir paling besar, berbentuk silinder dan dilengkapi arista yang hanya memiliki bulu pada bagian atas (Wahyuni et al., 2021).



Gambar 2. 3 Lalat kandang (*Stomoxys calcitrans*)

c. Lalat hijau (*Chrysomya spp*)

Lalat hijau merupakan famili *Calliphoridae*. Serangga ini memiliki ukuran tubuh sedang hingga besar, di mana lalat jantan memiliki panjang tubuh sekitar 8 mm dan memiliki mata merah yang berukuran besar. Warna tubuh lalat hijau bervariasi seperti hijau, abu-abu, dan perak mengkilat. Lalat ini biasanya berkembang biak pada bahan organik yang bersifat semi cair atau cair, yang berasal dari hewan atau sisa material hewan yang sudah mengalami pembusukan serta sampah organik. Lalat ini banyak ditemukan di area pasar ikan dan daging. Lalat ini meletakkan telurnya pada luka yang terbuka dan dalam kondisi tertentu dapat menyebabkan myiasis pada saluran pencernaan (Wahyuni et al., 2021).



Gambar 2. 4 Lalat hijau (*Chrysomya spp*)

d. Lalat daging (*Sarcophaga spp*)

Lalat daging merupakan famili *Sarcophagidae*, dengan karakteristik tubuh berwarna abu-abu tua dan berukuran sedang hingga besar sekitar 6-14 mm. Ciri khas lalat ini mempunyai tiga garis gelap pada bagian dorsal toraks dan pola perut yang menyerupai papan catur. Lalat ini umumnya ditemukan di lingkungan pasar atau warung terbuka, khususnya pada area yang terdapat daging, sampah, kotoran, dan jarang memasuki rumah. Pada saluran pencernaannya, lalat ini diketahui membawa telur parasit seperti cacing giling (*Ascaris lumbricoides*) dan cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) (Wahyuni et al., 2021).



Gambar 2. 5 Lalat daging (*Sarcophaga spp*)

e. Mimik (*Drosophila spp*)

Lalat ini berukuran kecil, dengan panjang tubuh lalat dewasa sekitar 2,5-4 mm dan memiliki warna kuning kecoklatan atau hitam kecoklatan. Populasinya yang sangat banyak menjadikan lalat ini sebagai gangguan bagi kesehatan manusia, terutama karena ketertarikannya pada bahan organik yang berasal dari buah dan sayuran. Lalat ini menjadi permasalahan utama di

restoran atau berbagai tempat pengolahan makanan termasuk dapur rumah tangga (Wahyuni et al., 2021).



Gambar 2. 6 Mimik (*Drosophila spp*)

f. *Musca sorbens*

Lalat ini memiliki warna tubuh abu-abu tua dengan dua garis membujur pada bagian dorsal toraks. Habitat perkembangbiakannya berada pada kotoran yang terisolasi seperti kotoran manusia. Lalat ini sering menimbulkan gangguan di lingkungan pemukiman karena sifatnya yang persisten serta sering kali hinggap pada kulit manusia, luka terbuka, dan mata yang terinfeksi (Wahyuni et al., 2021).



Gambar 2. 7 *Musca sorbens*

g. Lalat rumah mungil (*Fannia spp*)

Lalat rumah berukuran kecil ini sering terlihat di dalam ruangan. Lalat ini berkembang biak pada bahan organik yang membusuk, baik yang berasal dari tumbuhan atau hewan termasuk kotoran hewan maupun manusia. Jenis lalat ini cenderung menyukai lingkungan yang lebih sejuk dan lembab dibandingkan

spesies *Musca* lainnya. Contoh spesies dari kelompok ini seperti *Fannia canicularis* dan *Fannia scalaris*, yang dikenal sebutan *little house flies* (Wahyuni et al., 2021).



Gambar 2. 8 Lalat rumah mungil (*Fannia canicularis*)

4. Bionomik Lalat

a. Siklus hidup lalat

Lalat merupakan golongan serangga (*insecta*) yang mengalami proses metamorfosis sempurna mulai dari telur, larva, pupa, dan dewasa. Setiap fase dalam siklus hidupnya memiliki ciri khas dan fungsi tersendiri dalam pertumbuhan individu lalat. Kecepatan dan durasi dari siklus hidup lalat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, sumber makanan, dan tempat bertelur. Waktu yang dibutuhkan lalat dalam menyelesaikan siklus hidupnya mulai dari telur sampai hingga menjadi lalat dewasa antara 12-30 hari. Kondisi lingkungan yang mendukung dapat mempercepat siklus hidup lalat rata-rata perkembangbiakan terjadi dalam rentang waktu antara 7-22 hari (Wahyuni et al., 2021). Siklus hidup lalat dapat dijelaskan sebagai berikut (Irma et al., 2023):

1) Telur

Lalat betina mampu menghasilkan telur sekitar 2.000 butir sepanjang hidupnya dan akan menetas dalam waktu relatif singkat antara 8-30 jam setelah diletakkan. Telur lalat mempunyai warna putih dan diletakkan pada tempat lembab yang mengandung bahan-bahan organik yang sudah mengalami pembusukan dan tidak boleh terkena sinar matahari langsung.

2) Larva

Larva berkembang biak pada suhu 30-35°C dan mencari tempat dengan berpindah-pindah untuk mencari lingkungan yang sesuai seperti sampah organik atau bangkai hewan. Larva memiliki tiga tingkatan yaitu:

- a) Instar (tingkat) I: berukuran panjang 2 mm, berwarna putih, dan membutuhkan 1-4 hari untuk menjadi larva instar II.
- b) Instar (tingkat) II: berukuran 2 kali lebih besar dari larva instar I dan beberapa hari kemudian kulit mengelupas keluar instar III.
- c) Instar (tingkat) III: berukuran 12 mm atau lebih dengan waktu 3-6 hari untuk menjadi pupa.

3) Pupa/kepompong

Pada tahap ini, jaringan tubuh larva berubah menjadi selongsong kepompong yang tertutup dan tidak makan. Pupa lalat berkembang biak pada suhu $<35^{\circ}\text{C}$ dengan waktu 3-7 hari.

4) Lalat dewasa

Proses pematangan menjadi lalat dewasa ± 15 jam. Umur lalat dewasa dapat mencapai 2-4 minggu dalam fase ini lalat dapat berperan sebagai vektor penyakit.

b. Tempat Perindukan

Lalat cenderung memilih lokasi yang kotor dan lembab sebagai tempat perindukannya seperti sampah basah, kotoran binatang, tumbuh-tumbuhan yang membusuk, sisa makanan, kotoran yang menumpuk secara kumulatif, dan air kotor (Irma et al., 2023).

c. Jarak Terbang

Jarak terbang lalat rata-rata mencapai 6-9 km bahkan hingga mencapai 19-20 Km atau 7-12 mil dari tempat perkembangbiakannya. Selain itu, lalat mampu terbang dengan kecepatan 4 mil/jam (Satoto et al., 2023).

d. Kebiasaan Makan

Lalat dewasa sangat aktif sepanjang hari terutama pada pagi-sore hari. Lalat memakan makanan manusia sehari-hari seperti makanan olahan, gula, susu, kotoran manusia dan hewan,

darah serta bangkai hewan. Bentuk mulut lalat adalah tipe penghisap sehingga lalat makan dalam bentuk makanan cair atau makanan yang basah. Lalat terlebih dahulu membasahi makanan yang kering dengan ludahnya sebelum mengisapnya. Dalam kondisi tanpa air, lalat hanya mampu bertahan hidup selama 48 jam dan memerlukan asupan makanan minimal 2-3 kali setiap harinya (Satoto et al., 2023).

e. Tempat Istirahat (*resting place*)

Pada saat lalat hinggap, ia akan mengeluarkan ludah dan kotoran yang membentuk titik hitam. Tanda-tanda ini digunakan untuk mengidentifikasi tempat lalat beristirahat (*resting place*). Pada malam hari, lalat cenderung hinggap di luar rumah seperti di semak-semak dan beristirahat di tempat berbagai permukaan seperti lantai, dinding, langit-langit, jemuran pakaian, rumput, dan kawat listrik. Lalat lebih permukaan vertikal dengan tepi yang tajam. Lalat umumnya beristirahat di sekitar sumber makanan pada ketinggian ≤ 5 meter di atas permukaan tanah (Satoto et al., 2023).

f. Lama Hidup

Pada musim panas, lalat umumnya memiliki rentang hidup antara 2-4 minggu, sementara pada musim dingin usianya bisa mencapai 70 hari. Lama hidup lalat sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dan kondisi suhu lingkungan (Irma et al., 2023).

5. Faktor Yang Mempengaruhi Kepadatan Lalat

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi kepadatan lalat yaitu sebagai berikut:

a. Suhu dan kelembaban

Lalat mulai aktif beraktivitas ketika suhu mencapai 15°C dengan tingkat aktivitas tertinggi terjadi pada suhu 21°C. Jumlah lalat di suatu tempat akan meningkat pada suhu 20°C-30°C. Pada saat suhu di bawah 10°C lalat menjadi tidak aktif, sedangkan jika suhu di atas 45°C dapat menyebabkan kematian pada lalat. Populasi lalat biasanya akan meningkat selama musim hujan jauh dibandingkan musim panas. Kelembaban memiliki hubungan yang erat dengan suhu. Suhu yang tinggi menyebabkan kelembaban cenderung rendah dan sebaliknya saat suhu rendah mengakibatkan peningkatan kelembaban. Kelembaban optimum yang disukai lalat adalah antara 45% dan 90% (Irma et al., 2023).

b. Cahaya

Lalat merupakan serangga yang bersifat fototropik (menyukai cahaya). Lalat cenderung aktif saat terdapat pencahayaan, baik dari sumber alami maupun buatan. Aktivitas lalat umumnya terjadi di siang hari, terutama di sekitar sumber makanan, sedangkan pada malam hari biasanya lalat cenderung beristirahat, meskipun dapat beradaptasi dengan cahaya buatan (Irma et al., 2023).

c. Kecepatan Angin

Umumnya lalat aktif mencari makan saat kondisi angin yang tenang dengan kecepatan sekitar 0,3-0,5 m/d. Lalat cukup sensitif terhadap angin kencang sehingga lalat menjadi kurang aktif dan cenderung tidak keluar mencari makan ketika kecepatan angin tinggi (Satoto et al., 2023).

d. Warna dan Aroma

Lalat tertarik pada cahaya terang seperti warna putih, kuning, dan ultraviolet dengan panjang gelombang sekitar 360–370 nm yang menyerupai spektrum cahaya alami dari matahari dan digunakan lalat untuk orientasi dalam mencari sumber makanan. Lalat memiliki ketertarikan terhadap aroma yang menyengat seperti bau busuk dan esens buah. Aroma ini berperan penting dalam merangsang sistem penciuman, di mana bau berfungsi sebagai stimulus utama dalam proses mencari makanan oleh serangga. Organ kemoreseptor terletak pada antena lalat yang berfungsi untuk mendeteksi dan menentukan arah datangnya bau (Satoto et al., 2023).

6. Pengukuran Kepadatan Lalat

Kepadatan lalat dapat diukur dengan menggunakan beberapa alat atau teknik. Cara yang paling umum, mudah, murah, dan cepat digunakan yaitu menggunakan *fly grill* (Irma et al., 2023). Berikut

beberapa cara untuk mengukur kepadatan lalat di antaranya (Satoto et al., 2023):

a. *Eco-friendly fly trap*

Eco-friendly fly trap merupakan salah satu inovasi dalam teknologi pengendalian lalat yang ramah lingkungan. Perangkap ini didesain untuk menarik serangga yang bersifat fototropik dengan memanfaatkan atraktan yang diletakkan di bawah perangkap dan dilengkapi dinding berbahan kawat kasa. Keunggulan dari alat ini terletak pada aspek ekonomisnya, karena proses pembuatan yang relatif sederhana dan tidak membutuhkan biaya besar. Perangkap ini memiliki kelemahan berupa bau tidak sedap yang berasal dari atraktan berbahan dasar buah yang membusuk dan keterbatasan daya tampung yang hanya <10 ekor lalat.



Gambar 2. 9 *Eco-friendly fly trap*

b. *Fly grill*

Pengukuran kepadatan lalat dapat juga menggunakan *fly grill*. *Fly grill* memiliki ukuran lebar 2 cm dan tebal 2 cm dengan panjang 80 cm setiap bilah kayunya. Bilah kayu terdiri dari 20 buah

yang disusun dengan jarak 2 cm. Keunggulan menggunakan alat ini yaitu bahan yang mudah ditemukan, cara membuatnya sederhana dan murah. Perhitungan menggunakan alat ini juga lebih akurat karena dalam perhitungannya diperhatikan setiap *block grill*. *Fly grill* juga dapat diwarnai sesuai dengan warna yang disukai lalat.



Gambar 2. 10 *Fly grill*

Cara mengukur kepadatan lalat menggunakan *fly grill* sebagai berikut:

- 1) Letakan *fly grill* pada tempat-tempat yang berdekatan dengan tempat sampah, kotoran hewan, kandang, dapur, ruang makan, dan lain-lainnya.
- 2) Hitung jumlah lalat yang hinggap pada *fly grill* selama 30 detik, ulangi sebanyak 10 kali perhitungan (5 menit) (Kementerian Kesehatan, 2023). Data kemudian dicatat oleh peneliti pada lembar perhitungan.
- 3) Perhitungan lalat dapat menggunakan *stopwatch* untuk pewaktu dan *hand counter* untuk menghitung jumlah lalat yang hinggap.
- 4) Ambil 5 perhitungan tertinggi, kemudian rata-ratakan. Contohnya dari 10 kali pengukuran kepadatan lalat di sebuah dapur tercatat (5,6,7,5,8,9,12,9,10,8), maka 5 angka yang

diambil adalah 12,10,9,9,8, kemudian di rata-ratakan ($48:5=9,6 \rightarrow 10$) (Kementerian Kesehatan, 2023)

5) Hasil rata-rata adalah angka kepadatan lalat.

7. Standar Baku Mutu Vektor Lalat

Standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk vektor atau binatang pembawa penyakit terdiri dari jenis, kepadatan, dan habitat perkembangbiakan. Jenis dalam hal ini ialah nama/genus/spesies dari vektor dan binatang pembawa penyakit. Kepadatan dalam hal ini adalah angka yang menyatakan jumlah vektor dan binatang pembawa penyakit dalam satuan tertentu sesuai jenisnya, baik periode pradewasa maupun periode dewasa. Habitat perkembangbiakan adalah tempat berkembangnya periode pradewasa vektor dan binatang pembawa penyakit. Nilai baku mutu indeks populasi lalat menurut Permenkes No 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan sebesar <2 ekor lalat (Kementerian Kesehatan, 2023).

8. Lalat Sebagai Vektor Penyakit

Vektor merupakan arthropoda yang dapat menularkan, memindahkan atau menjadi sumber penularan penyakit pada manusia. Vektor yang berperan sebagai penular penyakit dikenal sebagai *arthropoda borne diseases* atau *vector borne diseases* (Mubarak, 2020). Penularan penyakit oleh vektor dapat berlangsung dengan beberapa cara di antaranya (Satoto et al., 2023):

a. Vektor mekanik

Lalat dapat mentransmisikan patogen melalui tubuhnya pada bagian kaki yang memiliki struktur bulu halus yang dilapisi dengan cairan pekat. Cairan ini memungkinkan partikel mikroorganisme patogen menempel dan terbawa oleh lalat dari satu tempat ke tempat lainnya seperti pada penularan bakteri *Salmonella* yang dapat mencemari makanan dan menyebabkan penyakit seperti diare dan keracunan makanan. Penularan secara mekanik ini tidak melibatkan proses perkembangan patogen di dalam tubuh lalat, melainkan hanya pemindahan patogen dari satu permukaan yang terkontaminasi ke permukaan lain, termasuk makanan atau tempat tinggal manusia

b. Vektor biologis

Di mana agen penyakit yang dibawanya tidak hanya dipindahkan secara pasif, tetapi juga berkembang biak atau bertumbuh di dalam tubuh lalat. Lalat tidak hanya berperan sebagai penghubung mekanis antara sumber infeksi dan inang, tetapi juga berperan aktif dalam kelangsungan siklus biologis beberapa patogen.

Lalat merupakan salah satu vektor penyakit yang disebut dengan vektor *foodborne diseases*. Sebagian besar lalat memiliki kebiasaan hidup yang berpindah dari kotoran dan mengontaminasi seluruh permukaan yang diinggapinya termasuk makanan dan minuman. Hal

tersebut menjadikan lalat sebagai vektor utama *foodborne disease* yang dapat menyebarkan bakteri, virus, jamur, dan parasit. Lalat dengan mudah dapat menularkan agen penyakit pada manusia dengan mengontaminasi makanan dan minuman yang dihirupnya. Lalat mengontaminasi makanan dengan memuntahkan makanannya yang secara alami dilakukan sebelum menelan makanan (Wahyuni et al., 2021).

9. Pengendalian Lalat

Beberapa cara pengendalian yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut (Irma et al., 2023):

a. Pengendalian non kimiawi

Pengendalian ini merupakan cara yang ramah lingkungan. Cara pengendalian untuk lalat dewasa dengan menggunakan alat pengusir, kasa anti serangga, tirai udara, jebakan lalat dengan kertas perekat, perangkap lampu (*light trap*) yang dapat membunuh lalat dewasa dengan aliran listrik, dan penghilangan bau.

b. Pengendalian kimia

Pengendalian lalat secara kimia dapat menggunakan insektisida seperti golongan organofosfor, karbamat, dan piretroid sintetik. Penggunaan insektisida ini dapat membunuh larva, mengusir lalat dewasa atau membasmi lalat dewasa dengan cara penyemprotan residual pada permukaan, penyemprotan ruangan, dan pemasangan umpan.

c. Pengendalian Biologi

Pengendalian lalat juga dapat dilakukan secara biologis dengan memanfaatkan semut kecil berwarna hitam (*Phiedoleqelon affinis*) yang berpotensi menekan populasi lalat rumah di area pembuangan sampah. Jamur entomopatogenik merupakan salah satu agen hayati yang sedang dikembangkan untuk pengendalian lalat dewasa di lingkungan perkotaan. Pendekatan ini memungkinkan penggunaan umpan, di mana lalat tertarik pada umpan dan kemudian terinfeksi oleh jamur tersebut.

d. Pengendalian Sanitasi

Pengendalian lalat dapat dilakukan melalui peningkatan higiene dan sanitasi lingkungan. Upaya ini mencakup eliminasi tempat-tempat yang berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan lalat seperti dengan rutin membersihkan kandang ternak, mengeluarkan dan membersihkan kotorannya secara teratur, membangun saluran pembuangan air limbah (SPAL) yang tertutup, menyediakan tempat sampah yang tertutup, serta menjaga kebersihan area pembuangan sampah.

C. Kerangka Teori

