

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lalat

A.1. Taksonomi Lalat

Taksonomi lalat (order **Diptera**) adalah pengelompokan ilmiah dari lalat, yang dikenal sebagai salah satu ordo serangga yang paling beragam. Berikut adalah taksonomi dasar dari lalat (Martini *et al.*, 2023)

Kingdom : *Animal*

Phylum : *Antropoda*

Class : *Insecta*

Ordo : *Diptera*

Familia : *Muscidae, Calliphoridae, Sarcophoga, Dermatobia, Walfahrtia, Hypoderma, Chrysomyia* dan lain-lain.

Spesies : *Musca domestica, Fannia canicularis, Crysomsyia megacphepala, Sarcophaga misera*

A.2. Pengertian Lalat

Lalat merupakan jenis *Arthropoda* yang masuk dalam Ordo Diptera. Ada beberapa jenis lalat yaitu sebagai vektor yang menularkan penyakit. Lalat juga merupakan vektor *foodborne disease* yaitu muntaber, diare, disentri, dan *typhus*. Perpindahan agen patogen oleh lalat ke manusia sangat penting dipahami karena lalat dapat berperan sebagai vektor penyakit. Kemampuan lalat untuk memindahkan vektor. Agen penyakit dapat berpindah melalui pengontaminasian makanan yang telah dihindangi dengan memindahkan kuman tubuhnya melalui kotorannya (D. Mubarak, 2020).

Pada dunia kesehatan, *Arthropoda* masuk dalam kategori vektor berbahaya dan merugikan manusia. Lalat memiliki banyak

jenis namun ada lalat yang sangat merugikan manusia yaitu lalat hijau (*Lucilla sercata*) dan lalat rumah (*Musca domestica*). Lalat ini tersebar secara kosmopolitan yang mempunyai ketergantungan pada manusia karena zat makanan yang diperlukan oleh lalat, misalnya protein atau glukosa untuk pertumbuhannya (Arief, 2018).

A.3. Jenis-Jenis Lalat

1. Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Lalat rumah adalah salah satu spesies lalat yang paling umum ditemukan diseluruh dunia, terutama di daerah yang dihuni manusia. Lalat ini biasanya hidup dekat dengan manusia dan hewan, karena mereka mencari sumber makanan seperti sisa makanan, kotoran, dan bahan organik yang membusuk (Salim, 2023)

Lalat rumah memiliki ciri-ciri memiliki Panjang tubuh 5-8 mm, tubuh berwarna abu-abu dengan empat garis dari ribuan lensa kecil (mata majemuk), dan lalat rumah menyerap makakanan cair menggunakan bagian mulutnya yang disebut proboscis.

Lalat rumah dikenal sebagai vector berbagai penyakit karena kebiasaannya hinggap pada bahan organik yang terkontaminasi, seperti kotoran, sampah, dan bangkai. Mereka dapat menyebarkan bakteri dan virus melalui kakinya, proboscis, atau melalui ekskresi, yang dapat menyebabkan penyakit seperti diare, disentri, kolera, dan infeksi saluran pencernaan lainnya (Salim, 2023).



Gambar 2.1 Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Sumber : <https://ecopestcontrol.co.id/jenis-lalat-di-indonesia>

2. Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Lalat buah adalah salah satu spesies lalat kecil yang sering ditemukan di sekitar buah-buahan yang mulai membusuk atau fermentasi. Lalat ini sering digunakan dalam penelitian ilmiah, khususnya dalam genetika, biologi perkembangan, dan evolusi karena memiliki siklus hidup yang singkat dan mudah untuk dipelajari di laboratorium.

Lalat buah memiliki panjang 3-4 mm, memiliki tubuh berwarna cokelat atau kekuningan, dengan mata merah mencolok, lalat buah juga memiliki sepasang sayap yang transparan dan biasanya lalat ini ditemukan di tempat yang mengandung buah-buahan yang membusuk atau sedang dalam proses fermentasi (Widodo, 2023)



Gambar 2.2 Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Sumber : <https://ecopestcontrol.co.id/jenis-lalat-di-indonesia>

3. Lalat Hijau (*Calliphora vomitoria*)

Lalat hijau, yang sering disebut juga sebagai lalat bangkai atau lalat hijau metalik, adalah salah satu spesies lalat dari keluarga *Calliphoridae*. Lalat ini terkenal dengan perannya sebagai pengurai, karena biasanya ditemukan di bangkai hewan dan bahan organik yang membusuk.

Lalat hijau memiliki ukuran tubuh sekitar 10-14 mm dan berwarna hijau metalik dengan corak kebiruan di bagian abdomen. Mereka memiliki rambut-rambut pendek diseluruh tubuh, dan matanya berwarna merah kecoklatan. Lalat hijau adalah spesies yang umum ditemukan di lingkungan yang mengandung bahan organik yang membusuk seperti bangkai, dan mereka memainkan peran penting dalam proses dekomposisi (Smith, J, 2021).



Gambar 2.3 Lalat Hijau (*Calliphora vomitoria*)

Sumber : <https://ecopestcontrol.co.id/jenis-lalat-di-indonesia>

4. Lalat Kuda (*Tabanus spp.*)

Lalat kuda adalah serangga besar yang dikenal karena gigitan betinanya yang menyakitkan. Lalat ini ditemukan di berbagai wilayah di seluruh dunia, terutama di daerah dengan banyak ternak atau perairan. Lalat kuda sering menjadi pengganggu bagi hewan ternak dan manusia, karena gigitan

mereka yang dapat menyebabkan iritasi, infeksi, dan bahkan menularkan penyakit.

Ciri ciri lalat kuda yaitu memiliki panjang tubuh 10-30 mm, tubuh yang berwarna cokelat atau hitam, dengan mata yang besar dan seringkali berwarna mencolok (hijau, ungu, atau oranye), lalat kuda betina menghisap darah dari hewan berdarah panas seperti sapi, kuda, dan kadang manusia sedangkan lalat jantan hanya memakan nektar dan tidak menggigit. Lalat kuda sering ditemukan di daerah yang lembap, seperti dekat sungai, rawa, dan padang rumput yang basah (Wijaya, 2023)



Gambar 2.4 Lalat Kuda (*Tabanus spp.*)

Sumber : <https://ecopestcontrol.co.id/jenis-lalat-di-indonesia/>

5. Lalat Pasir (*Phlebotomus spp.*)

Lalat pasir adalah serangga kecil yang dikenal sebagai vector utama penyebaran penyakit leishmaniasssis, sebuah penyakit parasite yang memengaruhi kulit dan organ internal manusia. Lalat ini ditemukan di berbagai wilayah tropis dan subtropic, terutama di dareah yang kering dan berpasir, seperti Timur Tengah, Afrika, Amerika Selatan, dan Asia. (Putri, 2023)

Lalat pasir memiliki ciri-ciri seperti berukuran sangat kecil sekitar 1,5-3 mm, berwarna kekuningan atau cokelat muda, lalat pasir betina menghisap darah dari manusia dan hewan untuk perkembangan telurnya sedangkan lalat jantan hanya memakan nectar. Lalat pasir biasanya ditemukan di tempat-tempat yang kering dan berdebu, terutama di sekitar rumah, lubang-lubang tanah, dan liang hewan (Putri, 2023)



Gambar 2.5 Lalat Pasir (*Phlebotomus spp.*)

Sumber : <https://ecopestcontrol.co.id/jenis-lalat-di-indonesia/>

6. Lalat Daging (*Sarcophaga spp.*)

Lalat daging adalah jenis lalat yang dikenal karena kebiasaannya bertelur pada daging yang membusuk, bangkai hewan, serta luka terbuka pada hewan atau manusi. Lalat ini sering ditemukan di tempat-tempat yang mengandung bahan organik yang sedang membusuk, dan beberapa spesies dari genus *Sarcophaga* juga dapat menyebabkan *myiasis* (infestasi larva pada jaringan hidup)

Lalat daging mempunyai ciri-ciri seperti berukuran 10-14 mm. memiliki warna tubuh abu-abu dengan garis-garis hitam pada thorax dan abdomen, memiliki mata merah cerah yang mencolok, memakan cairan yang berasal dari bahan organik yang membusuk, sedangkan larvanya berkembang

dengan memakan jaringan hewan yang membusuk. Biasanya ditemukan disekitar bangkai hewan, tempat sampah, dan bahan organik yang membusuk (Syamsudin, 2023).



Gambar 2.6 Lalat Daging (*Sarcophaga spp.*)

Sumber : <https://ecopestcontrol.co.id/jenis-lalat-di-indonesia/>

A.4. Siklus Hidup Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Siklus hidup lalat mempunyai 4 fase metamorfosis, siklus hidup lalat ini termasuk ke perkembangan sempurna atau dikenal dengan holometabola. Fase tersebut terdiri dari telur, larva, pupa dan dewasa.

1. Telur

Lalat betina dapat bertelur hingga 150 butir dalam satu kali bertelur, dan bisa bertelur hingga 500 butir selama hidupnya. Telur lalat berukuran kecil, berwarna putih, dan biasanya diletakkan di bahan organik yang membusuk seperti sampah, kotoran hewan, atau bangkai.

Telur akan menetas menjadi larva dalam waktu 8-16 jam tergantung pada suhu lingkungan, telur lalat rumah biasanya ditemukan di tempat yang lembab dan kaya akan bahan organik, di mana mereka dapat berkembang dengan cepat (Utami, 2023).

2. Larva (Belatung)

Setelah menetas, larva atau belatung lalat mulai memakan bahan organik disekitarnya. Larva lalat ini tidak memiliki tubuh yang lunak berwarna putih. Tahap larva berlangsung selama 3-6 hari, tergantung pada suhu dan ketersediaan makanan.

Tahap larva berlangsung 3-5 hari di kondisi yang hangat, dan bisa lebih lama di suhu yang lebih dingin. Tahap ini adalah fase yang paling kritis dalam siklus hidup lalat karena larva memerlukan lingkungan yang basah dan kaya makanan untuk bertahan hidup (Santoso,2022).

3. Pupa

Setelah tahap larva selesai, belatung berubah menjadi pupa. Pupa dilindungi oleh kulit keras berwarna cokelat atau merah. Pada tahap ini, pupa tidak aktif, tetapi di dalam cangkang ini terjadi perubahan signifikan, dari bentuk larva menjadi lalat dewasa.

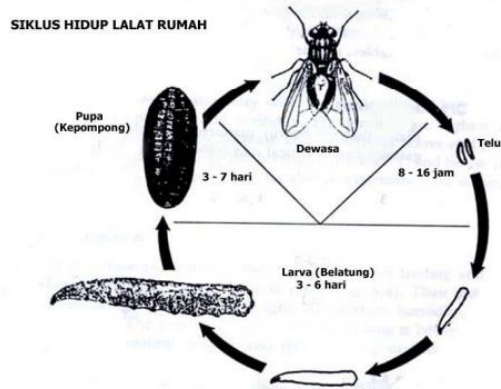
Tahap pupa berlangsung sekitar 3-6 hari, tergantung kondisi lingkungan. Pupa lalat lebih tahan terhadap perubahan lingkungan dibandingkan tahap lainnya, dan berada dibawah permukaan tanah atau dalam bahan organik selama tahap ini (Kusuma, 2023).

4. Dewasa

Lalat dewasa keluar dari pupa dengan ukuran penuh dan segera mulai mencari makanan dan pasangan. Lalat rumah memiliki tubuh berwarna abu-abu dengan empat garis hitam pada bagian punggungnya dan memiliki Panjang sekitar 6-7 mm. Lalat dewasa mulai kawin dalam waktu 2-3 hari setelah keluar dari pupa dan memulai siklus hidup baru.

Lalat dewasa bisa hidup selama 15-30 hari, tergantung suhu dan ketersediaan makanan. Dalam kondisi yang ideal, siklus hidup lengkap dari telur hingga lalat dewasa dapat berlangsung

hanya dalam waktu 7-10 hari. Lalat dewasa bertahan hidup dengan memakan bahan organik cair seperti jus buah, susu, darah, dan cairan dari bahan yang membusuk, dan memainkan peran penting sebagai vector penyakit dalam tahap ini (Putri, 2023)



Gambar 2.7 Siklus Hidup Lalat

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan No. 50 Tahun 2017

A.5. Penyakit yang Disebabkan oleh Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Lalat rumah (*Musca domestica*) merupakan salah satu vector yang berperan dalam penyebaran berbagai penyakit menular. Lalat ini dapat membawa mikroorganisme patogen di permukaan tubuhnya atau dalam saluran pencernaannya, dan menularkannya melalui makanan atau permukaan yang terkontaminasi. Beberapa penyakit yang dapat disebabkan oleh lalat rumah antara lain :

1. Disentri

Disentri adalah penyakit infeksi pada usus yang menyebabkan diare parah, sering kali disertai dengan darah atau lender. Penyebab utama disentri biasanya adalah bakteri seperti *Shigella* (disentri basiler) atau parasite *Entamoeba histolytica* (disentri amuba). Penyebarannya dapat terjadi melalui makanan atau air yang terkontaminasi, termasuk oleh

lalat yang membawa pathogen setelah hinggap di tempat-tempat kotor seperti sampah atau tinja (Setiawan & Pratama, 2024)

Lalat, terutama *Musca domestica* (lalat rumah), berperan sebagai vector mekanik dalam menyebarkan pathogen penyebab disentri. Lalat dapat mengontaminasi makanan atau minuman dengan bakteri atau parasite dari lingkungan yang terkontaminasi, seperti kotoran manusia atau hewan, yang kemudian dikonsumsi oleh manusia (Wahyudi, 2023).

2. Kolera

Kolera adalah penyakit infeksi akut yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholerae*. Penyakit ini ditandai oleh diare berat yang dapat menyebabkan dehidrasi parah dan kematian jika tidak segera ditangani. Penularan utama kolera adalah melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi dengan bakteri tersebut. Meskipun penularan utama biasanya melalui air yang terkontaminasi, lalat juga dapat berperan sebagai vector mekanik dalam penyebaran bakteri kolera (Suryanto & Rahmadani, 2024).

Lalat, terutama *Musca domestica* (lalat rumah), dapat mengontaminasi makanan atau minuman setelah bersentuhan dengan sumber bakteri, seperti tinja manusia atau tempat-tempat dengan sanitasi buruk. Bakteri ini kemudian bisa masuk tubuh manusia melalui konsumsi makanan atau air yang tercemar (Lestari, 2023).

3. Demam tifoid (Tifus abdominalis)

Demam tifoid, atau tifus abdominalis, adalah penyakit bakteri yang disebabkan oleh ***Salmonella typhi***. Penyakit ini terutama menyebar melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi oleh bakteri tersebut. Meskipun penularan utamanya terjadi melalui rute fekal-oral, lalat rumah (***Musca***

domestica) juga dapat berperan sebagai vektor mekanik dalam penyebaran bakteri ***Salmonella typhi***. Lalat dapat membawa bakteri dari kotoran manusia atau hewan dan mencemari makanan atau minuman yang kemudian dikonsumsi oleh manusia (Wijaya, 2023).

Lalat sering kali hinggap di kotoran atau limbah, tempat bakteri penyebab demam tifoid berada, dan setelah itu lalat dapat menyebarkan bakteri tersebut ke makanan atau peralatan makan. Di daerah dengan sanitasi yang buruk, risiko penyebaran tifoid melalui lalat meningkat secara signifikan. (Putra & Anggraini, 2024)

4. Diare

Penyakit diare dapat ditularkan melalui lalat yang membawa patogen dari kotoran atau tempat sampah ke makanan. Lalat rumah sering kali menjadi vektor bakteri seperti *E. coli* dan *Salmonella*, yang dapat menyebabkan infeksi gastrointestinal. Keberadaan lalat di lingkungan rumah meningkatkan risiko diare, terutama di daerah dengan sanitasi yang buruk (Rahmawati D. et al, 2023).

5. Infeksi Cacing

Lalat rumah (***Musca domestica***) juga dikenal sebagai vektor mekanik yang dapat menyebarkan infeksi cacing melalui kontaminasi makanan dan air. Lalat dapat membawa telur atau larva cacing dari tempat yang terkontaminasi, seperti kotoran manusia atau hewan, dan menularkannya ke manusia melalui kontak dengan makanan atau minuman yang tidak terlindungi. Beberapa jenis infeksi cacing yang bisa ditularkan melalui lalat antara lain adalah infeksi oleh ***Ascaris lumbricoides*** (cacing gelang), ***Trichuris trichiura*** (cacing cambuk), dan ***Ancylostoma*** (cacing tambang) (Suryani & Wijaya, 2023)

A.6. Sanitasi Dasar yang Mempengaruhi Kepadatan Lalat

Sanitasi dasar adalah upaya pengelolaan lingkungan yang bertujuan untuk menjaga kebersihan dan kesehatan, terutama terkait dengan pengelolaan air bersih, pengelolaan limbah, dan pembuangan sampah. Sanitasi ini mempengaruhi kepadatan lalat karena lingkungan yang tidak bersih menjadi tempat berkembang biak lalat, yang merupakan vektor penyakit berbahaya seperti diare dan demam tifoid

Faktor sanitasi yang mempengaruhi kepadatan lalat meliputi :

1. Pengelolaan Sampah

Sampah khususnya sampah organik, merupakan habitat yang ideal bagi lalat untuk bertelur dan berkembang biak. Beberapa aspek yang berkontribusi terhadap peningkatan populasi lalat adalah sampah organik terbuka, tempat sampah tanpa penutup, pengangkutan sampah tidak teratur, pengelolaan TPA yang buruk, sampah di lingkungan basah dan lembab.

2. Kebersihan Fasilitas Umum dan Lingkungan

Lingkungan yang tidak terjaga kebersihannya menjadi tempat ideal bagi lalat untuk berkembang biak dan menyebar. Beberapa aspek yang berkontribusi terhadap peningkatan populasi lalat adalah kebersihan fasilitas umum seperti toilet dan tempat sampah, saluran air yang tersumbat, lingkungan yang lembab dan kotor, kebersihan di kantin.

3. Sanitasi di Tempat Penyajian Makanan

Tempat pengolahan makanan dengan kebersihan yang tidak terjaga, seperti tempat cuci peralatan yang tidak layak dan penyimpanan makanan terbuka, menjadi sarang lalat

4. Ketersediaan Air Bersih dan Drainase

Air bersih yang tidak memadai serta saluran drainase yang buruk dapat meningkatkan risiko perkembangbiakan lalat. Lingkungan lembap dengan limbah organik menjadi habitat ideal bagi lalat.

A.7. Pengukuran Kepadatan Lalat

Pengukuran kepadatan lalat biasanya dilakukan di berbagai lingkungan seperti pasar, peternakan, atau tempat pembuangan sampah. Salah satu metode yang umum digunakan adalah *fly grill* (Rahmayanti *et al*, 2022).

Tingkat populasi lalat yakni nilai rata-rata populasi lalat disuatu tempat yang diukur dengan menggunakan *fly grill*. Kepadatan lalat diukur dengan mengamati selama 30 detik dengan pengulangan 10 kali dalam setiap titik pengamatan. Kemudian jumlahkan 5 nilai tertinggi, lalu dibagi 5 untuk mendapatkan indeks populasi dititik tersebut. Indeks populasi lalat mampu diukur dengan menggunakan lebih dari satu *fly grill*.

Contohnya, pengamatan yang dilakukan pada rumah makan, *fly grill* ditempatkan di dapur. Selama 30 detik pertama hingga ke sepuluh, data pengamatan adalah seperti berikut : 2, 2, 4, 3, 0, 1, 1, 2, 1. Lima angka tertinggi dari data tersebut yakni 4, 3, 2, 2, dan 2. Maka, nilai rata-rata dari angka ini adalah 2,6 (Permenkes Nomor 50 tahun 2017)



Gambar 2.8 Fly Grill

Sumber : <http://beautifulpitire.blogspot.com/2008/11/fly-grill.html>

A.8. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Vektor Lalat

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk vektor dan binatang pembawa penyakit terdiri dari jenis, kepadatan, dan habitat perkembangbiakan. Jenis dalam hal ini adalah nama/genus/spesies vector dan binatang pembawa penyakit. Kepadatan dalam hal ini adalah angka yang menunjukkan jumlah vector dan binatang pembawa penyakit dalam satuan tertentu sesuai dengan jenisnya, baik periode pradewasa maupun periode dewasa. Habitat perkembangbiakan adalah tempat berkembangnya periode pradewasa vector dan binatang pembawa penyakit. Untuk vektor lalat nilai baku mutunya adalah < 2 untuk mewujudkan lingkungan yang sehat (Kemenkes RI, 2019).

A.9. Pengendalian Lalat

1. Pengendalian Lalat Secara Fisika

Pengendalian lalat secara fisika adalah metode yang menggunakan cara-cara mekanis atau fisik untuk mengurangi populasi lalat tanpa penggunaan bahan kimia. Metode ini melibatkan penggunaan perangkap, penghalang, dan teknik pengendalian lingkungan yang mencegah lalat masuk atau berkembang biak di suatu area. Beberapa teknik pengendalian lalat secara fisika meliputi:

1. Penggunaan Perangkap Lalat

Perangkap lalat, seperti perangkap cahaya ultraviolet (UV) dan perangkap lengket, sangat efektif dalam menarik dan membunuh lalat dewasa. Lalat tertarik ke cahaya UV dan kemudian terperangkap pada permukaan lengket atau disetrum oleh alat perangkap.

2. Pemasangan Jaring atau Kasa pada Ventilasi dan Pintu

Jaring atau kasa dengan lubang kecil dipasang pada jendela, pintu, dan ventilasi untuk mencegah lalat masuk ke dalam ruangan. Ini merupakan salah satu metode preventif yang efektif untuk menjaga area steril seperti rumah sakit atau dapur dari infestasi lalat.

3. Pengelolaan Lingkungan

Mengelola kebersihan lingkungan sangat penting untuk pengendalian lalat. Pengangkutan sampah secara teratur, penyimpanan makanan dalam wadah tertutup, serta kebersihan lantai dan meja dapat mengurangi tempat berkembang biaknya lalat. Menjaga kelembapan rendah dan memperbaiki area genangan air juga membantu mencegah perkembangbiakan lalat.

4. Penggunaan Kipas Udara (Air Curtain)

Pemasangan kipas udara pada pintu masuk rumah sakit, dapur, atau tempat-tempat tertentu dapat mencegah lalat masuk karena arus udara yang dihasilkan membuat lalat sulit terbang melewatinya. Kipas udara menciptakan penghalang fisik yang tidak terlihat untuk lalat.

5. Penyedot Lalat

Penyedot lalat adalah alat mekanis yang dirancang untuk menangkap lalat secara langsung melalui daya hisap. Alat ini biasanya digunakan di area yang sensitif

seperti laboratorium atau ruang operasi di rumah sakit (Susanto, 2018)

2. Pengendalian Lalat Secara Biologi

Pengendalian lalat secara biologi adalah metode pengendalian vektor dengan menggunakan organisme hidup yang merupakan musuh alami lalat. Teknik ini lebih ramah lingkungan dibandingkan penggunaan pestisida kimia, karena tidak meninggalkan residu berbahaya dan tidak menimbulkan resistensi pada lalat. Beberapa metode pengendalian biologis lalat meliputi:

1. Penggunaan Predator Alami

Predator alami lalat, seperti kumbang *Carcinops pumilio* dan laba-laba, memangsa telur, larva, dan dewasa lalat. Kumbang ini efektif dalam mengendalikan populasi lalat di lingkungan peternakan atau area yang lembap.

2. Penggunaan Parasit Tawon

Tawon parasit seperti *Muscidifurax raptorellus* dan *Spalangia endius* menyerang pupa lalat. Parasit ini bertelur di dalam pupa lalat, dan larva tawon kemudian memakan pupa lalat dari dalam, mengakibatkan kematian lalat sebelum sempat berkembang.

3. Penggunaan Patogen Mikroba

Mikroorganisme seperti bakteri *Bacillus thuringiensis* (Bt) dan jamur *Beauveria bassiana* dapat menyebabkan penyakit pada larva lalat, sehingga menghambat perkembangannya. Bt menghasilkan racun yang secara spesifik mematikan larva lalat tanpa merusak organisme non-target.

4. Sterilisasi Serangga Jantan

Metode ini melibatkan pelepasan lalat jantan steril ke dalam populasi liar. Jantan steril tersebut akan kawin

dengan betina, tetapi tidak menghasilkan keturunan, yang pada akhirnya akan menurunkan jumlah populasi lalat (Suryadi, 2020)

3. Pengendalian Lalat Secara Kimia

Pengendalian lalat secara kimia melibatkan penggunaan insektisida untuk membunuh lalat pada berbagai tahap siklus hidup mereka, baik dewasa, larva, maupun telur. Metode ini sering digunakan dalam situasi di mana infestasi lalat sudah tidak terkendali atau di area dengan risiko penyebaran penyakit yang tinggi, seperti di rumah sakit, tempat pembuangan sampah, dan peternakan. Beberapa cara pengendalian lalat secara kimia meliputi:

1. Penggunaan Insektisida Kontak

Insektisida kontak bekerja dengan membunuh lalat saat mereka bersentuhan langsung dengan permukaan yang telah disemprotkan insektisida. Bahan kimia seperti piretroid dan organofosfat sering digunakan untuk tujuan ini. Insektisida ini bisa diaplikasikan di dinding, lantai, dan tempat-tempat lalat sering hinggap.

2. Penggunaan Umpan Beracun

Umpan beracun adalah makanan yang dicampur dengan insektisida. Lalat dewasa tertarik untuk makan umpan ini dan mati setelah mengonsumsinya. Umpan beracun biasanya digunakan di sekitar area terbuka atau tempat sampah.

3. Fumigasi

Fumigasi adalah metode penyemprotan gas beracun ke area tertutup yang terinfestasi lalat. Gas insektisida seperti metil bromida atau fosfin digunakan untuk membunuh semua serangga di dalam ruangan, termasuk lalat. Metode

ini sering digunakan dalam kondisi darurat karena efisiensinya yang tinggi.

4. Penggunaan Larvasida

Larvasida adalah bahan kimia yang digunakan untuk membunuh larva lalat sebelum mereka berkembang menjadi dewasa. Larvasida sering diaplikasikan pada tempat berkembang biaknya lalat, seperti tempat sampah, saluran air, atau tempat yang basah dan kotor. Contoh larvasida yang sering digunakan adalah diflubenzuron dan metopren.

5. Insektisida Residual

Insektisida residual adalah insektisida yang disemprotkan pada permukaan dan tetap aktif untuk jangka waktu yang lama. Insektisida ini akan terus membunuh lalat yang hinggap di permukaan yang telah terpapar. Insektisida jenis ini sering digunakan di tempat-tempat di mana lalat cenderung sering mendarat.

Namun, penggunaan insektisida kimia memiliki risiko, termasuk resistensi lalat terhadap bahan kimia dan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia jika tidak digunakan dengan tepat. Oleh karena itu, insektisida kimia harus digunakan secara bijak dan dikombinasikan dengan metode pengendalian lainnya, seperti sanitasi dan pengendalian biologis (Sutrisno, 2020)

B. Bawang Putih (*Allium sativum* L.)

Secara taksonomi bawang putih dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Tracheophyta
Sub divisi	: Spermatophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Asparagales

Suku : Amaryllidaceae

Marga : Allium

Jenis : Allium sativum L.

Bawang putih merupakan salah satu bumbu masak yang selalu digunakan pada Sebagian besar masakan di Indonesia. Bawang putih diperkirakan berasal dari Asia Tengah. Saat ini bawang putih telah dibudidayakan di seluruh dunia sebagai tanaman pangan, bumbu dapur dan untuk keperluan pengobatan. Tanaman bawang putih pada umumnya dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian antara 600-1.100 m dpi dengan rata-rata curah hujan tahunan yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya berkisar 800-2.000 mm/tahun dengan suhu udara 15-20°C (BPOM, 2016).

Bawang putih termasuk ke dalam marga Allium dan suku Amaryllidaceae. Nama ilmiah botani bawang putih adalah *Allium sativum* L., sedangkan nama sinonimnya adalah *Porvium sativum* Rehb. Di beberapa daerah/etnis di Indonesia, bawang putih memiliki nama yang berbeda-beda misalnya di daerah Sumatera dikenal dengan nama lasun (Gayo), palasuna (Batak) dan bawang putieh atau dasun (Minangkabau), sedangkan di Jawa dikenal dengan nama bawang bodas, bawang putih (Sunda), bawang (Jawa), bhabang pote (Madura). Dalam Bahasa Inggris bawang putih dikenal dengan nama garlic, sedangkan di beberapa negara lain bawang putih mempunyai nama yang hampir sama seperti yang dikenal di Indonesia yaitu bawang putih (Malaysia), bawang (Filipina), galik (Papua Nugini) (BPOM, 2016)

Tanaman bawang putih berupa herba semusim, dengan tinggi 30-60 cm. Bagian tanaman yang digunakan adalah umbinya, yang berbau khas bila diremas. Aroma khas bawang putih tersebut berasal dari senyawa sulfur (belerang) yang terkandung dalam bawang putih. Salah satu senyawa sulfur tersebut adalah Aliin. Aliin sifatnya sangat mudah berubah menjadi Alisin ketika bawang putih segar dicincang, dipotong, maupun dikunyah secara langsung. Perubahan Aliin menjadi Alisin

dibantu enzim khusus bernama Alinase. Alisin inilah yang bertanggungjawab pada bau dan cita rasa yang khas pada bawang putih (BPOM, 2016)

Bawang putih tidak hanya memiliki kandungan gizi yang lengkap tetapi juga terdapat kandungan kimia non-gizi yang memiliki manfaat untuk kesehatan sekaligus dapat digunakan sebagai pembasmi vektor penyakit secara alami. Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada bawang putih yaitu allisin, adenosin, ajoene, flavonoid, saponin, tuberholosida, scordinin. dimana aliisin, saponin, dan flavonoid merupakan bahan kimia yang dapat difungsikan sebagai insektisida terutama dalam membasmi lalat rumah yang aman bagi kesehatan dan lingkungan (Sukma, 2016)

Beberapa sifat *allisin*, *flavonoid*, dan *saponin* yang berfungsi sebagai insektisida alami pembunuh lalat rumah *Musca domestica* , yaitu:

1. *Allisin*

Allisin, senyawa organosulfur yang ditemukan dalam bawang putih, memiliki berbagai sifat biologis penting yang telah dikonfirmasi oleh penelitian terbaru. Beberapa sifat utama allisin termasuk:

1. **Antimikroba:** Allicin efektif melawan berbagai bakteri dan jamur, termasuk strain bakteri yang resisten terhadap antibiotik seperti MRSA.
2. **Antikanker:** Allicin dapat menginduksi kematian sel kanker dan menghambat proliferasi sel-sel kanker.
3. **Antioksidan dan Antiinflamasi:** Allicin berperan sebagai agen antioksidan dan antiinflamasi yang kuat, mendukung kesehatan kardiovaskular dan mengurangi peradangan (Gruhlke, M. C. H., & Slusarenko, A. J., 2024)

2. *Flavonoid*

Flavonoid adalah kelompok senyawa fitokimia yang banyak ditemukan pada buah-buahan, sayuran, dan tanaman. Berikut adalah beberapa sifat umum flavonoid:

- a) **Antioxidant (Antioksidan):** Flavonoid memiliki kemampuan untuk mengatasi radikal bebas yang dapat merusak sel dan jaringan tubuh. Ini membantu melindungi sel dari kerusakan oksidatif.
- b) **Anti-inflamasi:** Senyawa ini dapat mengurangi peradangan dalam tubuh dengan memodulasi aktivitas enzim dan sitokin pro-inflamasi.
- c) **Anti-kanker:** Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan sel kanker dan mengurangi risiko perkembangan berbagai jenis kanker melalui mekanisme antioksidan dan anti-inflamasi.
- d) **Kardioprotektif:** Flavonoid dapat membantu melindungi jantung dengan mengurangi risiko penyakit kardiovaskular melalui efek antioksidan dan pengaturan kolesterol.
- e) **Antimikroba:** Beberapa flavonoid memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur, membantu melawan infeksi mikroba.

3. *Saponin*

Saponin merupakan racun yang dapat menghancurkan butir darah atau hemolisis pada darah, bersifat racun pada hewan berdarah dingin dan saponin bersifat racun yang biasa disebut sapotoksin (Rachman, 2015).

Saponin masuk kedalam tubuh vektor penyakit melalui dua cara yaitu melalui sistem pernafasan dan melalui kontak fisik serta bekerja dengan cara menghambat enzim pencernaan sehingga metabolisme vektor penyakit akan terganggu dan mengakibatkan kematian pada vektor penyakit (Muta'ali, 2015).

C. Rumah Sakit

Rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Rumah sakit sebagai salah satu sarana kesehatan yang memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat memiliki peran yang sangat strategis dalam mempercepat peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Oleh karena itu rumah sakit dituntut untuk memberikan pelayanan yang bermutu sesuai dengan standar yang ditetapkan dan dapat menjangkau seluruh lapisan masyarakat.

Rumah sakit adalah lembaga kesehatan yang menyediakan berbagai jenis layanan medis, termasuk layanan rawat inap, rawat jalan, bedah, dan pelayanan darurat. Rumah sakit juga berperan sebagai pusat pendidikan dan pelatihan bagi tenaga medis serta sebagai pusat penelitian klinis. WHO menekankan bahwa rumah sakit harus mampu memberikan pelayanan yang aman, efektif, dan berkesinambungan kepada masyarakat, serta beradaptasi dengan kebutuhan lokal, termasuk dalam kondisi darurat atau bencana. (WHO, 2020).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit disebutkan rumah sakit dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Rumah sakit umum kelas A yang memiliki jumlah tempat tidur paling sedikit 250 (dua ratus lima puluh) buah.
2. Rumah sakit umum kelas B yang memiliki jumlah tempat tidur paling sedikit 200 (dua ratus) buah.
3. Rumah sakit umum kelas C yang memiliki jumlah tempat tidur paling sedikit 100 (serratus) buah.
4. Rumah sakit umum kelas D yang memiliki jumlah tempat tidur paling sedikit 50 (lima puluh) buah.

Dalam pasal 5 Undang-undang Nomor 44 Tahun 2009, rumah sakit mempunyai fungsi:

1. Penyelenggaraan pelayanan pengobatan dan pemulihan kesehatan sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit;
2. Pemeliharaan dan peningkatan kesehatan perorangan melalui pelayanan kesehatan yang paripurna tingkat kedua dan ketiga sesuai kebutuhan medis;
3. Penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan sumber daya manusia dalam rangka peningkatan kemampuan dalam pemberian pelayanan kesehatan;

Penyelenggaraan penelitian dan pengembangan serta penapsiran teknologi bidang kesehatan dalam rangka peningkatan pelayanan kesehatan dengan memperhatikan etika ilmu pengetahuan bidang kesehatan;

D. Kantin

Kantin adalah “tempat yang menjual makanan dan minuman (biasanya di lingkungan sekolah, pabrik, dan sebagainya). Kantin berfungsi sebagai tempat istirahat dan bersosialisasi sambil menikmati makanan (KBBI, 2020)

Sentra pangan jajanan/kantin atau usaha sejenis adalah TPP bagi sekumpulan gerai pangan jajanan dengan ataupun tanpa proses pemasakan yang dikelola oleh pemerintah/pemerintah daerah/swasta/ institusi lain dan memiliki struktur pengelola/penanggung jawab. Contoh sentra pangan jajanan/kantin di pusat perbelanjaan, perkantoran, institusi, kantin satuan pendidikan dan sentra Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM). (Kemenkes, 2021)

Sentra pangan jajanan/kantin atau sejenisnya harus ada sistem pengelolaan gedung (*management building*) yang disediakan oleh pengelola yaitu:

- a) Memiliki sumber air yang aman (sesuai Peraturan Menteri Kesehatan yang mengatur tentang persyaratan kualitas air minum).
- b) Fasilitas cuci tangan untuk pengunjung dalam jumlah yang cukup terdapat air mengalir, sabun dan pengering (tisu/mesin pengering).
- c) Sarana pembuangan air limbah dari dapur/WC dan air hujan lancar dan tertutup.
- d) Tempat sampah yang tertutup dan terpilah dalam jumlah yang cukup.
- e) Jamban/toilet bagi laki-laki dan perempuan yang terpisah serta harus selalu dalam keadaan bersih. Jika sentra pangan jajanan berada di dalam satu manajemen gedung maka harus memiliki akses jamban/toilet.
- f) Memiliki media pesan-pesan kesehatan.
- g) Memiliki kasir
- h) Memiliki catatan/rekaman jadwal pembersihan
- i) Penerapan kawasan tanpa rokok (KTR) diberlakukan di dalam ruangan sentra pangan jajanan/kantin dan area sekitarnya.
- j) Fasilitas Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3)
 - 1. Tersedia tanda peringatan/bahaya (ALARM bahaya)
 - 2. Terpasang rambu-rambu jalur evakuasi
 - 3. Tersedia alat pemadam api ringan (APAR) yang tidak kadaluarsa, mudah terlihat, mudah terjangkau, mudah diambil dan ada petunjuk penggunaan.
 - 4. Tersedia alat P3K dan obat yang tidak kadaluarsa, jelas ada keterangan instruksi yang mudah dimengerti (Kemenkes, 2021)

Ciri-ciri kantin sehat adalah sebagai berikut:

- a) Kebersihan Terjaga
Kantin sehat selalu menjaga kebersihan lingkungan, baik di

area makan, dapur, maupun tempat penyajian makanan. Alat-alat makan dicuci dengan benar dan sampah dikelola dengan baik.

b) Menyediakan Makanan Bergizi

Kantin sehat menyediakan makanan yang mengandung nutrisi lengkap, seperti karbohidrat, protein, lemak sehat, vitamin, dan mineral. Makanan yang dijual bervariasi, termasuk sayur, buah, dan makanan yang diolah dengan cara yang sehat seperti direbus atau dikukus.

c) Minuman Sehat

Kantin sehat lebih memprioritaskan minuman sehat seperti air putih, jus buah segar tanpa gula tambahan, dan susu rendah lemak. Minuman bersoda atau minuman dengan kadar gula tinggi tidak disarankan.

d) Harga yang Terjangkau

Kantin sehat menawarkan makanan dan minuman dengan harga yang terjangkau agar dapat diakses oleh seluruh siswa atau konsumen. Ini mendorong lebih banyak orang untuk memilih makanan sehat.

e) Edukasi Gizi

Kantin sehat tidak hanya menjual makanan sehat tetapi juga memberikan edukasi kepada konsumen tentang pentingnya pola makan sehat. Hal ini bisa dilakukan dengan poster, brosur, atau penyuluhan langsung.

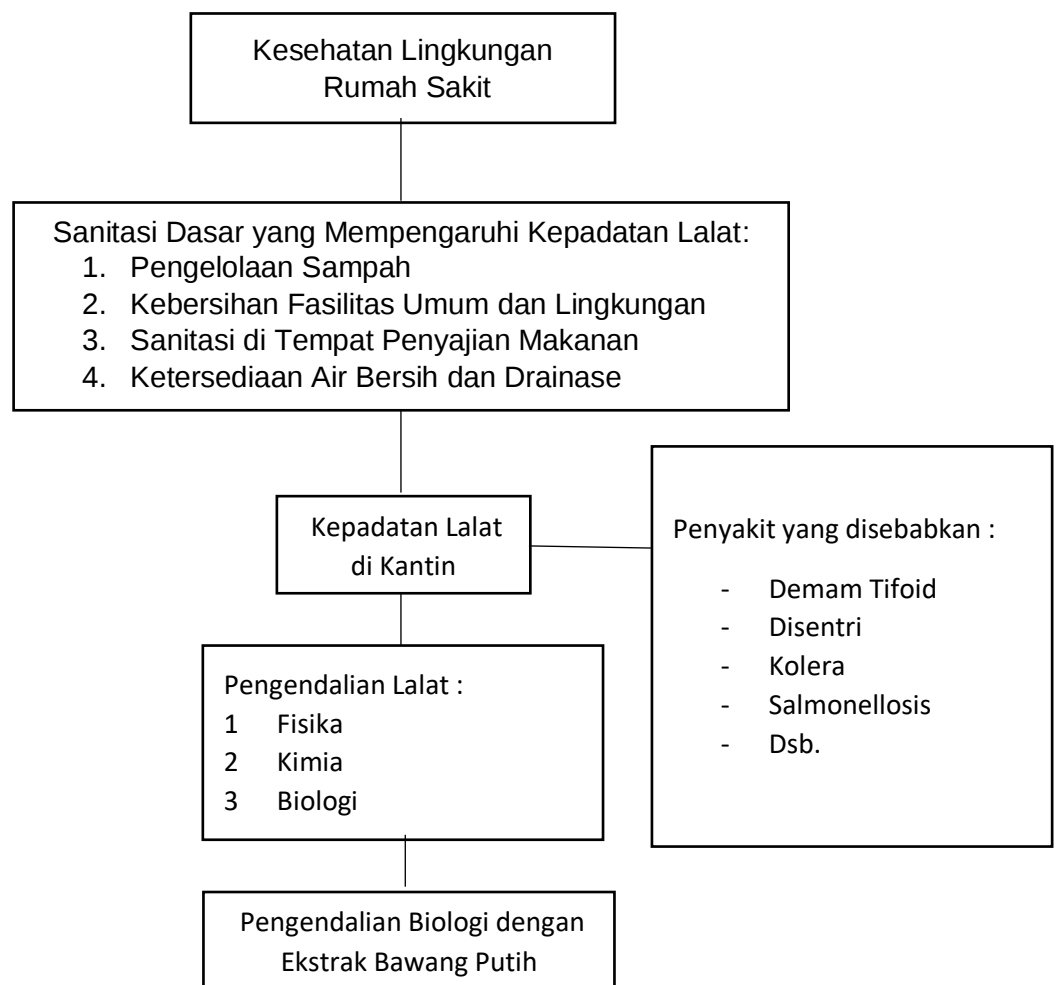
f) Pelayanan yang Baik dan Ramah

Petugas kantin yang ramah dan memberikan pelayanan yang baik dapat menciptakan suasana yang nyaman dan mendukung lingkungan yang sehat (Kemenkes, 2021)

E. Kerangka Teori dan Kerangka Konsep

E.1. Kerangka Teori

Kerangka teori adalah bagian dari penelitian yang menjelaskan konsep, variabel, serta hubungan antarvariabel yang mendasari penelitian tersebut. Kerangka teori mengacu pada teori-teori yang relevan dengan topik penelitian dan digunakan sebagai landasan untuk menganalisis data dan menginterpretasikan hasil penelitian. (Sugiyono, 2018). Kerangka teori dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

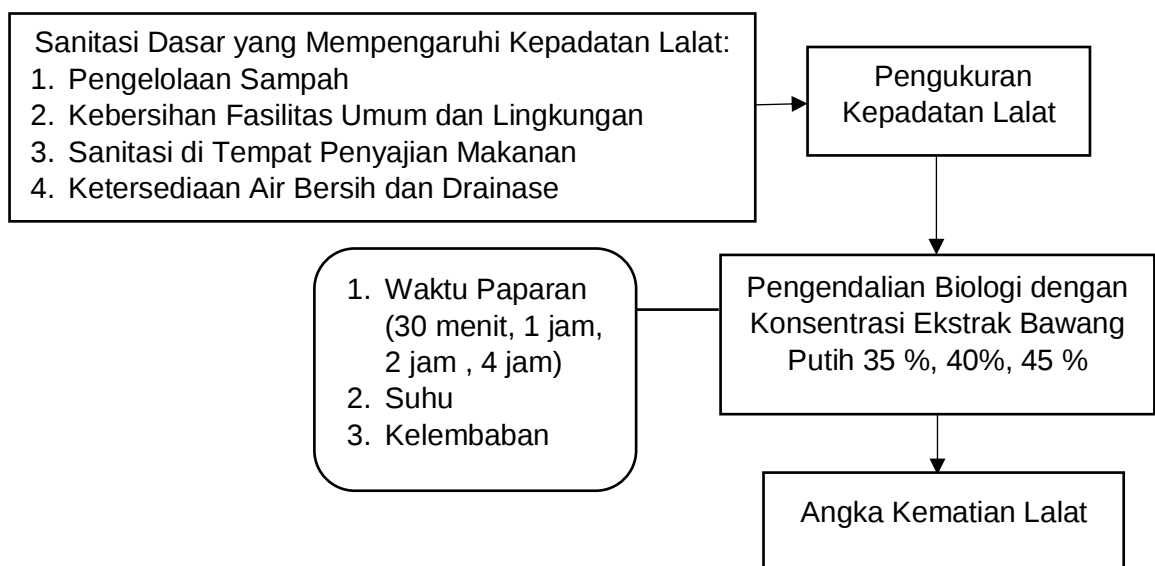


Sumber : Permenkes No. 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan
Rumah sakit

Gambar 2. 9 Kerangka Teori

E.2. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah representasi visual atau diagram yang menunjukkan hubungan antara variabel-variabel dalam suatu penelitian. Kerangka ini membantu menjelaskan bagaimana konsep-konsep yang digunakan dalam penelitian saling terkait satu sama lain. Kerangka konsep umumnya terdiri dari variabel independen (yang mempengaruhi) dan variabel dependen (yang dipengaruhi), serta kadang-kadang mencakup variabel intervening atau moderating yang dapat memperkuat atau memperlemah hubungan antara variabel independen dan dependen (Sugiyono, 2018)



Gambar 2.10 Kerangka Konsep

F. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

NO	VARIABEL	DEFINISI	ALAT UKUR	HASIL UKUR	SKALA DATA
1.	Sanitasi Dasar Yang Mempengaruhi Kepadatan Lalat	Kondisi Sanitasi Dasar yang meliputi : 1. Pengelolaan Sampah 2. Kebersihan Fasilitas Umum dan Lingkungan 3. Sanitasi di Tempat Penyajian Makanan 4. Ketersediaan Air Bersih dan Drainase	Observasi dan Wawancara	0 = Tidak Memenuhi Syarat 1= Memenuhi Syarat	Ordinal
2.	Pengukuran Kepadatan Lalat	Rata-rata jumlah lalat yang hinggap pada <i>fly grill</i> . Diambil rata-rata 5 perhitungan tertinggi dari 10 kali pengukuran	<i>Fly Grill</i>	1. 0-2 ekor rendah (tidak jadi masalah) 2. 3-5 ekor sedang (perlu dilakukan pengamanan) 3. 6-20 ekor (lakukan penanganan pada tempat berkembang-biak, jika perlu lakukan pengendalian)	Ordinal

				4. ≥20 ekor, sangat tinggi (lakukan pengendalian)	
3.	Konsentrasi Ekstrak Bawang Putih	Bawang Putih yang diolah menjadi ekstrak bawang putih, Ekstrak kemudain dibuat menjadi 3 konsentrasi yaitu 35 %, 40%, dan 45 %	Alat ukur volumetri	-	Rasio
4.	Waktu Paparan	Durasi atau lamanya lalat terpapar oleh ekstraksi bawang putih dengan 4 waktu yaitu 30 menit, 1 jam, 2 jam, 4 jam	<i>Stopwatch</i>	-	Interval
5.	Suhu	Ukuran kuantitatif dari panas atau dinginnya suatu benda atau lingkungan	Termometer	-	Interval
6.	Kelembaban	Konsentrasi uap air yang ada di udara	<i>Hygrometer</i>	-	Rasio
7.	Angka Kematian Lalat	Data jumlah banyaknya lalat yang tidak bertahan hidup setelah terpapar ekstraksi bawang putih	<i>Tally</i> <i>Counter</i>	Jumlah lalat yang mati	Rasio

G. Hipotesis Penelitian

1. Ha : Adanya pengaruh konsentrasi ekstrak Bawang putih (*Allium sativum L.*) terhadap kematian lalat untuk mengurangi kepadatan lalat
2. H0 : Tidak adanya pengaruh konsentrasi ekstrak Bawang putih (*Allium sativun L.*) terhadap kematian lalat rumah untuk mengurangi kepadatan lalat