

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

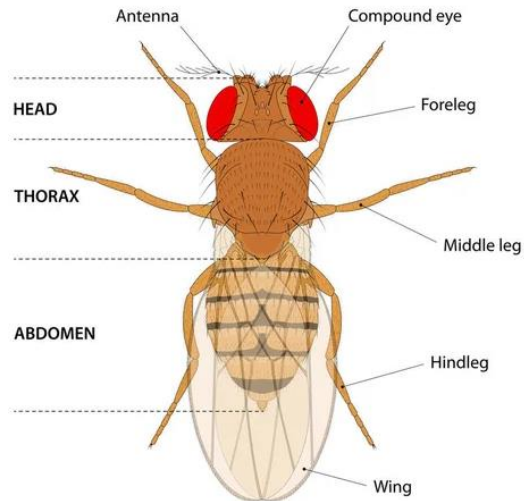
A. Telaah Pustaka

1. Lalat

a. Gambaran Umum Lalat

Lalat merupakan ordo *diptera* yang berarti memiliki sepasang sayap berbentuk membran dan sepasang halter yang digunakan untuk mengontrol penerbangan mulai dari memperlambat, mempercepat, berbelok, dan bermanuver (Maksum dkk., 2024). Lalat memiliki struktur tubuh berbulu dan beruas yang terdiri dari 3 bagian yaitu kepala, thoraks, dan abdomen serta mata majemuk besar dan bulat yang berfungsi untuk melihat dalam cangkupan lebih luas (Handiny dkk., 2020). Ukuran lalat dewasa berkisar 1,5-3 mm dengan kondisi mata lalat jantan mata berdekatan satu sama lain, sedangkan betina terlihat terpisah oleh suatu celah (Magdalena 2019). Tipe mulut penghisap serta terdapat antena di kepala dengan ketebalan bervariasi sesuai jenis spesiesnya (Khairiyati dkk. 2021). Lalat memiliki indera penciuman sangat sensitif yang digunakan sebagai sarana utama dalam mencari makan, pasangan atau tempat bertelur (Maksum dkk., 2024). Reseptor penciuman di antena dan palpi lalat, mampu mendeteksi senyawa volatil yang sering ditemukan pada bahan organik sebagai sumber makanan lalat (Indasah, 2021).

EXTERNAL MORPHOLOGY OF INSECT



Gambar 1. Morfologi Lalat

b. Jenis-jenis Lalat

1) Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Lalat rumah memiliki ciri-ciri khusus ukuran 6-8 mm, berwarna hitam keabu-abuan dengan 4 garis gelap memanjang di bagian dorsal toraks dan 1 garis hitam medial pada abdomen dorsal, mata lalat rumah menonjol, dan terpisah (Maksum dkk., 2024).



Gambar 2. Lalat Rumah (*Musca domestica*)

2) Lalat Kandang (*Stomoxys calcitrans*)

Lalat kandang memiliki bentuk tubuh mirip dengan lalat rumah, tetapi struktur mulutnya berbeda. Struktur mulut lalat kandang berfungsi untuk menusuk dan menghisap darah (Maksum dkk., 2024). Lalat ini memiliki panjang 5-7 mm dengan garis gelap atau terang pada bagian toraks (Ishak, 2018). Lalat betina membutuhkan darah untuk dapat menghasilkan telur.



Gambar 3. Lalat Kandang (*Stomoxys calcitrans*)

3) Lalat Hijau (*Chrysomya megacephala*)

Lalat hijau sering dijumpai di daerah pasar ikan, daging, dan rumah pematangan unggas (Indasah, 2021). Lalat ini memiliki panjang 8 mm dengan warna hijau, abu-abu, dan perak mengkilap (Indasah, 2021). Perkembangbiakan lalat hijau berada pada bahan cair yang berasal dari hewan, dan sampah.



Gambar 4. Lalat Hijau (*Chrysomya megacephala*)

4) Lalat Daging (*Sarcophagidae*)

Lalat daging atau *Sarcophagidae* memiliki tubuh berwarna abu-abu tua dengan panjang 10-22 mm. Lalat ini memiliki 3 garis gelap pada bagian dorsal toraks dan bagian abdomen bercorak seperti papan catur (Indasah, 2021). Lalat daging sering dijumpai dan berkembangbiak pada bahan organik dengan bau menyengat seperti bangkai, kotoran, dan sayuran yang busuk (Ishak, 2018). Lalat ini membawa patogen *bacilli leprosy* yang menyebabkan penyakit *pseudomyasis intestinal* dan *myiasis*.

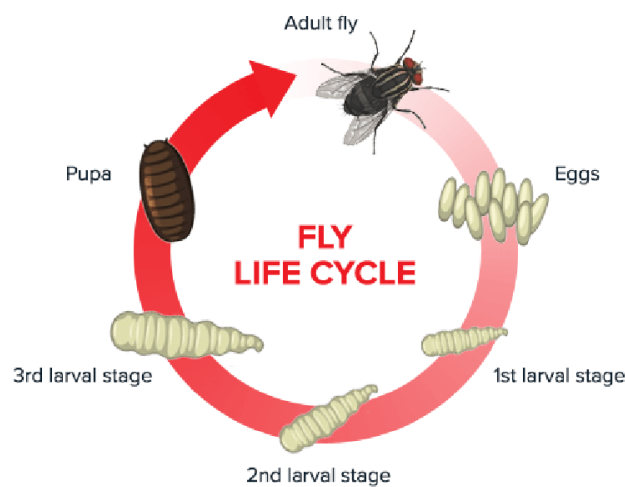


Gambar 5. Lalat Daging (*Sarcophagidae*)

c. Siklus Hidup Lalat

Lalat memiliki metamorfosis sempurna dimulai dari telur, larva, pupa, dan dewasa (Indasah, 2021). Perkembangan lalat dari telur hingga dewasa membutuhkan waktu sekitar 7-22 hari yang dipengaruhi oleh suhu dan makanan (Selian dkk., 2024). Pada suhu lingkungan mencapai 16°C, lalat memerlukan waktu metamorfosis mencapai 44 hari (Ishak, 2018). Telur lalat menetas dalam waktu 8-12 jam dan membutuhkan waktu untuk menjadi larva dalam 3-7 hari

(Ishak, 2018). Larva yang telah mengalami instar 1 sampai 3, akan bermigrasi ke daerah yang kering untuk menjadi pupa. Stadium pupa berlangsung selama 3-26 hari dan berkembang menjadi lalat dewasa (Ishak, 2018). Lalat betina dapat menghasilkan telur sebanyak 2000 butir sehingga mampu membentuk 10-12 generasi dalam satu musim (Magdalena, 2019).



Gambar 6. Siklus Hidup Lalat

d. Pola Hidup (Bionomik Lalat)

1) Tempat Perindukan atau *Breeding Place*

Lalat sangat menyukai tempat kotor dan basah seperti kotoran hewan, sampah, sisa makanan hasil olahan, kotoran organik, dan air kotor (Ishak, 2018). TPS dan dapur merupakan tempat yang berpotensi sebagai sarana berkembang biak lalat (Khairiyati dkk., 2021).

2) Tempat Istirahat atau *Resting Place*

Lalat mempunyai kecenderungan untuk hinggap pada tempat yang memiliki sudut tajam dan permukaan yang vertikal dengan

ketinggian tidak lebih dari 5 meter (Indasah, 2021). Lalat sering beristirahat pada pagar, jemuran pakaian, kabel listrik, lantai, dinding, langit-langit, rumput dan tempat yang sejuk (Ishak, 2018). Tempat istirahat lalat umumnya berada dekat sumber makanan, tempat berkembang biak, serta terlindung dari angin dan terik matahari (Irma dkk., 2023).

3) Jarak Terbang

Lalat memiliki jarak terbang efektif 450-900 meter (Margareta dan Cahyati, 2020). Lalat rata-rata dapat menempuh 6-9 km bahkan dapat mencapai 19-20 km dari tempat berkembangbiak yang dipengaruhi oleh ketersediaan makanan (Irma dkk., 2023).

4) Kebiasaan Makan dan Minum

Lalat tertarik pada makanan yang dimakan manusia seperti gula, susu, protein, dan lemak (Putri, 2019). Lalat hanya memakan makanan dalam bentuk cairan, sehingga memerlukan proses lebih lama dalam memakan makanan cair atau basah (Indasah, 2021). Proses lalat dalam makan makanan padat dilakukan dengan makanan dibasahi dengan ludah, ditelan, dikeluarkan lagi sampai berulang hingga basah (Indasah, 2021). Lalat dapat hidup tanpa air selama 24-48 jam karena sering mendapatkan asupan air dari makanan cair atau basah (Ishak, 2018).

5) Suhu dan Kelembapan

Lalat beraktivitas secara optimal pada suhu 20°C-34°C, kemudian berhenti beraktivitas dibawah suhu 10°C (Daramusseng dkk. 2021) ; (Indasah, 2021). Kelembapan udara optimal bagi lalat sekitar 45%-90% (Indasah, 2021). Suhu dan kelembapan dipengaruhi oleh iklim ketika musim penghujan dan kemarau, sehingga aktivitas lalat seperti mencari makanan juga akan terpengaruh (Fitri dan Sukendra, 2020).

6) Kecepatan angin

Kecepatan angin mempengaruhi aktivitas lalat. Kondisi angin berkisar 0,0-0,5 m/s merupakan kondisi lalat aktif mencari makanan (Depkes 2014 dalam Munandar dkk. 2018; Azizah dkk. 2021). Lalat sensitif terhadap angin kencang, sehingga kurang aktif mencari makan pada kecepatan angin tinggi (Indasah, 2021).

7) Waktu Aktif

Lalat merupakan serangga yang selalu bergerak menuju cahaya (fototropik) sehingga aktif pada pagi hingga siang hari antara pukul 06.00-15.00 (Dewi dkk., 2021). Aktivitas lalat dipengaruhi oleh faktor intensitas cahaya baik alami maupun buatan (Indasah, 2021).

8) Aroma

Lalat memiliki indera penciuman yang sensitif untuk mendeteksi senyawa kimia volatil seperti amonia, asam lemak

volatil, dan sulfida yang sering ditemukan pada bahan organik busuk (Indasah, 2021). Lalat memiliki ketertarikan pada aroma menyengat seperti bau busuk dan amis, tumpukan sampah basah, sayuran, dan bahan pangan yang mulai mengalami proses dekomposisi (Pratama dkk., 2022).

2. Dampak Lalat terhadap Kesehatan Manusia

Kepadatan lalat tinggi berbanding lurus dengan kondisi sanitasi lingkungan yang buruk seperti terdapat timbunan sampah dan rumah berada dekat dengan kandang ternak (Caesar dkk., 2023). Kondisi lingkungan yang buruk dapat menyebabkan lalat berdatangan sehingga menularkan berbagai penyakit pada manusia (Handiny dkk., 2020). Penyakit yang dapat ditularkan oleh lalat diantaranya diare, kolera, disentri, infeksi cacing, myasis, tuberculosis, anthrax, tetanus, yellow fever, infeksi tertentu seperti mata, trakoma, dan konjungtivitis kulit serta penyakit lainnya (Indasah, 2021). Penyakit yang dibawa lalat dapat timbul akibat kontaminasi langsung dan tidak langsung melalui makanan, air, udara, kontak antar manusia (Indasah, 2021).

Keberadaan lalat selain sebagai vektor pembawa penyakit, juga menyebabkan ketidaknyamanan seperti gangguan visual dan menurunkan reputasi suatu tempat karena dianggap memiliki sanitasi yang rendah (Selian dkk., 2024). Kerumunan lalat dapat mengganggu kegiatan manusia baik saat bekerja maupun beristirahat yang dapat

mempengaruhi psikologis dan berakibat pada penurunan produktivitas (Indasah, 2021).

3. Pengendalian Lalat

Menurut Permenkes No 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan, terdapat 4 pengendalian vektor yang dapat dilakukan yaitu,

a. Secara Fisik

1) Perangkap Lalat (*Fly trap*)

Fly trap adalah alat pengendalian lalat secara fisik-mekanik yang berbentuk kontainer yang diaplikasikan di luar ruangan. Kontainer yang digunakan umumnya terbuat dari kaleng atau plastik. Modifikasi *fly trap* banyak dilakukan dengan penambahan atraktan sebagai umpan penarik lalat (Margareta dan Cahyati, 2020).

2) Kertas Perekat (*Sticky Trap*)

Kertas perekat adalah alat pengendalian lalat menggunakan lem dan atraktan. Perangkap ini sering dilengkapi dengan warna atau atraktan dengan bau khas yang disukai lalat (Danastri 2020). Pengaplikasian perangkap ini sering dijumpai pada rumah tangga, peternakan dalam skala kecil, dan rumah makan (Fajriansyah, 2016).

3) *Ultraviolet Light Trap*

Perangkap Lampu UV memanfaatkan penglihatan lalat dalam melihat panjang gelombang cahaya (Erdiansyah dkk.

2021). Panjang gelombang cahaya yang dapat direspon oleh serangga berkisar 300-650 nm yang didasarkan pada salah satu sifat lalat yaitu fototropik.

4) *Electric Fly Trap*

Penggunaan perangkat ini bertujuan untuk membunuh lalat yang hinggap pada perangkat dengan aliran listrik. Perangkat ini membutuhkan biaya operasional yang tinggi sehingga biasa digunakan pada hotel, restoran maupun pasar modern (Krismahardi dkk. 2020).

b. Secara Kimia

Pengendalian secara kimia menggunakan insektisida menjadi alternatif masyarakat dalam mengurangi kepadatan lalat. Penggunaan insektisida hanya boleh digunakan dalam jangka pendek. Hal ini disebabkan insektisida memiliki efek negatif bagi kesehatan manusia, lingkungan serta menimbulkan resistensi (Hadi dkk. 2022).

c. Secara Biologi

Pengendalian secara biologi dapat menggunakan makhluk hidup seperti predator, parasitoid atau kompetitor. Memanfaatkan jenis semut hitam kecil (*Phiedoloqelnaffinis*) sebagai kompetitor dapat mengurangi populasi lalat di tempat sampah (Rumata 2021).

d. Pengelolaan Lingkungan

Pengelolaan lingkungan dapat dilakukan dengan modifikasi lingkungan dan manipulasi lingkungan. Modifikasi lingkungan dapat dilakukan dengan cara pengelolaan sampah, membuat drainase dengan baik agar tidak ada genangan air, penerapan sanitasi yang baik (Permenkes No 2 Tahun 2023). Manipulasi lingkungan dapat dilakukan dengan penggunaan perangkap, menghilangkan habitat lalat, dan penambahan frekuensi pembersihan (Permenkes No 2 Tahun 2023).

4. Kertas Perekat

Kertas perekat lalat adalah sejenis kertas yang salah satu permukaannya dilapisi dengan lem dan atraktan untuk menarik perhatian lalat agar hinggap dan terperangkap. Kemoreseptor lalat yang peka terhadap aroma atraktan akan mendekat ke kertas perekat (Indasah 2021). Lalat kemudian akan merespon melalui rangsangan visual berupa warna dari kertas perekat sehingga meningkatkan daya tarik lalat untuk mendekat kemudian terperangkap karena lem yang melapisi kertas (Indasah 2021). Warna coklat merupakan warna yang disukai lalat sehingga banyak digunakan pada kertas perekat (Wulansari dkk. 2018). Kertas perekat berwarna coklat juga telah banyak dijual-belikan oleh masyarakat sebagai salah satu alternatif pengendalian lalat. Penggunaan kertas perekat menjadi alternatif pilihan dalam pengendalian lalat karena praktis dan ekonomis (Fajriansyah 2016).

5. Atraktan

a. Definisi Atraktan

Atraktan merupakan sesuatu yang memiliki daya tarik bagi serangga untuk mendekat baik secara fisik maupun kimiawi. Atraktan fisik dapat berupa getaran atau suara dan warna, baik warna tempat atau cahaya. Atraktan dari bahan kimia dapat berupa senyawa ammonia, CO₂, asam laktat, octenol dan asam lemak yang berasal dari bahan organik (Khairiyati dkk., 2021). Atraktan memanfaatkan indera penciuman lalat yang sensitif dan menyukai aroma menyengat (Khairiyati dkk., 2021).

Penambahan atraktan pada *fly trap* dalam pengendalian lalat didasari oleh fisiologi lalat yang memiliki kepekaan terhadap penciuman, suara, penglihatan, suhu serta kelembapan (Daramusseng dkk., 2021). Lalat mampu mendeteksi zat perangsang dalam radius beberapa mil dari sumber zat berada. Oleh sebab itu, pemilihan atraktan harus sesuai dengan bahan yang disukai oleh lalat.

b. Limbah Udang

Limbah udang yang terdiri dari kepala, cangkang (kulit), ekor serta kaki sering digunakan sebagai atraktan dalam pengendalian lalat (Simbolon, 2024). Limbah udang mengandung 36,75% protein dan $\pm 38,27\%$ asam amino esensial, protein menjadi sumber pakan bagi lalat dan asam amino esensial mempunyai aroma khas yang disukai lalat (Matti dkk. 2022). Penguraian protein oleh

mikroorganisme dapat menghasilkan gas hidrogen sulfida, gugus tiol, dan ammonia. Penguapan gas-gas tersebut akan terdeteksi oleh lalat sehingga terpicat untuk mendekat (Savitriani dan Maftukhah, 2021).

c. Bubuk Limbah Udang

Limbah udang dalam kondisi segar sangat mudah terdekomposisi sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut. Metode pengeringan dan dibuat bubuk merupakan alternatif pengolahan limbah udang supaya dapat digunakan dalam jangka waktu lebih lama. Bahan organik yang dibuat bubuk memiliki jangka waktu pakai lebih lama daripada bahan organik segar tanpa menghilangkan aroma khas limbah udang (Wibisono dkk., 2021).

Pengaplikasian bubuk limbah udang pada perangkap berkaitan dengan jumlah senyawa volatil yang terdapat pada atraktan. Senyawa volatil yang semakin tinggi pada kuantitas atraktan, maka meningkatkan potensi lalat yang tertarik mendekat. Menurut Fitriana dan Mulasari (2021) ; Pajjal dkk (2021), semakin banyak atraktan yang diaplikasikan pada perangkap, maka semakin banyak lalat yang terperangkap.

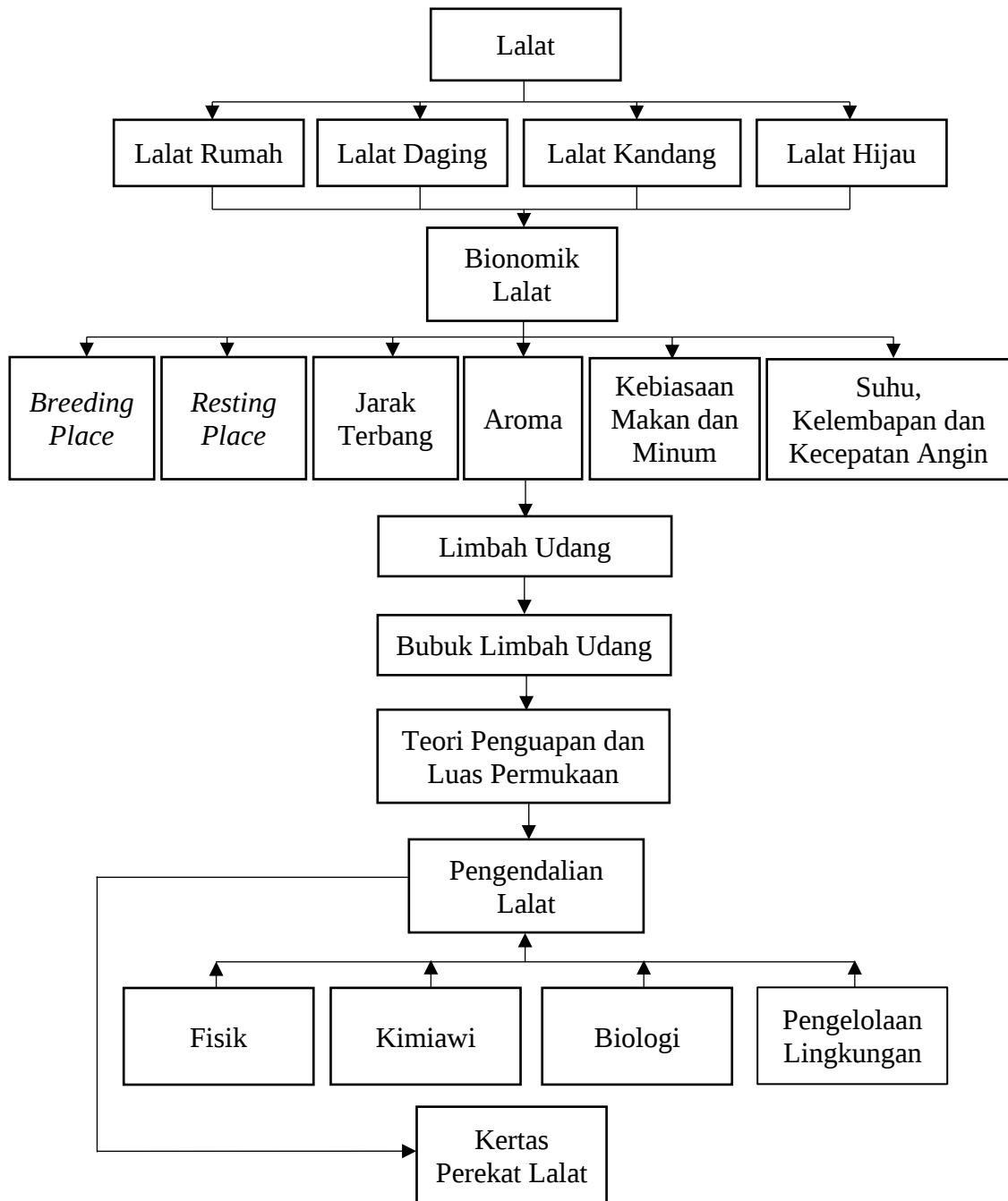
6. Teori Penguapan dan Luas Permukaan

Penguapan merupakan proses perubahan wujud zat padat atau cair menjadi gas yang sering terjadi pada permukaan suatu zat (Cahyono dan Suzery 2018). Penguapan dapat terjadi pada zat padat yang mudah menguap atau bersifat volatil melalui sublimasi dimana perubahan fase

padat menjadi gas tanpa melalui fase cair (Cahyono dan Suzery 2018). Proses sublimasi memungkinkan senyawa volatil lepas secara perlahan dan merata ke udara (Cahyono dan Suzery 2018). Proses ini dipengaruhi berbagai faktor antara lain luas permukaan suhu, kelembapan, sirkulasi udara, dan tekanan uap (Haryono 2019).

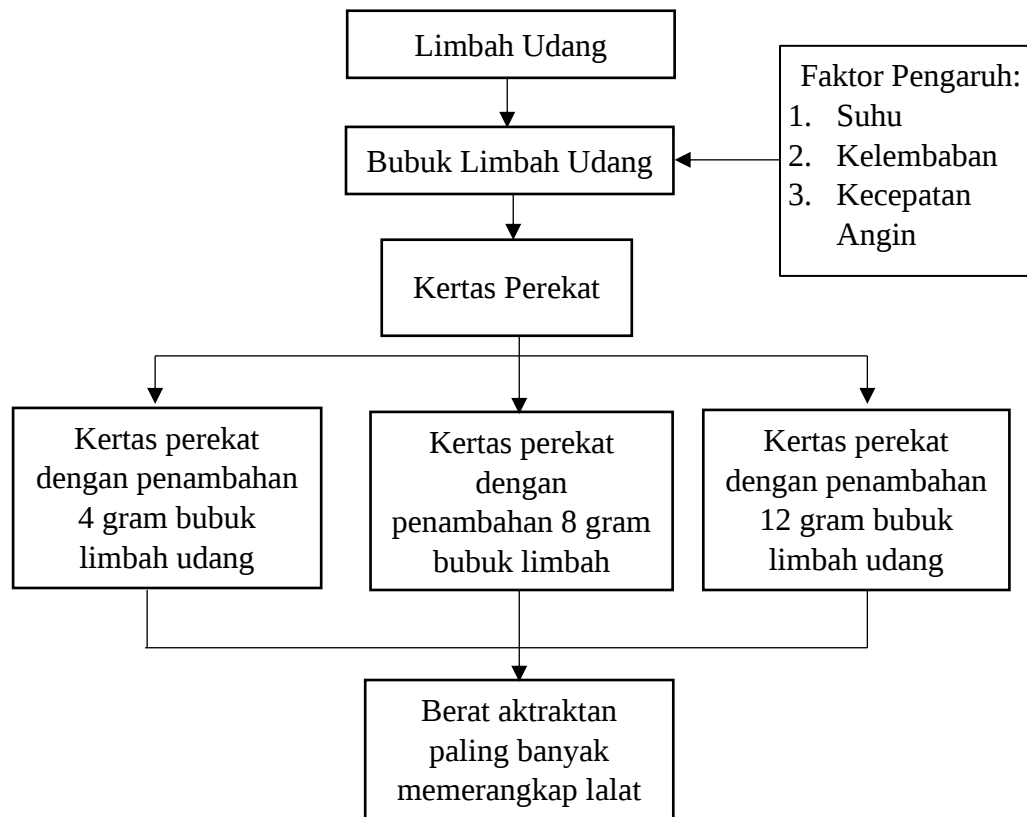
Luas permukaan merupakan faktor penting dalam menentukan laju pelepasan suatu senyawa (Haryono 2019). Semakin besar luas suatu permukaan maka semakin cepat pula pelepasan senyawa ke udara (Arnelli dan Astuti 2019). Luas permukaan juga dipengaruhi oleh ukuran suatu partikel. Menurut Arnelli dan Astuti (2019), semakin kecil ukuran partikel maka semakin besar luas permukaan yang dimiliki.

B. Kerangka Teori



Gambar 7. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 8. Kerangka Konsep

D. Hipotesis Penelitian

Semakin banyak penambahan berat bubuk limbah udang pada kertas perekat, maka semakin banyak lalat yang terperangkap.