

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Christine Natalia Gunawan, Susy Tjahjani, Sylvia Soeng, 2009

Penelitian dengan judul “Perbandingan Ekstrak Batang Sereh (*Cymbopogon Citratus*) dan Citronella Oil Sebagai *Repellen* terhadap Nyamuk *Culex sp* Dewasa Betina”

Uji aktivitas antinyamuk dari minyak atsiri sereh dapur (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) dilakukan dengan menguji minyak atsiri sereh dapur (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) dengan berbagai variasi konsentrasi, untuk mendapatkan konsentrasi optimum. Hasil uji aktivitas antinyamuk minyak atsiri sereh dapur (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) terhadap 100 % kematian nyamuk dengan konsentrasi minyak atsiri 1, 5, 10, dan 15% berturut turut diperoleh waktu yaitu 3.05, 2.03, 1.1, dan 0.6 (menit dan detik). Aktifitas yang optimal diperoleh pada konsetrasi 15%. dan untuk kontrol negatif (0%) tidak mempunyai aktivitas membunuh nyamuk, sedangkan kontrol positif diperoleh waktu 20 detik.

Sebagai kontrol yang digunakan dalam uji aktivitas insektisida terhadap nyamuk yaitu dengan konsentrasi 0 % yaitu larutan deterjen saja dengan tujuan mengetahui ada atau tidak pengaruh pembawa terhadap kematian nyamuk. Kontrol positif yaitu Baygon cair dibandingkan dengan minyak atsiri 15% waktu kematian nyamuk 100 % hampir sama yaitu hanya dalam hitungan detik saja. Dilihat dari segi aktivitas, tampak bahwa minyak atsiri sereh dapur (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) bisa dijadikan sebagai antinyamuk. Aroma yang ditimbulkan oleh sereh dapur dapur (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) dapat memberikan pengaruh pada sistem pernapasan nyamuk (Koffi, dkk. 2009). Dari hasil uji aktivitas dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi minyak atsiri, maka aktivitas membunuh semakin tinggi

Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang adalah pada variabel penelitian yaitu pada ekstrak Batang Sereh (*Cymbopogon citratus*) dan *Citronella Oil*. Pada penelitian terdahulu menggunakan konsentrasi 50%, 75%, 100% sedangkan pada penelitian sekarang dengan menggunakan ekstrak Kulit Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*) dengan konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30% dan 35%.

2. Andriana, Aisha (2017)

Penelitian dengan judul “Uji Potensi Ekstrak Etanol Daun Dewa (*Gynura pseudochina*) Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Culex sp*”

Nyamuk *Culex sp.* merupakan serangga penular (vektor) yang mampu menyebarkan berbagai penyakit seperti filariasis. Salah satu tindakan preventif terhadap penyakit yang ditularkan oleh nyamuk tersebut adalah menggunakan *repellent* untuk menolak gigitan nyamuk, namun kebanyakan penggunaan *repellent* kimiawi bisa menyebabkan efek samping seperti ruam kulit dan iritasi mata. Maka dari itu, dibuatlah *repellent* alami sebagai alternatif.

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa daun dewa (*Gynura pseudochina*) mempunyai potensi sebagai *repellent* nyamuk *Culex sp.* Penelitian ini menggunakan desain *true experimental-post test only control group* dilakukan dengan metode cawan untuk melihat potensi ekstrak etanol Daun Dewa (*Gynura pseudochina*) sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Culex sp.* dengan konsentrasi 5%, 7.5%, dan 10%. Indikator potensi yang dimaksud adalah jumlah hinggapan nyamuk pada cawan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kontrol (+) dan ekstrak dengan konsentrasi 5% dan 7,5% dimana nilai signifikansi lebih besar dari taraf nyata 5% (0,05), sedangkan pada konsentrasi 10% dan kontrol (+) lebih kecil dari taraf nyata (0,05). Maka dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan bermakna antara variasi konsentrasi ekstrak etanol Daun Dewa (*Gynura pseudochina*) sebagai *repellent* nyamuk *Culex sp.* pada jam ke-0, ke-2, ke-4, dan ke-6. Dapat

disimpulkan bahwa ekstrak etanol Daun Dewa (*Gynura pseudochina*) memiliki potensi sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Culex sp.* dimana terdapat penurunan konsentrasi ekstrak daun dewa (*Gynura pseudochina*) yang menurunkan potensi dan semakin lama waktu pengamatan semakin menurunkan potensi ekstrak Daun Dewa (*Gynura pseudochina*) sebagai *repellent*.

Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang adalah pada variabel penelitian yaitu pada Ekstrak Etanol Daun Dewa (*Gynura Pseudochina*). Pada penelitian terdahulu menggunakan konsentrasi 5%, 7,5%, 10% sedangkan pada penelitian sekarang dengan menggunakan ekstrak Kulit Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*) dengan konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30% dan 35%.

B. Telaah Pustaka yang Sesuai

1. Filariasis

Filariasis atau penyakit kaki gajah merupakan penyakit menular yang mengenai saluran kelenjar limfe (getah bening) disebabkan oleh nyamuk *Aedes sp*, *Culex sp*, *Anopheles sp* dan *Mansonia sp* (Baumeister, Harald, 2019).

Jenis nyamuk *Culex sp* dikenal sebagai vektor filariasis *Wuchereria bancrofti*. Nyamuk *Culex* aktif pada malam hari dengan jarak terbang maksimum 5 km dari tempat perindukan (Portunasari, Kusmintarsih, & Riwidiharso, 2017).

Bancroftian filariasis disebabkan oleh nematoda *Wuchereria bancrofti*, ditularkan oleh nyamuk *Mansonia*, dan terjadi di sebagian besar dunia tropis dan subtropis (kecuali Amerika Selatan bagian barat dan Australia Utara) antara Tropis Kanker dan Capricorn, dan terutama di daerah kosmopolitan di India, Cina, dan Indonesia.

Siklus hidup *Wuchereria bancrofti* masih ada di dua host: manusia (inang definitif) dan nyamuk (inang perantara). Nyamuk dari genera

Aedes, *Anopheles*, *Culex*, dan *Mansonia* menelan mikrofilaria ketika mereka menggigit manusia.

Filariasis Melayu disebabkan oleh nematoda *Brugia malayi*, ditularkan oleh nyamuk *Mansonia*, dan terjadi terutama di Malaysia, Indonesia, dan beberapa Kepulauan Pasifik di sekitarnya, serta daerah yang tersebar di India, Bangladesh, Vietnam, dan Cina. Infeksi *Brugia timori* serupa, terbatas pada Timor dan pulau-pulau terdekat (Indonesia), dan ditularkan oleh *Anopheles barbirostris*, yang juga membawa malaria (Hassam Zulficar; Abdul Waheed; Ahmad Malik, 2019).

2. *Culex sp*

Culex merupakan nyamuk yang memiliki peran sebagai vektor penyakit yaitu kaki gajah (*Filariasis*), *Japanese encephalitis*, dll. Ukuran nyamuk dewasa adalah 4 mm sampai 10 mm atau 0,16 inci sampai 0,4 inci. Nyamuk pada morfologinya dibagi menjadi tiga bagian tubuh yaitu bagian kepala, dada dan perut (Agus, *et al*, 2010).

a. Klasifikasi dan morfologi

Nyamuk *Culex sp* memiliki klasifikasi seperti berikut :

Kingdom : *Animalia*

Phylum : *Arthropoda*

Class : *Insecta*

Ordo : *Diptera*

Family : *Culicidae*

Genus : *Culex*

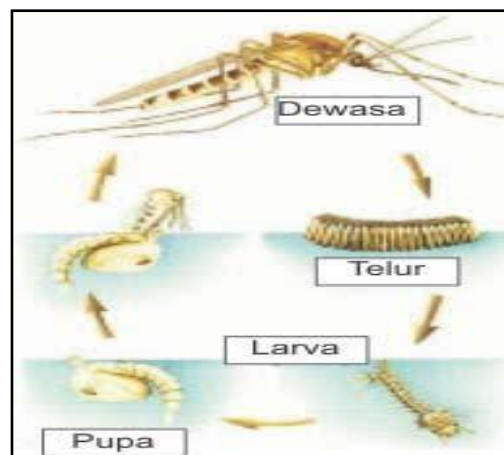
Species : *Culex sp*

Nyamuk *Culex sp* dewasa memiliki abdomen yang terdiri atas segmen yang tidak memiliki bercak putih pada bagian thorax dan sayapnya. Palpus maxilaris pada nyamuk betina lebih pendek dari probocis dan memiliki ujung abdomen berbentuk tumpul (Sucipto, 2011). *Palpus maxilaris* nyamuk jantan sama dengan *proboscis*. Bagian *thorax* nyamuk terdiri atas 3 bagian yaitu *protoraks*,

mesotoraks dan metatoraks. Bagian metatoraks mengecil dan terdapat sepasang sayap yang mengalami modifikasi menjadi halter (Adebayo.2009). Selain itu nyamuk *Culex sp* memiliki ciri khas yaitu posisi yang sejajar dengan permukaan yang diinggapi ketika beristirahat maupun pada saat menusuk dengan posisi kaki belakang terangkat sedikit (Setiawati, 2000).

b. Siklus Hidup Nyamuk *Culex sp*

Seluruh siklus hidup *Culex sp* mulai dari telur hingga dewasa membutuhkan waktu sekitar 14 hari. Untuk bertelur, nyamuk betina akan mencari tempat yang sesuai seperti genangan air yang lembab (Astui,2011).



Gambar 2.1 siklus hidup nyamuk *Culex sp*

Metamorphosis sempurna (*holometabola*) nyamuk *Culex sp* menurut (Astuti, 2011) adalah sebagai berikut :

1) Morfologi Nyamuk *Culex sp*

a) Telur

Nyamuk *Culex sp* meletakkan telur diatas permukaan air secara bergerombol dan bersatu membentuk rakit sehingga mampu untuk menampung. Sekali bertelur menghasilkan 100 telur dan biasanya dapat bertahan selama 6 bulan. Telur akan menjadi jentik sekitar 2 hari.

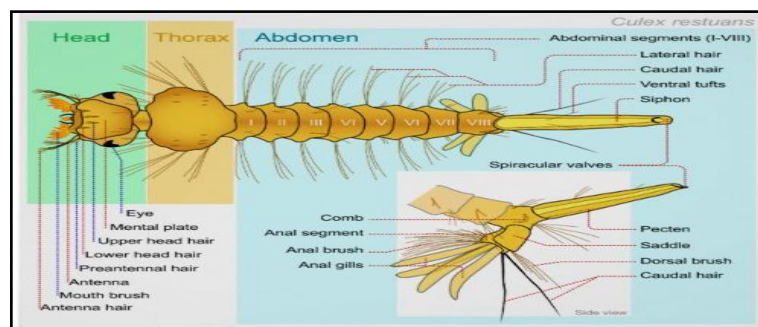


Gambar 2.2 Telur Nyamuk *Culex sp*

b) Larva

Salah satu ciri dari larva nyamuk *Culex sp* adalah memiliki siphon. Siphon dengan beberapa kumpulan eambut membentuk sudut dengan permukaan air nyamuk *Culex sp* mempunyai 4 tingkatan atau instar sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu :

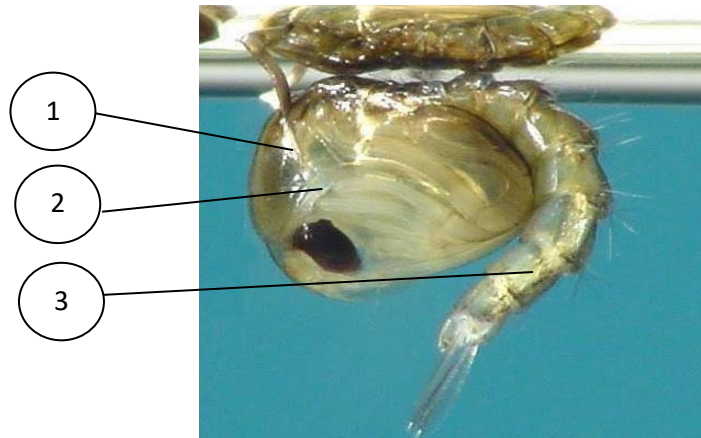
- (1) Larva instar I, berukuran paling kecil yaitu 1 – 2 mm atau 1 -2 hari setelah menetas. Duri – duri (*spinae*) pada dada belum jelas dan corong pernafasan pada siphon belum jelas.
- (2) Larva instar II, berukuran 2,5 – 3,5 mm atau 2 – 3 hari setelah telur menetas. Duri – duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.
- (3) Larva instar III, berukuran 4 – 5 mm atau 3 – 4 hari setelah telur menetas. Duri – duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.
- (4) Larva IV berukuran paling besar yaitu 5 – 6 mm atau 4 – 6 hari setelah telur menetas, dengan warna kepala.



Gambar 2.3 Larva nyamuk *Culex sp*

c) Pupa

Tubuh pupa berbentuk bengkak dan kepalanya besar. Pupa membutuhkan waktu 2 – 5 hari. Pupa tidak makan apapun. Sebagian kecil tubuh pupa kontak dengan permukaan air, berbentuk terompet panjang dan ramping, setelah 1 – 2 hari akan menjadi nyamuk *Culex sp* (Kadinan, 2003).



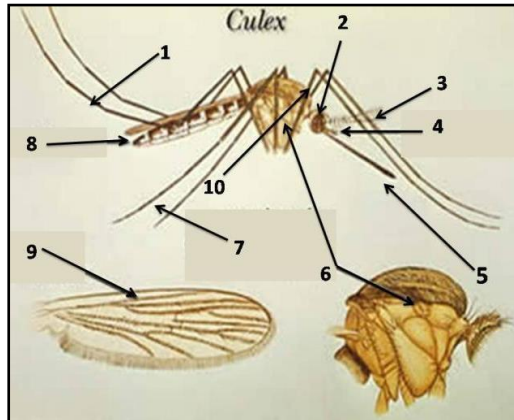
Gambar 2.4 Pupa nyamuk *Culex sp*

Keterangan :

1. Thorax
2. Antena
3. Abdomen

d) Nyamuk Dewasa

Ciri – ciri nyamuk *Culex sp* dewasa adalah berwarna hitam belang – belang putih, kepala berwarna hitam dengan putih pada ujungnya. Pada bagian thorak terdapat 2 garis putih berbentuk kurva. Nyamuk jantan dan betina akan kawin dan nyamuk betina yang sudah dibuahi akan menghisap darah waktu 24 – 36 jam. Darah merupakan sumber protein yang esensial untuk mematangkan telur. Perkembangan telur hingga dewasa memerlukan waktu sekitar 10 sampai 12 hari. Telur dapat bertahan sampai berbulan – bulan pada suhu -2°C sampai 42°C . stadium larva berlangsung selama 6 – 8 hari.



Gambar 2.5 Nyamuk *Culex sp* dewasa (Sukendra & Shidqon, 2016)

Ket :

- 1 : Kaki belakang
- 2 : Kepala
- 3 : Palp besar
- 4 : Palp kecil
- 5 : Belalai
- 6 : Thorax
- 7 : Kaki tengah
- 8 : Abdomen
- 9 : Sayap
- 10 : Antena

1) Bionomik nyamuk *Culex sp* Tempat beristirahat (*Resting place*)

Setelah nyamuk menggigit orang atau hewan nyamuk tersebut akan beristirahat selama 2 sampai 3 hari. Setiap spesies nyamuk mempunyai kesukaan beristirahat yang berbeda-beda. Nyamuk *Culex sp* suka beristirahat dalam rumah pada waktu siang hari. Nyamuk ini sering berada dalam rumah sehingga dikenal dengan nyamuk rumahan yaitu ditempat yang gelap dan lembab seperti di gantungan baju, di balik perabotan rumah tangga yang berwarna gelap, ditempat yang lembab dan gelap (Wibowo, 2010).

2) Perilaku makan

Nyamuk *Culex sp* suka menggigit manusia dan hewan terutama pada malam hari. Nyamuk *Culex sp* suka menggigit binatang peliharaan, unggas, kambing, kerbau dan sapi sehingga nyamuk *Culex sp* adalah spesies nyamuk yang bersifat *zoofilik*. Nyamuk *Culex sp* juga bersifat *anthropofilik* yang artinya menyukai darah manusia yang dihisap untuk memenuhi kebutuhan makannya (Thenmozhi, 2009).

3) Tempat berkembang biak

Nyamuk *Culex sp* suka berkembang biak disembarang tempat misalnya di air bersih dan air yang kotor yaitu genangan air, got terbuka dan empang ikan. Sedangkan di air bersih biasanya nyamuk *Culex sp* berkembangbiak di bak penampungan air (Agus, *et al*, 2010).

4) Aktivitas menghisap darah

Nyamuk *Culex sp* suka menggigit manusia dan hewan terutama pada malam hari (nocturnal). Nyamuk *Culex sp* menggigit beberapa jam setelah matahari terbenam sampai sebelum matahari terbit, dan nyamuk *Culex sp* menggigit pada pukul 01.00-02.00.

5) Umur

Umur nyamuk *Culex sp* yang berada di alam kurang lebih 10 hari. Selama 10 hari tersebut digunakan untuk proses berkembangbiaknya bibit penyakit didalam tubuh nyamuk *Culex sp*. Namun, nyamuk yang dipelihara dilaboratorium dengan suhu tertentu (28⁰C) dan kelembaban tertentu (80%) nyamuk *Culex sp* dapat bertahan hidup sampai 2 bulan.

6) Populasi

Nyamuk jantan tidak pergi jauh dari tempat perindukan untuk menunggu nyamuk betina melakukan kopulasi. Setelah melakukan kopulasi, nyamuk betina menghisap darah mamalia yang digunakan untuk pemasakan telur. Seekor nyamuk betina yang berumur 3 – 4 hari, setelah menghisap darah dapat bertelur sebanyak kurang lebih 200 butir setiap harinya (Novianto, 2007)

7) Suhu

Suhu udara juga berpengaruh terhadap perkembangan virus dalam tubuh nyamuk. Suhu yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas nyamuk *Culex sp* dan akan lebih cepat berkembang yaitu dari normalnya memerlukan waktu 10 hari untuk perkembangan mulai dari telur hingga dewasa, menjadi 7 hari pada suhu yang panas (Novianto, 2007). Namun nyamuk akan membatasi populasinya pada kondisi suhu diatas 35°C. Suhu yang optimal untuk pertumbuhan nyamuk *Culex sp* adalah 20°C sampai 30°C (Wibowo, 2010).

8) Kelembapan Udara

Kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara yang dinyatakan (%). Kelembaban udara yang mendukung pertumbuhan nyamuk *Culex sp* adalah 80%. Jika udara kekurangan uap air yang besar maka daya penguapannya juga besar. Kelembaban yang rendah dapat menyebabkan penguapan air dalam tubuh nyamuk sehingga mengakibatkan keringnya cairan tubuh pada nyamuk. Sistem pernafasan nyamuk menggunakan pipa udara (*trachea*) dengan lubang-lubang pada dinding tubuh nyamuk (*spiracle*) (Cahyati, 2006)

9) Pencahayaan

Pencahayaan ialah jumlah intensitas cahaya menuju ke permukaan per unit luas. Pencahayaan sangat berpengaruh terhadap suhu dan kelembapan. Semakin tinggi intensitas cahaya yang dipancarkan ke permukaan maka keadaan suhu lingkungan akan semakin tinggi, dan semakin tinggi cahaya yang dipancarkan ke suatu permukaan maka kelembabannya akan menjadi rendah (Depkes RI, 2007).

10) Lingkungan biotik

Tumbuhan atau tanaman air seperti ganggang dapat mempengaruhi kehidupan larva nyamuk, karena dapat menghalangi sinar matahari yang melindungi dari serangan serangga lain. Adanya berbagai jenis

ikan pemakan larva dapat menurunkan populasi nyamuk. Pada musim penghujan banyak tempat penampung yang terisi air dapat digunakan sebagai tempat berkembangbiak nyamuk. Oleh karena itu musim penghujan populasi nyamuk meningkat. Populasi nyamuk *Culex* meningkat biasanya pada musim hujan seperti bulan ini biasanya berkisar bulan September – Mei, karena perindukan akan terisi air hujan.

c. Peran nyamuk *Culex sp*

Nyamuk *Culex sp* merupakan vektor penyakit atau serangga penular penyakit. Penyakit yang ditularkan nyamuk *Culex sp* antara lain radang otak, *abovirus encephalitis*, *dirofilaria*, *sleeping sickness* dan *Filariasis*.

d. Pengendalian

1) Pengertian

a) Pengertian pengendalian

Pengendalian adalah suatu upaya yang bertujuan untuk mengurangi terjadinya kontak antara nyamuk dan manusia, serta untuk mengurangi atau menekan populasi vektor serendah – rendahnya. Secara garis besar ada tiga cara pengendalian vektor yaitu dengan cara biologis, kimiawi, dan mekanik atau pengelolaan lingkungan.

2) Jenis pengendalian

a) Pengendalian secara mekanis

Dengan merusak atau memusnahkan tempat berkembang biaknya serangga (*breeding place*). Contoh dengan tidak membiarkan adanya genangan air karena akan menjadi serang nyamuk maka supaya di keringkan, mencegah terjadinya kontak antara serangga dengan manusia menggunakan kawat nyamuk jendela dan jalan angin lainnya termasuk pengendalian secara mekanis.

b) Pengendalian secara biologis

Pada pengendalian secara biologis digunakan makhluk hidup untuk menjadi predator atau pemangsa serangga sehingga penurunan

populasi serangga terjadi alami tanpa menimbulkan gangguan keseimbangan ekologi lingkungan. Contoh dengan memelihara ikan yang menjadi predator jentik nyamuk yaitu Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*), Ikan Koi (*Cyprinus carpio*), Guppy (*Poecilia reticulata*) dan melakukan sterilisasi serangga jantan dengan radiasi sehingga tidak mampu membuahi betinanya.

c) Pengendalian secara kimiawi

Pada waktu ini pengendalian serangga secara kimiawi menggunakan *insektisida*. *Insektisida* masih sering dilaksanakan karena dalam waktu pendek dapat diproduksi dalam jumlah besar, mudah dikemas dan dikirimkan dengan cepat ke daerah tempat terjadinya epidemik penyakit yang ditularkan oleh serangga

3) Insektisida

a) Pengertian insektisida

Insektisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia yang dapat mengusir serangga (Alfiah, 2013).

b) Jenis Insektisida

(1) Insektisida Sintetik

Penggunaan insektisida ini bertujuan untuk mengendalikan populasi vektor, sehingga diharapkan penularan penyakit dapat menurun. Salah satu pengendalian kimia yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan daya tolak (*repellent*).

(2) Insektisida Nabati

Insektisida nabati merupakan bahan alami berasal dari pertumbuhan yang mempunyai kelompok metabolit sekunder yang mengandung beribu – ribu senyawa bioaktif seperti *alkaloid*, *fenolik*, dan zat kimia sekunder lainnya. Senyawa biaktif tersebut apabila diaplikasikan ketanaman yang terinfeksi organisme pengganggu tidak berpengaruh terhadap fotosintesis, pertumbuhan, atau aspek fisiologi lainnya, namun berpengaruh terhadap Organism Pengganggu Tanaman (OPT)

sistem yang terpengaruh pada OPT adalah system syaraf / otot, keseimbangan hormon, reproduksi, perilaku, sistem pernafasan dan lain-lain. Senyawa bioaktif ini juga dapat digunakan untuk mengendalikan serangga yang terdapat dilingkungan rumah.

Senyawa bioaktif yang terdapat pada tanaman dapat dimanfaatkan sebagai insektisida sintetis. Bagian tumbuhan seperti daun, bangun, buah, biji, kulit, batang, dan sebagainya dapat digunakan dalam bentuk utuh, bubuk, ataupun ekstraksi (dengan air, atau senyawa pelarut organik).

(3) Insektisida Non Nabati

Untuk pengendalian ini digunakan bahan kimia yang berkhasiat membunuh serangga atau mengusir serangga saja (*repellent*). Kebaikan cara pengendalian ini adalah dapat dilakukan dengan segera dan meliputi daerah yang luas, sehingga dapat menekan populasi serangga dalam waktu yang singkat. Keburukannya karena cara pengendalian ini hanya bersifat sementara, dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Gandahusada, 2006).

c) Cara Kerja Insektisida Nabati

(1) Racun Kontak (*contact posion*)

Racun kontak merupakan insektisida yang bekerja dengan cara masuk kedalam tubuh nyamuk melalui kulit, celah atau lubang alami pada tubuh serangga (trachea), atau langsung masuk mengenai mulut nyamuk. Sehingga apabila bersinggungan langsung dengan insektisida tersebut, nyamuk akan mati. Kebanyakan racun kontak dapat berperan sebagai racun perut.

(2) Racun Perut (*stomatch poison*)

Racun perut merupakan insektisida yang dapat membunuh serangga dengancara masuk ke pencernaan melalui makanannya. Insektisida masuk ke organ pencernaan serangga dan diserap oleh dinding usus kemudian ditranslokasikan ke

tempat sasaran yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida. Oleh karena itu, serangga harus dipastikan memakan tanaman yang sudah disemprot insektisida yang mengandung residu yang cukup untuk membunuh serangga tersebut.

(3) Racun Pernafasan (*fumigans*)

Racun pernafasan merupakan insektisida yang masuk melalui system pernafasan serangga (*trachea*) dalam bentuk partikel mikro yang melayang di udara. Apabila serangga menghirup partikel mikro insektisida dalam jumlah yang cukup dapat menyebabkan kematian pada serangga tersebut. Racun pernafasan kebanyakan berupa asap, gas, maupun uap dari insektisida cair (Georghiou dn Mellon, 1983).

d) Cara insektisida membunuh sasaran

(1) Fisis

Insektisida memblokade proses metabolisme, bukan reaksi biokemis melainkan secara mekanis misalnya dengan menutup saluran pernafasan, penyerapan air dari dalam tubuh serangga sehingga serangga akan kehilangan kandungan air dan akan mati.

(2) Merusak Enzim

Beberapa logam berat akan merubah system kehidupan serangga dan merusak enzimnya seperti logam cadmium dan timah hitam.

(3) Merusak Syaraf

Jenis yang merusak syaraf adalah *methyl bromide*, *ethylene dibromide*, *hydrogen cyanide*. Insektisida merusak syaraf dengan cara kerja fisis (Sudarmo, 1991).

e) Aktifitas Biologi Pestisida Nabati

(1) Menghambat atau Penolakan Makan

Senyawa yang bersifat *antifeedant* merupakan senyawa yang

dapat mengakibatkan berhentinya aktivitas makan secara sementara atau permanen tergantung pada potensi senyawa tersebut. Sifat *antifeedant* yaitu memberikan rasa ketidaksukaan pada serangga.

(2) Penolakan Penularan

Senyawa sekunder tanaman berperan penting dalam memandu serangga dalam proses penemuan inang untuk peletakan telur. Pada tumbuhan tertentu serangga akan menolak karena serangga tidak menemukan senyawa kimia yang sesuai. Pada umumnya tumbuhan yang tidak dijadikan inang mengandung senyawa penolak, bahkan serangga akan menolak tumbuhan inangnya karena kehadiran senyawa lain.

(3) Penghambat Pertumbuhan atau Perkembangan

Pertumbuhan dan perkembangan pada serangga dapat dipengaruhi oleh kualitas makanan yang dikonsumsinya. Serangga yang pada makanannya terdapat senyawa kimia tertentu yang dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan perkembang biakannya.

(4) Efek Kematian

Ekstrak tumbuhan yang dapat menyebabkan kematian adalah salah satu dari perkembangan pestisida nabati. Salain manfaat dan keuntungannya yang diperoleh dari pestisida nabati terdapat kelemahan dari penggunaan pestisida nabati tersebut terutama dari segi frekuensi penggunaan, karena bersifat mudah terurai sehingga frekuensi penggunaan pestisida nabati harus lebih tinggi. Pestisida nabati memiliki bahan aktif yang kompleks dan tidak semua bahan aktif dapat dideteksi (Pratiwi, 2013).

(5) Kelebihan Insektisida Nabati

Di Indonesia penggunaan insektisida nabati lebih populer dibidang pertanian daripada penggunaan di rumah tangga.

Padahal didalam rumah terdapat berbagai binatang yang mengganggu kenyamanan dan kesehatan manusia yang perlu dikendalikan. Penggunaan insektisida nabati di rumah tangga memiliki keunggulan antara lain :

- (a) Residu insektisida nabati tidak ada atau hanya sedikit yang tertinggal pada komponen lingkungan dan bahan makanan sehingga dianggap lebih aman dan ramah lingkungan dibanding dengan insektisida sintetis.
- (b) Insektisida nabati mengandung zat pestisida yang lebih cepat terurai di alam sehingga tidak menimbulkan resistensi pada hewan sasaran.
- (c) Dapat dibuat sendiri dengan cara yang mudah.
- (d) Bahan yang digunakan untuk membuat insektisida nabati dapat ditemukan disekitar rumah
- (e) Secara ekonomi, dapat mengurangi biaya pembelian insektisida sintetis (Naria, 2005).

(6) Kelemahan Insektisida Nabati

Pemakaian insektisida Nabati memiliki beberapa kelemahan, antara lain :

- (a) Frekuensi penggunaan insektisida nabati lebih besar dibandingkan dengan frekuensi penggunaan insektisida sintetis. Hal tersebut dikarenakan sifat dari insektisida nabati yang mudah terurai sehingga harus lebih sering diaplikasikan.
- (b) Insektisida nabati mempunyai bahan aktif yang kompleks dan tidak semua bahan aktifnya dapat dideteksi.
- (c) Bahan aktif yang terkandung pada tanaman insektisida nabati yang sama dapat sangat bervariasi karena dipengaruhi oleh perbedaan jenis tanah, tempat yang

berbeda, perbedaan umur tanaman, perbedaan iklim, dan perbedaan waktu panen (Naria, 2005).

3. Jeruk Limau

a. Klasifikasi Jeruk Limau *Citrus amblycarpa*



Gambar 2.6 Buah Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*)

Klasifikasi ilmiah

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Filum	: Tracheophyta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisio	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i> (berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Sapindales</i>
Famili	: <i>Rutaceae</i> (Suku jeruk – jeruk)
Genus	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus amblycarpa</i> (Hassk.) Ochse

Limau *Citrus amblycarpa* adalah salah satu jeruk asli Indonesia, khususnya yang berasal dari Jawa Barat, Limau *Citrus amblycarpa* banyak terdapat di daerah dataran rendah sampai daerah ketinggian 300 mdpl. Tempat yang terkena sinar matahari adalah tempat tumbuhnya limau *Citrus amblycarpa*.

b. Morfologi Tanaman Limau (*Citrus amblycarpa*)

Tanaman Limau *Citrus amblycarpa* merupakan tanaman perdu atau pohon kecil yang tumbuh tinggi sekitar 3-10 meter. Ranting berduri, tangkai daun panjang 0,5 – 3,5 cm. helaian daun bulat telur, memanjang, dengan ujung tumpul atau meruncing tumpul. Daun segar, bagian atas berwarna hijau tua bercahaya sedangkan bawahnya berwarna hijau kekuning-kuningan dan buram.

Buah Jeruk Limau merupakan buah drupa atau kapsula, berwarna hijau dengan kulit buah keriput. Kulit buah tebal 0,3-0,5 cm, daging buah kuning muda, orange kuning atau kemeah-merahan, beraroma wangi (Sarwono, 1993). Biji jeruk bersifat poliembrioni yaitu dari satu benih dapat menghasilkan kecambah vegetatif dan kecambah zigotik (Agronomi, Hortikultura, & Pertanian, 2015). Lebih dikenal untuk masakan rasa daripada konsumsi buah segar (Lim, 2012). Karena rasanya yang asam dan jus buah yang wangi. Sebagian besar orang Indonesia menggunakan jus untuk meningkatkan cita rasa masakan lokal, terutama untuk membuat "sambal" (saus cabai) yang tampaknya berasal dari Indonesia. Selain penggunaan Limau, ampas buah-buahan dapat dicampur menjadi air cuci tangan yang wangi setelah makan, karena itu adalah kebiasaan banyak penduduk setempat untuk makan tanpa menggunakan peralatan makan (Budiarto, Poerwanto, Santosa, & Efendi, 2017).

c. Kandungan

Unsur – unsur senyawa kimia yang terkandung dalam kulit jeruk limau (*Citrus amblycarpa*) seperti minyak atsiri. Minyak atsiri yang dihasilkan dari Kulit Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*) adalah *limonene*, *sitronelal*, *geraniol*, *linalool*, *a-pinena*, *mirsenal*, *β-pinena*, *sabinena*, *geranil asetat*, *nonanal*. *Geranial*, *β-kariofilen*, dan *α-terpineol* (Irwan & Rosyidah, 2019).

Kulit Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*) mengandung minyak atsiri. Minyak atsiri pada Kulit Jeruk Limau diduga mempunyai kemampuan

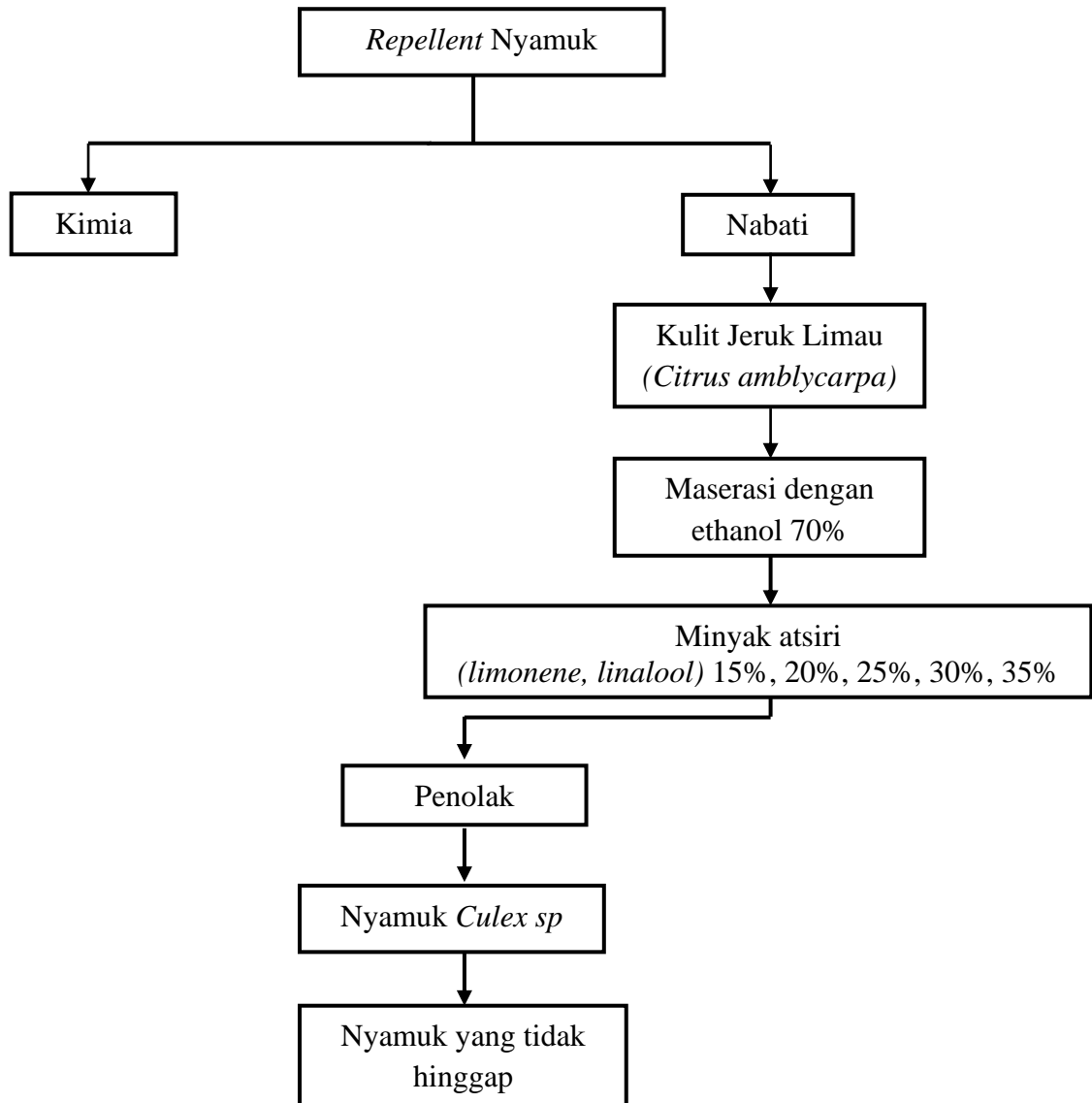
sebagai antibakteri. Komponen kimia didalam minyak atsiri Kulit Jeruk Limau salah satunya adalah *limonene* 97,69%, *linalool* 0,56%, β -*pinene* 0,53%, *a-pinena* 0,41, dan *nerol* 0,18%. Komponen – komponen tersebut *limonene* pada Kulit Jeruk Limau memiliki prosentase kandungan terbesar karena *limonene* merupakan suatu bahan aktif yang paling berperan dari semua senyawa yang dikandung dalam minyak atsiri, maka kebutuhan akan limonene juga meningkat sehingga diperlukan cara efisien dan efektif untuk mendapatkannya, oleh karena itu metode yang tepat untuk mendapatkan *limonene* yang lebih murni melalui metode ekstraksi. Untuk kandungan *linalool* sendiri itu berperan mengurangi pengaruh negative yang disebabkan oleh senyawa *limonene* (Mulyani, Susilowati, & Hutabarat, 2009).

d. Manfaat

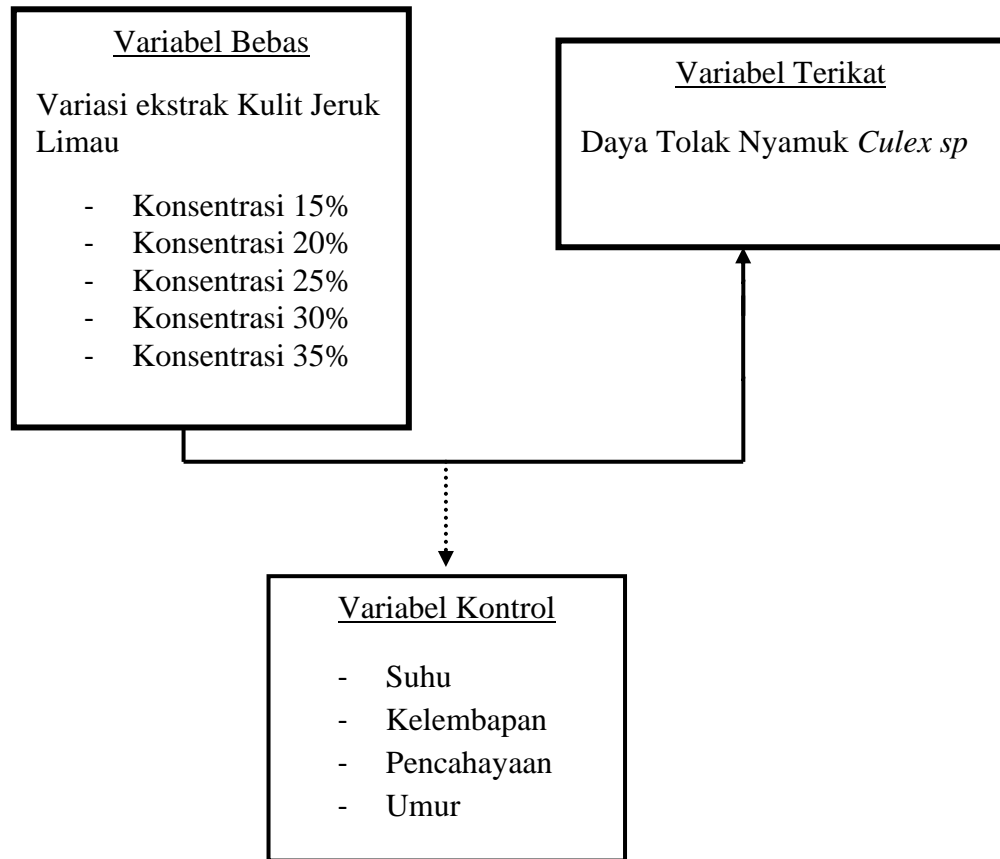
Kulit Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*) memiliki banyak manfaat bagi manusia. Kandungan yang terdapat dalam kulit jeruk limau (*Citrus amblycarpa*) berkhasiat untuk mengobati berbagai penyakit sehingga kulit jeruk limau sering digunakan untuk obat alami. Bagi manusia mengkonsumsi Kulit Jeruk Limau dapat membantu menyembuhkan berbagai penyakit antara lain melindungi kanker karena Kulit Jeruk Limau kaya antioksidan, mencegah diabetes karena menurut peneliti yang diterbitkan *Journal of Life Sciences* Kulit Jeruk Limau mengandung *flavones polymethoxylated*, menurunkan kolesterol, memerangi mikroba.

Selain itu Kulit Jeruk Limau juga berkhasiat mampu mengusir atau menolak serangga sehingga Kulit Jeruk Limau bisa dijadikan sebagai bahan insektisida nabati terhadap nyamuk (Rose, 2008 dalam Rahmi 2014).

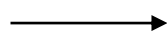
C. Kerangka Teori



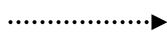
D. Kerangka Konsep



Keterangan :



= Diteliti



= Tidak diteliti