

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

1. Sofiatul, (2020) melakukan penelitian yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum ruiz & pav*) Sebagai Larvasida Terhadap Larva *Culex sp*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum ruiz & pav*) Sebagai Larvasida Terhadap Larva *Culex sp*. Penelitian ini bersifat eksperimen yaitu ingin mengetahui ekstrak daun sirih yang paling efektif sebagai larvasida. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ekstrak daun sirih merah dan larva *Culex sp*. Tahapan penelitian dengan memberikan ekstrak daun sirih merah dengan 4 konsentrasi yang berbeda yaitu 30%, 35%, 40%, dan 45%. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak empat kali setelah itu menghitung jumlah larva *Culex sp* yang mati setelah dilakuksn replikasi 4 kali, pada setiap cup berisi 25 larva *Culex sp* yang dilakukan pencatatan selama 24 jam dengan interval waktu 5, 10, 15, 30, 45 sampai dengan 1440 menit atau sampai dengan 24 jam.

Pengujian larvasida ditentukan pada LC50 untuk menentukan konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva uji, dari hasil LC50 di dapatkan ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum ruiz & pav*) yang efektif membunuh 50% larva nyamuk *Culex sp* adalah pada konsentrasi 24.662%, didapatkan interval LC sebesar 11.168% -28.828% menunjukkan semakin besar konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum ruiz & pav*) yang diberikan maka semakin kecil nilai konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva uji, hal ini di karenakan semakin besar konsentrasi maka toksisitas terhadap larva *Culex sp* akan semakin besar sehingga jumlah kematian meningkat.

2. Maharani, (2016) melakukan penelitian yang berjudul “Ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle linn*) efektif sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp* instar III” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan

3. Ekstrak Daun Sirih hijau (*Piper betle linn*) Sebagai Larvasida Terhadap Larva *Culex sp*. Penelitian ini bersifat eksperimen yaitu ingin mengetahui ekstrak daun sirih (*Piper betle Linn*) yang paling efektif sebagai larvasida. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle linn*) dan larva *Culex sp*. Tahapan penelitian dengan memberikan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle linn*) dengan 5 konsentrasi yang berbeda yaitu 0,02%, 0,04%, 0,08%, 0,16%, dan 0,32%. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali setelah itu menghitung jumlah larva *Culex sp* yang mati selama 24 jam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, hasil pemberian ekstrak daun sirih (*Piper betle linn*) mempunyai efek larvasida terhadap larva *Culex sp* terutama pada konsentrasi 0,08% (800 ppm), 0,16% (1600 ppm), dan 0,32% (3200 ppm) dengan tingkat mortalitas semakin tinggi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka jumlah mortalitas larva semakin meningkat.

4. Sindy, (2024)

Penelitian dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle linn*) Sebagai Mortalitas Larva *Culex sp*” sebagai larvasida alami larva *Culex sp*, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun sirih (*Piper betle linn*) sebagai mortalitas larva *Culex sp*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain penelitian *The Static Group Comparassion Design*. Perbedaan dari penelitian sebelumnya terdapat pada populasi dan besar sampel yaitu larva *Culex sp* sebanyak 1000 ekor larva *Culex sp* betina. Selain itu, metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi dengan hasil ekstrak berupa cair dan murni tanpa penambahan bahan yang lainnya. Konsentrasi yang digunakan yaitu 15%, 20%, dan 25%.

B. Kajian Teori

1. Nyamuk *Culex sp*

a. Deskripsi Nyamuk *Culex sp*

Nyamuk *Culex sp* merupakan vektor filariasis dan virus. Nyamuk yang termasuk dalam genus *Culex* dikenal dengan vektor penular arbovirus,

demam kaki gajah dan malaria pada unggas (Efriliana, 2019).

b. Klarifikasi Nyamuk *Culex sp*

Secara keseluruhan, *Culex sp.* mempunyai klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Arthropoda*
Classis : *Insecta*
Ordo : *Diptera*
Sub ordo : *Nematocera*
Famili : *Culicidae*
Subfamily : *Culicinae*
Genus : *Culex*
Species : *Culex sp* (Maharani, 2019)

c. Bionomik jentik *Culex sp*

Bionomi nyamuk meliputi pengertian reproduksi, perilaku, umur, populasi, persebaran, variasi kepadatan musiman dan faktor lingkungan yang mempengaruhinya berupa lingkungan fisik (kelembaban, musim, matahari, arus air), lingkungan kimia. (kadar garam, pH) dan lingkungan biologis (tumbuhan, alga, vegetasi di sekitar tumbuhan). Sebaran dan kepadatan nyamuk sangat ditentukan oleh faktor alam setempat seperti cuaca, kondisi fisik, dan kimia lingkungan (Depkes RI, 1995 dalam Shidqon, 2016).

Setiap nyamuk memiliki waktu menggigit, preferensi menggigit, tempat istirahat dan berkembangbiak yang berbeda. Untuk memperlancar proses telur, nyamuk betina melakukan aktivitas menggigit darah manusia (Supartha, 2015).

Nyamuk jantan tidak membutuhkan darah, mereka hanya menghisap nektar bunga. Nyamuk memerlukan 3 macam tempat dalam hidupnya, yaitu tempat mendapat makanan/darah, tempat istirahat dan tempat berkembangbiak (Iskandar, 1985 dalam Shidqon, 2016).

1) Tempat Perindukan *Culex sp*

Nyamuk *Culex sp* yang teraktivasi lebih sering muncul terjadi pada pagi hari, siang hari, dan malam hari. Nyamuk *Culex sp* meletakkan telur dan berkembangbiak di selokan yang berisi air yang bersih atau selokan air pembuangan kosmetik yang kotor, serta tempat genangan air domestik ataupun air hujan yang diatas permukaan tanah, contoh ada banjir dapat menyapu telur yang ada diselokan (Shidqon, 2016).

2) Cara Penularan

Di dalam tubuh nyamuk, mikrofilaria berselubung (yang didapatkannya ketika menggigit penderita filariasis), mikrofilaria akan melepas selubung tubuh dan bergerak menembus perut setengah dan berpindah tempat menuju otot dada nyamuk, larva tersebut merupakan larva stadium I (L1). Larva stadium 1 berkembang hingga menjadi Larva stadium 3 yang membutuhkan waktu 12-14 hari. Larva stadium 3 bergerak menuju probiosis nyamuk. Ketika nyamuk mengandung Larva stadium 3 menggigit manusia maka akan menyebabkan infeksi mikrofilaria dalam tubuh manusia. Setelah tertular Larva stadium 3 maka di dalam tubuh manusia Larva stadium 3 memasuki pembuluh limfe dimana larva stadium 3 tumbuh menjadi cacing dewasa, dan berkembangbiak menghasilkan mikrofilaria baru sehingga bertambah banyak. Akumulasi filaria dewasa menyebabkan rusaknya limfe, sehingga penyerapan limfe menjadi tidak stabil dan berpindah-pindah dan berakibat menjadi pembengkakan kelenjar limfe (Arsin, 2016).

Larva filaria masuk ke dalam tubuh manusia dengan cara gigitan nyamuk vektor dengan masa pertumbuhan mikrofilaria di dalam vektor sampai 2 minggu, akan tetapi pada manusia belum diketahui pasti tetapi diduga sampai 3 bulan yaitu sama dengan pertumbuhan cacing filaria pada lutung, cacing filaria akan memproduksi mikrofilaria yang masuk dalam aliran darah perifer manusia pada malam hari dengan konsentrasi tinggi pada jam 10 malam sampai jam 2 pagi, pada saat nyamuk betina menghisap darah pada penderita

filariasis maka mikrofilaria stadium 1 masuk ke dalam tubuh nyamuk dan akan melepaskan sarungnya di dalam lambung dan menembus dinding lambung setelah mengalami pertumbuhan menjadi mikrofilaria tersebut mula-mula akan berpindah ke rongga abdomen dan akan menuju ke kepala, kelenjar luda dan alat tusuk pada nyamuk, bila nyamuk menggigit orang lain maka mikrofilaria akan masuk di dalam aliran darah orang yang digigit dan akan berubah menjadi cacing dewasa (Handayani, 2017).

Maka akan menimbulkan gejala klinis akut berupa limfadenitis, limfangitis, adenolimfangitis yang akan disertai demam, rasa lemah, sakit kepala, dan akan timbul abses, abses akan pecah dan mengalami sembuh dengan cara meninggalkan bekas luka, terutama di daerah lipat paha dan ketiak, adapun gejala klinis kronis yang terdiri dari limfedema yaitu terjadi pembengkakan pada seluruh kaki, seluruh lengan, skrotum, penis, vulva, vagina, dan payudara sedangkan pada infeksi brugia terjadi pembengkakan pada kaki di bawah lutut, lengan di bawah siku akan tetapi siku dan lutut masih normal.

lymp scrotum merupakan pelebaran pada saluran limfe superfisial pada kulit *skrotum*, kadang pada kulit penis sehingga pada saluran limfe mudah pecah dan cairan limfe mengalir keluar membasahi pakaian. Kuliria merupakan kebocoran atau pecahnya pada saluran limfe dan pembuluh darah yang ada di ginjal disebabkan oleh cacing filaria spesies *Wucheria bancrofti*, sehingga cairan limfe dan darah akan masuk ke dalam saluran kemih. Hidrokel merupakan pelebaran pada kantung buah zakar karena terkumpulnya cairan limfe di dalam *tucina vaginalis testis* (Arsin, 2016).

3) Tempat Istirahat (Resting Places)

Nyamuk beristirahat selama 2-3 hari setelah menggigit manusia atau hewan. Kebiasaan istirahat setiap jenis nyamuk berbeda-beda. Nyamuk *Culex sp* lebih suka beristirahat di dalam ruangan. Nyamuk

jenis ini banyak dijumpai di rumah-rumah sehingga sering disebut dengan nyamuk rumahan (Wibowo, 2010 dalam Shidqon, 2016).

Tempat berkembangbiak nyamuk *Culex sp* adalah di tempat yang basah dan minim penerangan seperti kamar mandi, dapur, dan toilet. Di dalam rumah, nyamuk ini beristirahat pada pakaian yang digantung biasanya pada kelambu dan tirai. Di luar rumah, nyamuk ini hinggap pada tanaman yang berada di luar rumah (Shidqon, 2016).

4) Perilaku menggigit (Feeding Habit)

Nyamuk *Culex sp* disebut nokturnal, atau menggigit manusia dan hewan terutama pada malam hari. Waktu yang dihabiskan nyamuk *Culex sp* untuk menghisap darah biasanya beberapa jam setelah matahari terbenam sebelum matahari terbit. Pukul 01:00-02:00 merupakan waktu puncak aktivitas menggigit nyamuk *Culex sp* (Tiawsirisup, 2006 dalam Shidqon, 2016).

Kepadatan nyamuk *Culex sp* di dalam rumah sebesar 5,25 ekor/orang/jam. Kepadatan di luar rumah sebesar 5,64 ekor/orang/jam. Hal ini menunjukkan setiap jamnya sekitar 5-6 ekor nyamuk menggigit manusia baik di dalam maupun di luar rumah (Dinkes Kab. Pekalongan, 2011 dalam Shidqon, 2016).

5) Tempat Perkembangbiakan (Breeding Place)

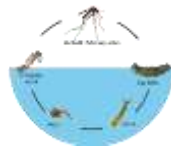
Tempat perkembangbiakan nyamuk *Culex sp* umumnya ada dimana saja, baik di air bersih maupun di air kotor yang menggenang, saluran, dan kolam ikan. Dalam air yang mengandung polusi organik Larva biasanya ditemukan di dataran tinggi dan dekat tempat tinggal manusia. Nyamuk memilih lokasi sarang yang berwarna gelap, terlindung dari sinar matahari, permukaan terbuka, mengandung air tawar jernih dan tenang (Soegijanto, 2006 dalam Shidqon, 2016).

Nyamuk *Culex sp* biasanya memilih genangan air tanah, seperti pohon berlubang, ruas dan batang bambu, serta perairan lainnya, sebagai tempat berkembangbiak. Larva terdapat pada genangan air yang berasal dari kolam irigasi, rendaman bambu/kayu, mata air. Secara

umum larva dapat hidup optimal pada kolam air yang terlindung dari sinar matahari langsung ada pula yang banyak ditemukan di daerah pegunungan, persawahan, dan pesisir pantai yang terdapat sungai kecil dan bebatuan. (Barodji, 2001 dalam Shidqon, 2016).

d. Morfologi dan Siklus Hidup *Culex sp*

Daur hidup nyamuk *Culex sp* terdiri dari telur, jentik, pupa, dan nyamuk dewasa. Nyamuk *Culex sp* merupakan hewan yang mengalami metamorfosis sempurna yaitu melalui tahap telur, larva, pupa, dan kemudian menjadi nyamuk dewasa. Ketika larva berubah menjadi kepompong yang berkembang didalam air, telur-telur tersebut menetas dalam waktu 2-3 hari menjadi larva yang disebut belatung. Pada fase pertumbuhan selanjutnya, larva berkembang menjadi instar yang masing-masing ditandai dengan pelepasan kulit yang disebut ekdisis. Selanjutnya larva stadium 4 berkembang menjadi pupa dan kemudian menjadi nyamuk. Siklus hidup nyamuk *Cules xp* ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Siklus Hidup Nyamuk *Culex sp*

Sumber: (American Mosquito Control Association,2015)

1) Telur *Culex sp*

Nyamuk *Culex sp* bertelur di air tawar yang relatif kotor, seperti pada genangan air, got saluran air, dan ditempat pembuangan air limbah rumah tangga. Nyamuk *Culex sp* dapat bertelur 100 – 400 buah yang akan menetas dalam 24-30 jam setelah diletakkan didalam air. Telur tersebut akan berkelompok dan bila diperhatikan akan terlihat seperti gambaran rakit diatas permukaan air. Awalnya telur tersebut berwarna putih, kemudian beberapa menit kemudian berubah menjadi abu-abu peringatan, dan setelah kurang lebih 20 menit akhirnya berubah menjadi telur. tersebut akan berubah menjadi warna hitam. Gambaran telur nyamuk *Culex sp* dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Telur Nyamuk *Culex sp*
Sumber: (Yogi Ismail Gani, 2015)

2) Stadium Larva

Setelah larva menetas dan keluar larva instar I dan berkembang hingga kelarva instar IV, setiap tahap memerlukan waktu berkisar 24 sampai 26 jam. Pergantian bentuk dari larva instar I sampai dengan larva instar IV dengan cara molting atau disebut pergantian kulit, larva culex makan dengan cara berenang di dasar air dan bisa dipermukaan air, larva Culex berenang dengan pergerakan khusus disebut *wringglers*. Larva memakan mikroorganisme atau bahan organik membusuk yang ditemukan di air tempat mereka hidup. Setiap instar mempunyai ciri-ciri dan dimensi yang berbeda-beda.

a) Larva Instar I

Pada hari pertama dan hari kedua, larva mempunyai ukuran 1 hingga 2 mm setelah telur menetas. Bagian tubuh tidak terlihat jelas, dan corong hidung atau siphon belum berkembang sempurna.

b) Larva Instar II

Dalam waktu 2-3 hari, telah berkembang ke tahap perkembangan instar kedua, yaitu 2,5-3,5 mm setelah menetas. Duri dada masih belum terlihat jelas, sedangkan siphon sudah berubah warna menjadi hitam, menandakan respirasi larva sudah mulai berfungsi dengan baik. Larva tahap kedua menghirup udara dengan menempatkan tubuhnya miring ke permukaan air, dengan wadah menghadap ke atas.

c) Larva Instar III

Tiga sampai empat hari setelah telur menetas, ukuran larva mencapai 4 sampai 5 mm. Duri dada mulai menjadi transparan dan saluran udara menjadi coklat tua.

d) Larva Instar IV

Pada hari ke 4 sampai ke 6 berukuran 5 sampai 6 mm setelah telur menetas, dengan warna kepala gelap (Merina 2016).

Gambaran larva *Culex sp* dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Larva *Culex sp.*

Sumber : (Ahdiyah Ifa, 2015)

Larva nyamuk *Culex* dapat bertahan hidup dengan memakan alga, jamur, dan bakteri yang ada di dalam air, serta bahan organik dan organisme kecil. Larva *Culex sp* mempunyai tubuh yang memanjang dan berenang dengan gerakan yang disebut “*wridgle*”, larva *Culex* dan *Aedes* untuk mendapatkan oksigen dengan cara menggantungkan tubuhnya agak tegak pada permukaan air (Efriliana, 2019).

3) Stadium Pupa

Pada tubuh pupa terbentuk bengkak dengan kepala besar. Sebagian besar tubuh pupa *Culex sp* kontak langsung dengan permukaan air, dengan berbentuk terompet panjang dan ramping, setelah 1-2 hari akan menjadi nyamuk *Culex sp* (Astri,2011 dalam shiqon, 2016). Kepala dan thorax bergabung menjadi satu yang disebut dengan *cephalothorax*, dibagian abdomen yang melengkung dibagian posteriornya sehingga berbentuk seperti koma, perbedaan habitat dapat menentukan pada warna dari *cephalothorax* pupa, semakin ke dalam posterior warna semakin gelap. Organ tubuh pupa yang

berbagai bentuk terompet akan melebar dan ketika ekstensi dari pupa badan, resultantly dan berubah warnanya lebih terang.

Tabung ini terdapat dua buah terletak pada toraks pupa dengan terompet dikedua sisi maka pupa akan berenang dipermukaan air untuk mengambil udara serta dibagian abdomen terdapat 8 segmen dengan empat segmen pertama maka warnanya sangat gelap dan semakin terang saat menuju ke posterior. *Paddle* yang letaknya di bagian ujung dari abdomen sehingga bisa memberikan dorongan lebih saat berenang. Dengan dilengkapi 2 *satae* di bagian posterior. Pupa selesai dengan waktu 36 jam dengan suhu 27°C sebelum pada akhirnya akan menjadi nyamuk dewasa (Ferina, 2016). Gambaran pupa dan larva nyamuk *Culex sp* dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Pupa dan Larva Nyamuk *Culex sp*
Sumber: NSW Arbovirus Surveillance and Vector Monitoring Program.

e. Pencegahan dan pengendalian nyamuk

Upaya untuk mencegah penyakit tersebut telah banyak dilakukan diantaranya merupakan pengendalian nyamuk sendiri maupun perlindungan terhadap gigitan nyamuk upaya tersebut diantaranya untuk pencegahan dengan menggunakan kelambu, kawat kasa pada jendela rumah (Safitri, 2019).

Segala jenis usaha yang dapat dilakukan dengan menggunakan pengusir nyamuk atau pengusir nyamuk yang mempunyai sifat kimia, misalnya mengoleskan losion dengan cara mengoles kulit agar nyamuk tidak menggigit, bahan yang terdapat pada salep nyamuk merupakan bahan yang tidak disukai oleh nyamuk sehingga nyamuk tidak mudah atau tidak mendekat sama sekali (Siregar, 2018).

Pengendalian nyamuk dapat dilakukan dengan cara kimia, mekanis maupun biologis. Secara kimia dapat dilakukan dengan penggunaan insektisida yang ditujukan pada larva dan nyamuk dewasa, pemberantasan larva menggunakan larvasida, dan pemberantasan nyamuk dewasa menggunakan imagosida.

- 1) Secara mekanis dilakukan untuk mengubah lingkungan menjadi tidak sesuai bagi perkembangbiakan nyamuk dan menghambat adanya kontak langsung dengan manusia dengan cara memusnahkan, mengubur, membuang atau mendaur ulang tempat yang dapat digunakan perkembangbiakan nyamuk.
- 2) Secara biologis cara ini untuk memelihara ikan misalnya ikan cupang, ikan mujair ditempat penampungan air bak mandi, tandon air (Siregar, 2018).

2. Larvasida

a. Larvasida Kimia

Larvasida merupakan bahan kimia yang digunakan sebagai pemberantasan pengendalian nyamuk sebagai vektor penyakit yang dari stadium larva stadium III. Pada umumnya larvasida menggunakan bahan kimia yaitu themephos. Abate merupakan merupakan insektisida kimiawi yang dapat membunuh larva dengan cara kerja abate yaitu mengikat dan merusak pada enzim cholinesterase dan terjadi kontras otot pada larva dan kejang lalu akan mati (Fenisenda., dkk, 2016).

b. Larvasida Alami

Larvasida alami adalah zat pembunuh larva serangga yang berasal dari tumbuhan. Zat ini diharapkan memiliki efek samping yang lebih sedikit dibandingkan larvasida kimia, serta tidak menyebabkan resistensi pada serangga. Salah satu tumbuhan yang memiliki manfaat sangat baik dan mudah ditemukan di daerah Indonesia adalah daun sirih (*Piper Batle Linn*). Senyawa yang spesifik untuk membunuh larva yaitu alkaloid yang cara kerjanya sama dengan abate (temephose) dalam senyawa ini dapat menjadi racun di dalam perut larva tersebut (Arfiyanti, dkk, 2022).

3. *Tanaman Daun Sirih (Piper betle linn)*

Daun Sirih (*Piper betle linn*) merupakan tanaman merambat yang bertumpu pada batang pohon lain dan masih banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional berbagai penyakit. Tanaman ini dikenal juga dengan nama sirih, sirih lada, sirih sulur, vetrilai, nagballi, sirih hijau pan dan tambol, panjangnya puluhan meter dan tingginya mencapai 5-15 meter. Batangnya berkayu, bulat, berusuk dan berwarna hijau. Sedangkan untuk daun, permukaan daun sirih halus, bentuk daun dangkal, tunggal dan bervariasi dari lonjong atau bulat hingga berwarna hijau dengan daun lonjong dan runcing. Tanaman ini asli dari Malaysia Tengah dan Timur dan ditanam 2.500 tahun yang lalu di seluruh Malaysia dan Asia tropis, termasuk Indonesia. Tanaman ini tumbuh subur di hutan hujan tropis dengan kelembaban relatif tinggi dan pH tanah sekitar 7-7.

1. Klasifikasi Taksonomi Sirih Hijau (*Piper betle linn*)

Klasifikasi taksonomi daun sirih hijau (*Piper betle linn*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Division : *Magnoliphyta*
Class : *Magnolipsida*
Order : *Piperales*
Family : *Piperaceae*
Genus : *Piper*
Species : *Betle*

Binominal nomenklatur : *Piper betle linn* (Maharani, 2016)

2. Morfologi Daun Sirih

Daun Sirih merupakan tanaman merambat yang tumbuh di hutan tropis pada ketinggian 1-1000 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini menyokong tanaman lain antara lain pohon pinang (*Areca Catechu*) dan pohon kelapa (*Cocos Nucifera*) dan tingginya bisa mencapai 5-15 meter. Daun sirih berwarna hijau, permukaan atas rata, halus, agak mengkilat, permukaan bawah agak kasar, kusam, urat daun terlihat. Daun tunggal,

berbentuk hati atau agak membulat pada pangkalnya dan cembung, ujung daun runcing, tepi rata agak mengarah ke bawah. Daunnya berukuran panjang 5-18 cm, lebar 3-12 cm dan mempunyai ciri khas bau aromatik yang pedas. Sedangkan batang tanamannya bulat dan lunak, warnanya agak coklat kehijauan, permukaan kulitnya kasar dan berkerut.

3. Kandungan Daun Sirih Hijau

Daun sirih mengandung minyak atsiri 4,2% yang komponen utamanya adalah fenol sirih dan beberapa lainnya yaitu antara lain Euganol, Allipyrocathechin 26,8% - 42,5%, Cineole 2,4% - 4,8%, Methyleuganol 4,2% - 15,8%, Caryophyllene 3% - 9%, Kavicol 7,2% - 16,7%, Kavibetol 2,7% - 6,2%, Ilpyrocatechol 0% - 9,6%, Carvacrol 2,2% - 5,65%, Alkaloid, Flavonoid, Triterpenoid atau Steroid, Saponin, Tanin.

1) Saponin

Saponin adalah glikosida dengan berat molekul tinggi, tersusun dari gula yang terhubung dengan triterpen atau steroid aglikon, saponin memiliki titik didih yang cukup tinggi, sehingga mencapai 158°C dengan densitas 0,5 g/cm³ pada suhu 20°C, saponin dapat larut dalam berbagai pelarut air, etanol dan juga metanol, beberapa juga dapat larut dalam eter, kloroform, benzena, etil asetat atau asam asetat (Safitri, 2019).

Kandungan pada daun sirih hijau (*Piper betle linn*) bisa menyebabkan kematian pada larva dengan meningkatkan permeabilitas pada tubuh larva sehingga berakibat rusak pada membran sel dan banyaknya toksin yang masuk pada tubuh larva, saponin sebagai inhibitorik yang dari enzim asetilkolinesterase yang bisa menyebabkan pada larva yaitu kejang pada otot larva dan paralisis, proses absorpsi pada larva dan aktivitas enzim pencernaan juga akan mengalami penurunan sehingga larva bisa mengalami anoreksia (Maharani, 2016).

2) Flavonoid

Flavonoid molekul yang larut air yang mengandung 15 atom karbon, pada flavonoid termasuk dalam family polifenol, kerangka dasar

flavonoid dilihat sebagai cincin benzana yang bergabung bersama dengan tiga rantai karbon yang pendek, flavonoid merupakan berkerja sebagai racun perut pada larva *Aedes aegypti* sehingga dapat menyebabkan kematian (Widastuti, 2016) dan menghambat pada pertumbuhan larva (Widawati & Prasetyowati., 2016)

3) Alkaloid

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik terbanyak yang ditemukan di alam bersifat polar, hampir pada semua alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luar dalam berbagai jenis tumbuhan tingkat tinggi (Utami, 2018 dikutip Safitri, 2019).

Alkaloid dalam dosis rendah bila masuk ke dalam tubulus larva akan menimbulkan reaksi kimia selama proses metabolismenya, sehingga menyebabkan hormon pertumbuhan terhambat dan larva tidak berkembang dan tumbuh secara normal bahkan larva tidak mampu tumbuh akan mengakibatkan kematian (Iskandar dkk., 2017)

4) Tanin

Tanin secara umum didefinisikan sebagai senyawa polifenol yang memiliki berat molekul cukup tinggi (lebih dari 1000) dapat membentuk kompleks dengan adanya protein, berdasarkan struktur tanin dibedakan menjadi dua kelas yaitu tanin terkondensasi dan tanin-terhidrolisiskan. Tanin membentuk dengan warna kehitaman dengan berbagai ion logam seperti ion besi, kalsium, tembaga, dan magnesium, senyawa tanin terdiri dari katekin, leukoantosian dan asam galat. Asam kafeat dan klorogenat serta ester dari asam-asam tersebut yaitu galloilepikatekin, fenilkafeat dan sebagainya, senyawa tanin tidak larut dalam senyawa non polar, seperti eter, kloroform, dan benzana tetapi mudah Aseton, alkohol, dan larut dalam udara tidak dianjurkan, dan beberapa larutan dalam etil asetat diperbolehkan (Sibuea, 2015).

Tanin berfungsi sebagai larvasida terutama sebagai racun perut (*stomach poisoning*) karena dapat menghambat aktivitas enzim dengan jalan membentuk ikatan kompleks dengan protein pada enzim

dan substrat yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan serta merusak dinding sel pada larva (Arimaswati dkk, 2017).

4. Khasiat Daun Sirih (*Piper betle* linn)

Daun sirih (*Piper betle* linn) diketahui mempunyai khasiat untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit berdasarkan penelitian (juliantina, dkk, 2015). Daun sirih mengandung flavonoid, alkaloid senyawa polifenolat, tanin dan minyak atsiri (Sندی dkk., 2015). Daun sirih (*piper betle* linn) dikenal sebagai obat batuk dan ekstrak daun sirih efektif sebagai mukolitik (Sugiyono, 2016).

4. Ekstraksi

Ekstraksi yaitu proses penarikan pada suatu zat pokok dari simplisia dengan cara menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian hampir semua pelarut yang di uapkan dan serbuk yang ada sisanya diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku mutu yang telah di tetapkan (Wardah, 2019). metode ekstraksi yang dapat digunakan menurut (Mukhriani, 2015) adalah sebagai berikut:

1) Ekstraksi Cara Dingin

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Pendekatan ini cocok untuk industri kecil dan besar (Agoes, 2016). Cara ini dilakukan dengan menempatkan sejumlah pelarut dan bilah tanaman ke dalam wadah inert yang rapat di dalam ruangan. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai keseimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, penyaringan sampel dilakukan dengan cara pemisahan serbuk dan air yang tercampur. Kelemahan utama metode penyortiran ini adalah memerlukan waktu yang lama, label yang digunakan banyak, dan kemungkinan besar beberapa label akan rusak. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi ada suhu kamar. Di sisi lain, teknik pembuatan proses maserasi dapat digunakan untuk mengidentifikasi kerusakan pada spesies rentan yang memiliki stabilitas baik pada daun sirih (*Piper betle* linn).

5. Hubungan Daun Sirih (*Piper betle linn*) Dalam Kematian Larva *Culex*

sp

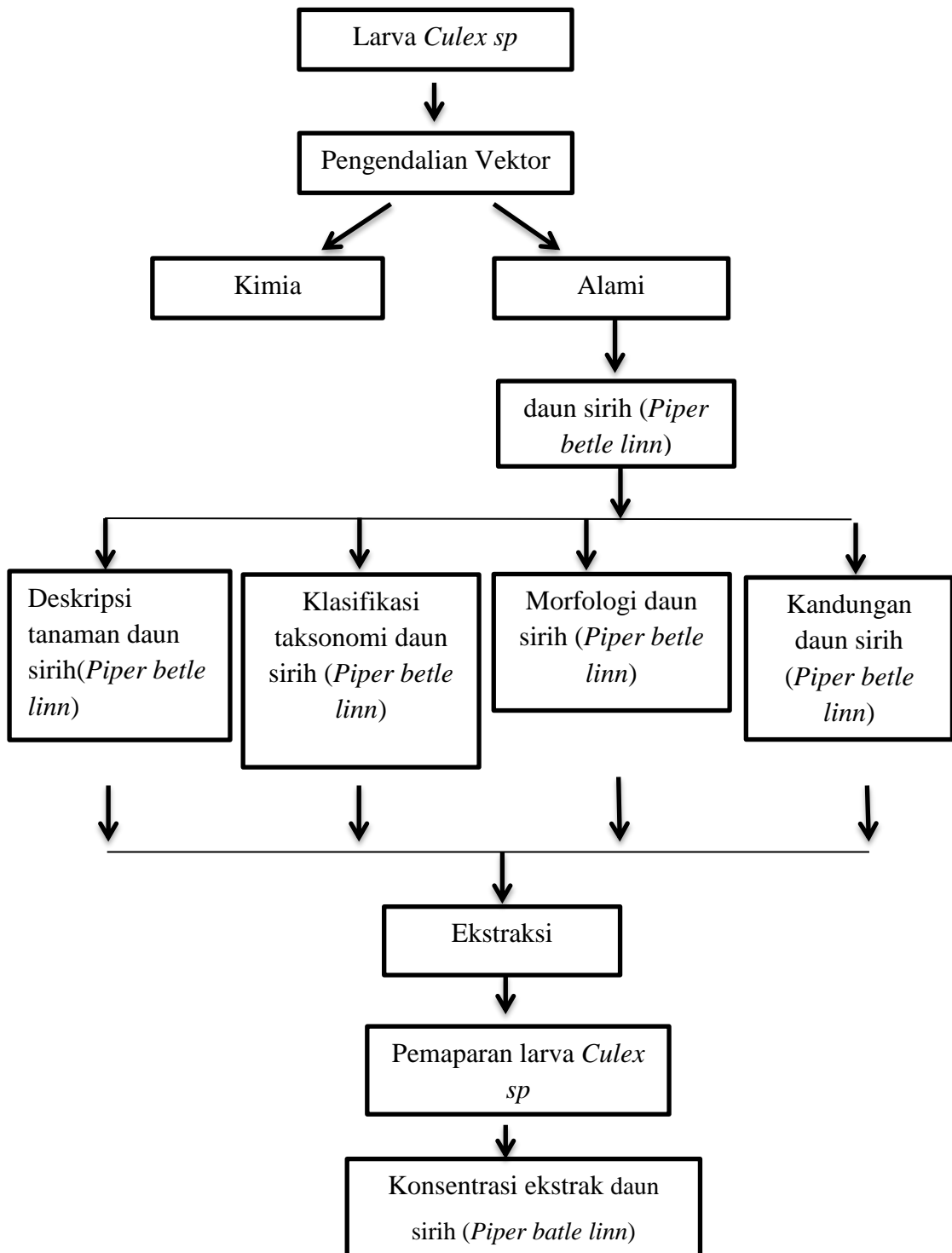
Minyak atsiri merupakan memiliki aroma yang khas dan mengandung eugenol yang berkerja sebagai sistem syaraf eugenol merupakan senyawa fenol yang memiliki fenol yang memiliki gugus alkohol sehingga dapat mengganggu dan melemahkan syaraf (Maghfiroh, 2018).

Saponin dapat merusak mukosa kulit larva, minyak atsiri sendiri merupakan dapat menghambat metamorfosis, flavonoid sendiri merupakan senyawa yang dapat menghambat pada pertumbuhan dan berkerja sebagai inhibitor kuat pernafasan serta mempunyai efek pada rongga badan, proses kerja saponin dan flavonoid dalam tubuh larva akan terjadi apabila ada kontak dengan permukaan kulit larva yang akan merusak mukosa kulit atau terabsorbsi kedalam tubuh dan masuk dalam rongga badan, saponin akan menghemolisis dalam darah nyamuk yang berupa hemolimfe sehingga terjadi kerusakan pada sel-sel hemolimfe, saponin juga dapat menghambat kerja emzim pernafasan sehingga fungsi organ pernafasan akan terganggu (Betriyon, 2015).

Penelitian ini menggunakan larva *Culex sp* instar III karena pada larva instar III merupakan pertahanannya lebih kuat dari instar I dan II, dengan demikian diasumsikan bahwa pada dosis yang mampu membunuh larva instar III juga mampu membunuh larva instar I dan II, larva instar III berukuran 4-5 mm, dengan duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan (shipon) berwarna coklat kehitaman dan pergerakan sudah cukup aktif (Ahdiyah, 2015).

C. KERANGKA TEORI

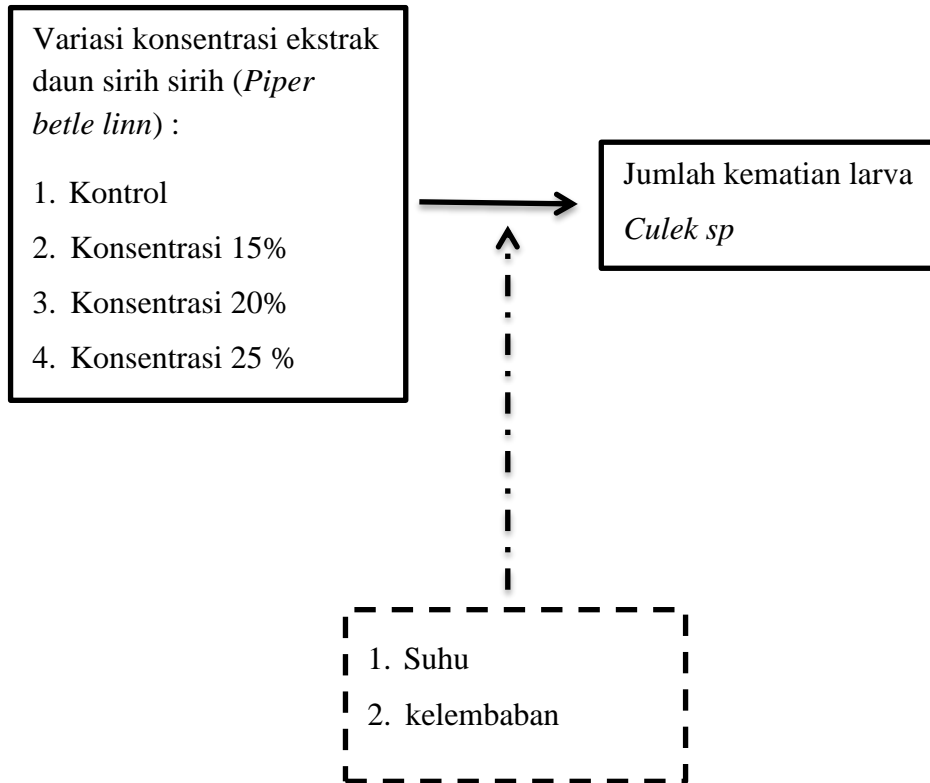
Gambaran kerangka teori dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Kerangka Teori

D. Kerangka Konsep

Gambaran kerangka konsep dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Kerangka Konsep