

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Larvisida terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

Larvisida merupakan insektisida atau bahan yang mengandung zat kimia untuk membunuh serangga pada stadium larva/nimfa. Larvisida ini dapat mengurangi populasi larva dan memutus rantai perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*.(11)

##### 2.1.1 Perkembangan *Aedes aegypti*

Siklus hidup *Aedes aegypti* terjadi secara sempurna dan melalui empat stadium : telur, jentik (larva), pupa, dan nyamuk. Pertumbuhan dari telur hingga dewasa berlangsung kira-kira dalam 9 hari.(11)

##### Telur

Seekor nyamuk betina *Aedes aegypti* dapat menaruh 100 butir telur setiap kali bertelur. Telur diletakkan satu persatu didalam air yang bersih di dekat pemukiman penduduk, bisa berupa tempat buatan seperti bak mandi, vas bunga, botol atau tempat alami di halaman rumah. Telur yang berbentuk oval hitam dengan ukuran  $\pm 0,80$  mm ini akan menetas menjadi larva dalam waktu  $\pm 2$  hari setelah terendam air.(11,12)

##### Larva

Larva hidup didalam air dan aktif bergerak untuk mengambil makanannya di dasar wadah. Larva mengalami 4 kali pergantian kulit (instar) dan stadium ini berlangsung selama 6-8 hari. Perkembangan dari

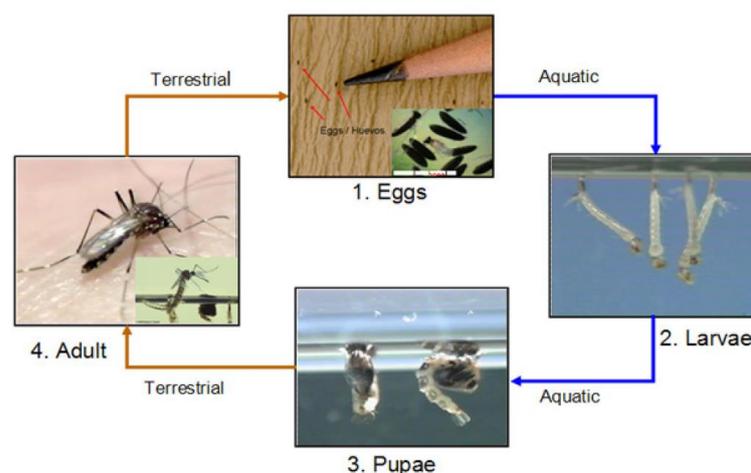
instar I yang berukuran 1-2 mm ke instar II yang berukuran 2,5-3,8 mm ialah selama 2-3 hari, dari instar II ke III dalam waktu 2 hari, dan dari instar III ke IV yang berukuran 5 mm memakan waktu 2-3 hari.(11,12)

#### Pupa

Pupa yang berbentuk seperti koma serta lebih besar dan ramping dibanding larva sudah tidak memerlukan makanan tetapi masih membutuhkan oksigen yang diambil dari tabung pernapasannya. Untuk menjadi nyamuk dewasa diperlukan waktu 1-3 hari.(11,12)

#### Nyamuk Dewasa

Nyamuk betina yang memiliki warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih ini juga memiliki *lyre-form* atau gambaran putih pada punggung yang merupakan morfologi khasnya. Pada kepala terdapat sepasang antena yang berbulu jarang (*pilose*) dan probosis untuk menusuk dan menghisap darah yang diperlukan untuk pembentukan telur.(11,12)



**Gambar 1.** Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti* (Sumber :

<http://www.cdc.gov>, 2012)

### **2.1.2 Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Larva *Aedes aegypti***

1. Larvisida : dapat membunuh larva dengan berbagai mekanisme.(12)
2. Adanya predator : ikan pemakan jentik seperti ikan cupang, gabus, dan tampalo.(12)
3. Suhu : larva tumbuh optimal pada suhu 25-27°C.(13)
4. Kelembaban : kelembaban 80-90,5% merupakan kondisi yang optimal untuk perkembangan larva.(14)
5. Curah hujan : curah hujan akan mempengaruhi banyaknya tempat perindukan, temperatur serta kelembaban.(14)
6. pH air perindukan : larva tumbuh dan berkembang pada pH 5,8-8,6.(15)
7. Media perindukan : penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa larva banyak ditemui pada Tempat Penampungan Air (TPA) berbahan semen. Hal ini mungkin disebabkan karena adanya hubungan dengan ketersediaan makanan dan kondisinya yang cenderung gelap sehingga sulit dibersihkan.(16)

### **2.1.3 Jenis Larvisida**

Menurut macam bahan kimia larvisida dibagi menjadi;(11)

1. Larvisida anorganik : golongan sulfur dan merkuri, golongan arsenikum, dan golongan fluor.
2. Larvisida organik berasal dari alam : berasal dari tumbuhan (piretrum, rotenon, nikotin, sabadila, sitronela pada serai, saponin pada daun kemangi, azadirachtin dan salanin pada daun mimba, alkaloid dan

minyak atsiri pada daun sirih) dan golongan yang berasal dari bumi (minyak tanah, minyak solar, dan minyak pelumas).(17–19)

3. Larvisida organik sintetis : golongan organik klorin, golongan organik fosfor (termasuk didalamnya temefos), golongan organik nitrogen, dan golongan tiosianat.

#### 2.1.4 Efek dan Mekanisme Kerja Larvisida

Menurut mekanisme kerjanya insektisida dibagi menjadi ;(20)

1. Insektisida yang mempengaruhi sistem saraf

Golongan organofosfor dan karbamat akan mengikat enzim asetilkolinesterase yang berfungsi menghidrolisis asetilkolin, sehingga terjadi penumpukan asetilkolin dan impuls saraf tidak dapat dihentikan. Imidakloprid merupakan senyawa agonis dari asetilkolin dan menyebabkan efek yang sama dengan golongan organofosfor dan karbamat.

Golongan pyrethroid akan mengikat protein *voltage-gated sodium channel* yang menyebabkan stimulasi saraf berjalan secara kontinyu. Avermektin dan fipronil akan mengikat protein *GABA-gated chloride channel* dan menyebabkan hipereksitasi saraf. Semua senyawa tersebut pada akhirnya akan menyebabkan terjadinya tremor dan gerak tidak terkoordinasi pada serangga.

2. Insektisida yang menghambat produksi energi

Jenis ini mengikat protein sitokrom pada sistem transport elektron di mitokondria sehingga produksi ATP terhambat dan serangga akhirnya mati karena lemas.

3. Insektisida yang mempengaruhi sistem endokrin serangga (IGRs)

Insektisida seperti hidropren, methopren, dan pyriproxyfen mirip dengan hormon juvenile yang akan menjaga serangga pada kondisi imatur dan tidak mampu berkembang.

4. Insektisida yang menghambat produksi kutikula

Contohnya ialah urea benzofenil yang digunakan sebagai inhibitor sintesis kitin. Kitin merupakan komponen utama dari eksoskeleton serangga sehingga jika produksinya dihambat akan mencegah serangga berkembang ke stadium selanjutnya.

5. Insektisida yang mempengaruhi keseimbangan air tubuh

Aerogel silika akan menyerap lilin yang melapisi tubuh serangga dan mengakibatkan hilangnya banyak cairan tubuh secara cepat hingga akhirnya serangga akan mati karena mengalami dehidrasi.

### 2.1.5 Penentuan Efektivitas Larvisida

Efektivitas larvisida didapatkan dari jumlah larva nyamuk yang mati setelah terekspos selama 24 sampai 48 jam pada berbagai konsentrasi larvisida. Kemudian rentang konsentrasi larvisida dipersempit lagi dari konsentrasi yang menghasilkan mortalitas larva 10-95% untuk mendapatkan nilai  $LC_{50}$  dan  $LC_{90}$ .(21)

Larva yang mati ditandai dengan tidak Bergeraknya larva, ketidakmampuan untuk berenang ke permukaan, serta tidak bergerak ketika direspon.<sup>22</sup> Menurut komisi pestisida (1995), larvisida yang efektif adalah larvisida yang mampu mematikan 90-100% larva uji.(22)

## 2.2 Daun Sirih (*Piper betle* L.)



**Gambar 2.** Tanaman Daun Sirih (Sumber : [www.toxicologycentre.com](http://www.toxicologycentre.com), 2012)

### 2.2.1 Ciri dan Penyebaran Tanaman Daun Sirih

Sirih merupakan tanaman merambat yang tingginya bisa mencapai 15 m. Daunnya yang berukuran panjang 6-17,5 cm dan lebar 3,5-10 cm ini berbentuk jantung, ujungnya runcing, tumbuh berselang-seling, bertangkai, bertekstur agak kasar, dan mengeluarkan bau aromatis jika diremas. Warnanya bermacam-macam dari kuning, hijau, hingga hijau tua.

Sirih tersebar di daerah tropis yang memiliki ketinggian 300-1000 m di atas permukaan laut (dpl) serta tanahnya banyak mengandung bahan organik dan cukup air. Sirih tersebar hampir di seluruh Indonesia.(5)

### **2.2.2 Kandungan dan Khasiat Tanaman Daun Sirih**

Daun sirih mengandung minyak atsiri, tanin, alkaloid, saponin, flavonoid, diastase dan gula.(5,6,23) Komponen terbesar dari minyak atsirinya adalah hidroksi kavikol yang memiliki daya antibakterial lima kali lipat dari phenol.(5,7) Minyak atsiri berperan sangat besar karena sifat toksiknya yang akan berpengaruh terhadap sistem saraf larva.(24)

Alkaloid akan berpengaruh terhadap transmisi impuls saraf, tanin akan menekan konsumsi makan sedangkan saponin memiliki komponen steroid yang bersifat astringen atau dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus.(25–27)

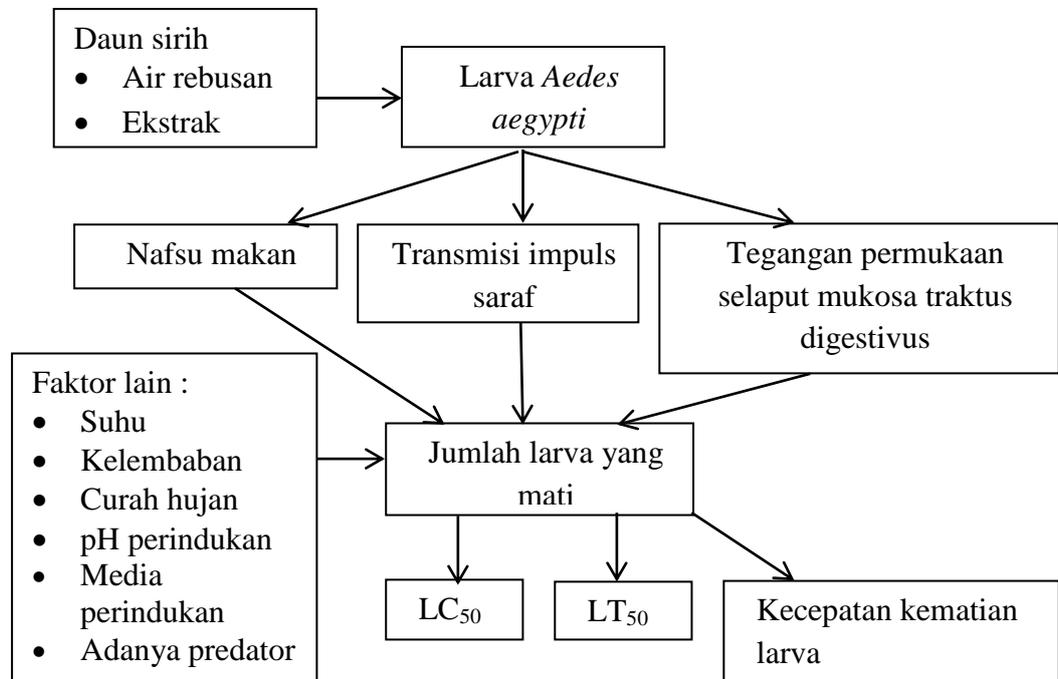
Karena kandungan-kandungannya di atas tanaman ini bersifat astringen, diuretik, anti peradangan dan juga digunakan untuk mengontrol perdarahan.(5) Menurut Darwis (1992) daun sirih juga berdaya antioksidasi, antiseptik, bakterisida, fungisida, dan sebagai penekan susunan saraf pusat.(28)

### **2.2.3 Sediaan Tanaman Daun Sirih**

Terdapat beberapa penelitian mengenai penggunaan daun sirih sebagai larvisida dalam bentuk sediaan ekstrak dengan metode maserasi.(6) Sedangkan sediaan rebusan daun sirih pada beberapa penelitian terbukti efektif untuk manfaat lain, seperti pengaruhnya terhadap keputihan fisiologis di kalangan remaja putri, sebagai obat kumur untuk menurunkan jumlah bakteri rongga mulut, dan infusumnya terbukti efektif sebagai antijamur terhadap *Candida albicans*.(29–31)

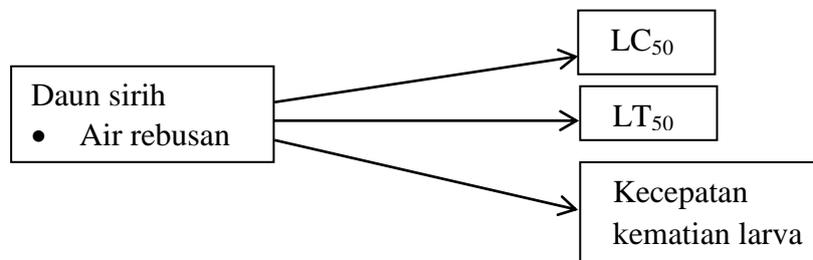
Rebusan yang menghasilkan infusum termasuk ke dalam proses ekstraksi cara panas, dimana ekstraksi dilakukan dengan pelarut air pada temperatur penangas air ( $96-98^{\circ}\text{C}$ ) selama waktu tertentu (15-20 menit). Ekstraksi sendiri merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut, sehingga kandungan daun sirih pun tetap dapat berkhasiat jika di ekstraksi.(32)

### 2.3 Kerangka Teori



**Gambar 3.** Kerangka Teori

### 2.4 Kerangka Konsep



**Gambar 4.** Kerangka Konsep

## 2.5 Hipotesis

Rebusan daun sirih (*Piper betle* L.) efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti*, dibuktikan dengan nilai  $LC_{50}$  dan  $LT_{50}$  dan adanya hubungan antara peningkatan konsentrasi rebusan dengan jumlah larva yang mati persatuan waktu.