

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Demam Berdarah *Dengue***

Demam berdarah *dengue* (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang telah terinfeksi virus *dengue* (Soedarmo, 2010). Virus yang menjadi penyebab penyakit ini termasuk ke dalam *Arbovirus (Arthropod bone virus)* grup B, terdiri dari 4 serotipe virus yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4. Virus *dengue* yang termasuk dalam genus *Flavivirus*, keluarga *Flaviviridae* ini memiliki diameter 30 nanometer (Suhendro dkk, 2009).

DBD ditandai oleh demam tinggi yang terjadi tiba-tiba, manifestasi perdarahan, hepatomegali atau pembesaran hati dan kadang-kadang terjadi syok yang ditandai dengan nadi lemah dan cepat, tekanan darah menurun (tekanan sistolik  $\leq 80$  mmHg) disertai kulit yang teraba dingin dan lembab, pasien menjadi gelisah. Berdasarkan gejalanya DBD dikelompokkan menjadi 4 tingkatan :

- 1) Derajat I : demam mendadak 2-7 hari disertai gejala klinik satu-satunya manifestasi perdarahan adalah tes tourniquet yang positif.
- 2) Derajat II : gejala lebih berat daripada derajat I, disertai perdarahan kulit, epistaksis, perdarahan gusi, hematemesis atau melena.

- 3) Derajat III : kegagalan sirkulasi ditandai oleh denyut nadi yang cepat dan lemah, hipotensi, suhu tubuh yang rendah, kulit lembab dan penderita gelisah.
- 4) Derajat IV : penderita syok berat, tensi tidak terukur dan nadi tidak teraba (WHO, 2011).

## **2.2. *Aedes Aegypti***

### **2.2.1. Klasifikasi *Aedes aegypti***

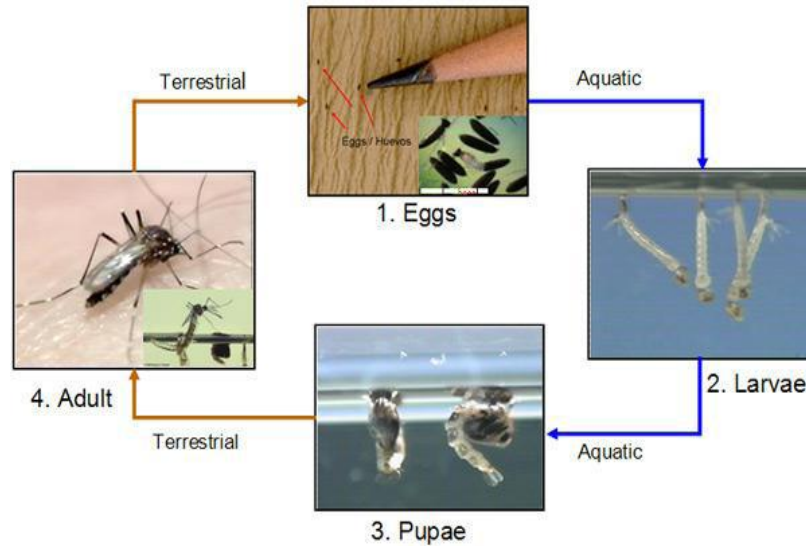
Klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut (*Universal Taxonomic Services, 2012*).

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Diptera  
Famili : Culicidae  
Genus : *Aedes*  
Species : *Aedes Aegypti*.

### **2.2.2. Siklus Hidup *Aedes aegypti***

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami beberapa stadium pertumbuhan seperti pada gambar 1 yakni stadium telur (menetas 1-2 hari setelah perendaman air) kemudian berubah menjadi stadium larva. Terdapat beberapa tahapan dalam perkembangan larva yang disebut instar. Perkembangan larva dari instar 1-4 memerlukan waktu sekitar 5 hari. Selanjutnya, larva akan berubah menjadi pupa selama  $\pm$  2 hari sebelum akhirnya menjadi nyamuk

dewasa. Pertumbuhan dari telur sampai menjadi dewasa kira-kira 9 hari (Djakaria dan sungkar, 2013).



**Gambar 1.** Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti* (CDC, 2012)

#### 2.2.2.1. Telur *Aedes aegypti*

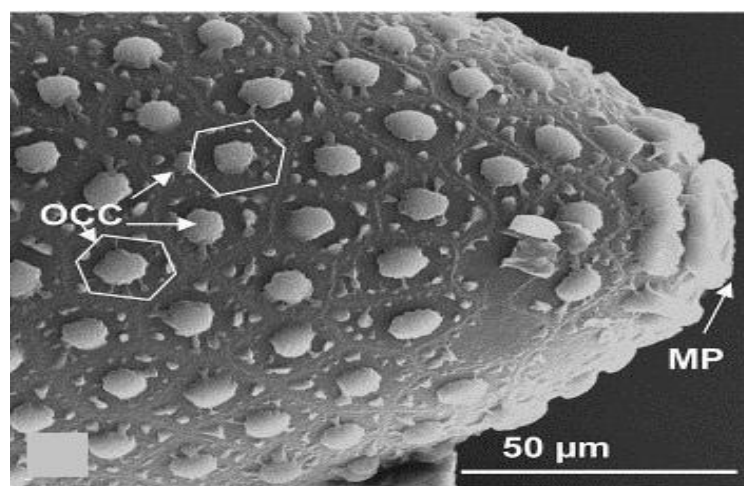
Telur nyamuk *Aedes aegypti* berwarna hitam, berukuran 0,5–0,8 mm, dan tidak memiliki alat pelampung, seperti pada gambar 2 telur berbentuk elips atau oval memanjang yang mengapung satu persatu pada permukaan air yang jernih, atau menempel pada dinding tempat penampungan air. Nyamuk *Aedes aegypti* meletakkan telur-telurnya satu per satu pada permukaan air, biasanya pada tepi air di tempat-tempat penampungan air bersih dan sedikit di atas permukaan air. Nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat menghasilkan hingga 100 telur apabila telah menghisap darah manusia. Telur pada tempat kering (tanpa air) dapat

bertahan sampai 6 bulan. Telur-telur ini kemudian akan menetas menjadi jentik setelah sekitar 1-2 hari terendam air (Herms, 2006).



**Gambar 2.** Telur *Aedes aegypti* (Center for Disease Control, 2012).

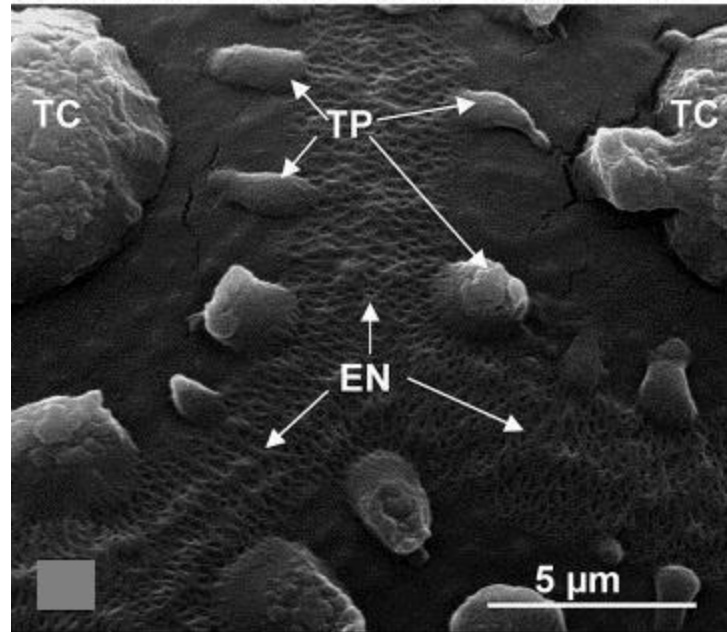
Telur *Aedes aegypti* diperkirakan memiliki berat 0,0010 - 0,015 mg (Astuti dkk,2004), seperti gambar 3 pada salah satu ujung telur terdapat poros yang disebut dengan *micropyles* berfungsi sebagai tempat masuknya *spermatozoid* ke dalam telur sehingga dapat terjadi pembuahan.



**Gambar 3.** Struktur *Micropyles* (MP) dan *Outer Chorionic Cell* (OCC) pada Telur *Aedes aegypti*. (Sumber: Suman dkk 2011).

pada permukaan luar dinding sel tersebar suatu struktur sel yang disebut sel luar korion (Suman dkk, 2011). Korion telur nyamuk *Aedes aegypti* adalah struktur protein padat, namun rentan terhadap pengeringan, tidak resistan terhadap deterjen atau zat pereduksi. Misalnya, ketika telur dipindahkan ke lingkungan yang sangat kering kemudian segera setelah oviposisi, telur akan cepat terdehidrasi. Korion akan menjadi sangat tahan terhadap kekeringan dalam waktu 2 jam setelah oviposisi, proses ini disebut pengerasan korion. Protein merupakan komponen utama dalam korion dan menjadi tidak larut setelah proses pengerasan korion. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh modifikasi struktural protein korion bersifat tidak larut (Junsuo dan Jianyong, 2006).

Studi ultrastruktur mengungkapkan bahwa ada dua lapisan dalam *chorion* nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu *endochorion* dan *exochorion*. Pada nyamuk, *endochorion* adalah lapisan elektron padat homogen dan *exochorion* terdiri dari lapisan pipih dengan *tubercles* menonjol. Dalam waktu 1-2 jam setelah peletakan telur, lapisan endokorion akan berubah dari lunak menjadi keras dan gelap serta kadang menjadi *impermeable*. Telur dari nyamuk *Aedes aegypti* pada saat pertama kali diletakkan berwarna putih, kemudian berubah menjadi gelap sampai hitam dalam waktu 12-24 jam. Perubahan warna pada telur terjadi adanya lapisan endokorion yang merupakan lapisan pelindung telur (Junsuo dan Jianyong, 2006).



**Gambar 4.** Struktur Eksokorion Telur *Aedes aegypti*.

Keterangan : TC (*Tubercle Central*; Tuberkel Sentral), TP (*Tubercle Preripher*; Tuberkel Perifer); EN (*Exochorion Network*; Jaringan Eksokorion) (Suman dkk, 2011).

Tuberkel pada lapisan eksokorion terdiri dari tuberkel sentral dan tuberkel perifer. Tuberkel sentral dikelilingi oleh tuberkel perifer yang membentuk bidang heksagonal yang dihubungkan oleh jaringan eksokorion yang berfungsi sebagai saluran udara (Suman dkk, 2011).

Kemampuan menetas telur *Aedes aegypti* dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, pH, intensitas cahaya, kandungan oksigen terlarut dan kelembaban. Kisaran suhu optimum untuk perkembangan telur nyamuk adalah 27-30<sup>0</sup>C, sedangkan pH yang dibutuhkan oleh telur nyamuk untuk perkembangannya adalah 6-7,8 (Ridha, 2008). Pada proses penetasan telur memerlukan oksigen terlarut sebesar 7,9 mg/l (Depkes RI, 2007). Kondisi media air yang tidak jernih juga menjadi salah satu faktor

yang mempengaruhi daya tetas telur dan perkembangan larva dari telur yang telah menetas, hal ini disebabkan karena telur *Aedes aegypti* hidup pada tempat-tempat yang berisi air jernih, sehingga adanya senyawa toksik dan kondisi media air yang tidak sesuai akan berpengaruh dan mengganggu sistem fisiologis dan dapat menyebabkan telur sulit menetas dan mengalami kematian, sebuah penelitian menemukan bahwa air yang diberi penjernih air (tawas) membuat penetasan telur *Aedes sp.* menjadi terhambat (Bria dkk., 2008).

Seekor nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat menghasilkan 100 butir telur setiap kali bertelur dan akan menetas menjadi larva dalam waktu 2 hari dalam keadaan telur terendam air. Telur *Aedes aegypti* dapat bertahan dalam waktu yang lama pada keadaan kering. Hal tersebut dapat membantu kelangsungan hidup spesies selama kondisi iklim yang tidak memungkinkan (Depkes RI, 2007). Telur yang baru keluar dari induknya memerlukan peresapan air dalam jangka waktu tertentu sebelum dapat bertahan lama terhadap pengeringan dan temperatur yang rendah (Rahmawati, 2004). Pada kondisi suhu  $-2^{\circ}\text{C}$ - $42^{\circ}\text{C}$  dan kondisi lingkungan kering, telur nyamuk *Aedes aegypti* dapat bertahan sampai berbulan-bulan dan akan menetas apabila tersiram oleh air. Namun bila kelembaban terlampau rendah, telur akan menetas dalam waktu 4 hari (Depkes RI, 2007).

Tempat perkembang biakan telur nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Tempat penampungan air untuk keperluan sehari-hari seperti drum, tangkireservoir, bak mandi, WC dan ember.
2. Tempat penampungan air alamiah seperti lubang pohon, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang dan potongan bambu.
3. Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti vas bunga, minuman burung, barang-barang bekas (ban, kaleng, botol, plastik dan lainnya) (Depkes RI, 2007)

#### 2.2.2.2. Larva *Aedes aegypti*

Larva *Aedes aegypti* hidup di air jernih dan tenang. posisi istirahat larva pada permukaan air membentuk sudut  $45^\circ$ , dengan posisi kepala berada di bawah, pada stadium ini larvab Bergerak cepat sekali dan berlangsung 4–8 hari, selanjutnya larva akan menjadi pupa (Hasan, 2006). Tubuh larva memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Dalam pertumbuhan dan perkembangannya, larva mengalami 4 kali pergantian kulit (*ecdysis*), dan larva yang terbentuk berturut-turut disebut larva instar I, II, III, IV (Soegijanto, 2006).



**Gambar 5.** Larva *Aedes aegypti* (Centers for Disease Control, 2012).



### 2.2.2.3. Pupa *Aedes aegypti*

Pupa berbentuk koma, gerakan lambat, dan berada di permukaan air. Terlihat pada gambar 5, pada pupa terdapat kantong udara yang terletak diantara bakal sayap nyamuk dewasa dan sepasang sayap pengayuh yang saling menutupi sehingga memungkinkan pupa untuk menyelam cepat dan mengadakan serangkaian jungkiran sebagai reaksi terhadap rangsang. Bentuk nyamuk dewasa timbul setelah sobeknya selongsong pupa oleh gelembung udara gerakan aktif pupa. Pupa bernafas pada permukaan air melalui sepasang struktur seperti terompet yang kecil pada *thorax* (Soedarto, 1992).



**Gambar 6.** Pupa *Aedes Aegypti* (Centers for Disease Control, 2012).

### 2.2.2.4. Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* dikenal dengan sebutan *black white mosquito* atau *tiger mosquito* tubuhnya memiliki ciri yang khas, yaitu adanya garis-garis dan bercak-bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam. Ciri khas utamanya adalah dua garis lengkung yang berwarna putih keperakan

di kedua sisi lateral dan dua buah garis lengkung sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam (*lyre shaped marking*) (Soegijanto, 2006). Pada nyamuk betina, proboscis digunakan sebagai alat untuk menghisap bahan-bahan cair seperti cairan tumbuhan dan buah. Antena pada nyamuk jantan berambut lebat (*plumose*) dan pada nyamuk betina jarang (*pilose*). Sayap nyamuk panjang dan langsing, mempunyai vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (*wing scales*) yang letaknya mengikuti vena. Nyamuk mempunyai 3 pasang kaki yang melekat pada *thorax* dan tiap kaki terdiri atas 1 ruas femur, 1 ruas tibia, dan 5 ruas tarsus. (Hoedjo dan sungkar 2013).



**Gambar 7.** Nyamuk *Aedes aegypti* (WHO, 2012).

### 2.2.3. Perilaku

Nyamuk *Aedes* hidup di dalam dan di sekitar rumah sehingga makanan yang diperoleh semuanya tersedia di sana. nyamuk *Aedes aegypti* betina sangat menyukai darah manusia (*antropofilik*). Kebiasaan menghisap darah terutama pada pagi hari jam 08.00-12.00 dan sore hari jam 15.00-17.00. Nyamuk betina mempunyai kebiasaan menghisap darah berpindah-pindah

dan berkali-kali dari satu individu ke individu yang lain. Hal ini disebabkan pada siang hari manusia yang menjadi sumber makanan utamanya dalam keadaan aktif bekerja/bergerak sehingga nyamuk tidak dapat tenang menghisap darah hingga tenang dan kenyang pada satu individu (Agoes, 2005).

### 2.3. Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Cengkeh merupakan tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia memiliki daun tunggal, bertangkai, tebal, kaku, bentuk bulat telur sampai lanset memanjang, ujung runcing, pangkal meruncing, tepi rata, tulang daun menyirip, permukaan atas mengkilap seperti yang terlihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** daun cengkeh (Polpoke, 2013)

#### 2.3.1. Sinonim

*Syzygium aromaticum* L., *Eugenia caryophyllata*, *Eugenia aromatica*, *Caryophyllus aromaticus*, *Jambos caryophyllus* (Thomas, 2007).

### 2.3.2. Taksonomi

|             |   |
|-------------|---|
| Divisio     | : <i>Spermatophyta</i>                      |
| Sub-Divisio | : <i>Angiospermae</i>                       |
| Kelas       | : <i>Dicotyledoneae</i>                     |
| Sub-Kelas   | : <i>Choripetalae</i>                       |
| Ordo        | : <i>Myrtales</i>                           |
| Famili      | : <i>Myrtaceae</i>                          |
| Genus       | : <i>Syzygium</i>                           |
| Spesies     | : <i>Syzygium aromaticum</i> L.(ITIS,2011). |

### 2.3.3. Deskripsi Tumbuhan

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) termasuk jenis tumbuhan perdu yang memiliki batang pohon besar dan berkayu keras. Dibeberapa daerah tanaman ini dikenal dengan berbagai nama antara lain: nama lokal Clove (Inggris); Cengkeh (Indonesia, Jawa dan Sunda); Wunga Lawang (Bali); Bungeu lawang (Gayo); Sake (Nias); Cangkok (Lampung); Hungolawa (Gorontalo); Canke (Ujung Pandang); Cengke (Bugis); Sinke (Flores); Pualawane (Ambon); Gomode (Halmahera dan Tidore) (Thomas, 2007). Cengkeh mampu bertahan hidup puluhan bahkan sampai ratusan tahun, tingginya dapat mencapai 20-30 meter dan cabang-cabangnya cukup lebat (Thomas, 2007). Daun tunggal, bertangkai, tebal, kaku, bentuk bulat telur sampai lanset memanjang, ujung runcing, pangkal meruncing, tepi rata, tulang daun menyirip, permukaan atas mengkilap, panjang 6-13,5 cm, lebar 2,5-5 cm, warna hijau muda atau coklat muda saat masih muda dan hijau

tua ketika tua (Kardinan, 2007). Pada saat masih muda bunga cengkeh berwarna keungu-unguan, kemudian berubah menjadi kuning kehijauan dan berubah lagi menjadi merah muda apabila sudah tua. Sedang bunga cengkeh kering akan berwarna coklat kehitaman dan berasa pedas sebab mengandung minyak atsiri (Thomas, 2007). Tanaman ini tumbuh baik di daerah tropis di ketinggian 600-1.100 meter di atas permukaan laut (dpl) di tanah yang berdrainase baik (Kardinan, 2007).

#### **2.3.4. Kandungan Daun Cengkeh**

Daun cengkeh mengandung *saponin*, *flavonoid*, dan minyak atsiri (Nurdjannah, 2004). *Saponin* dikenal sebagai insektisida dan larvasida. Aktivitas *saponin* ini, ternyata dapat mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan, sterol berperan sebagai prekursor hormon *ecdysone*, dengan menurunnya jumlah sterol bebas akan mengganggu proses pergantian kulit pada serangga (Kardinan dan dhalimi, 2003). *Saponin* juga merupakan *entomotoxicity* yang dapat menyebabkan kematian telur, gangguan reproduksi pada serangga betina yang menyebabkan adanya gangguan infertilitas (Chaieb, 2010).

*Flavonoid* memiliki aktivitas hormon *juvenile* sehingga memiliki pengaruh pada perkembangan serangga (Elimam dkk, 2009). *Flavonoid* merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik. *Flavonoid* punya sejumlah kegunaan. Pertama, terhadap tumbuhan, yaitu sebagai pengatur tumbuhan, pengatur fotosintesis, kerja antimiroba dan antivirus. Kedua, terhadap manusia, yaitu

sebagai antibiotik terhadap penyakit kanker dan ginjal, menghambat perdarahan. Ketiga, terhadap serangga, yaitu sebagai daya tarik serangga untuk melakukan penyerbukan. Keempat, kegunaan lainnya adalah sebagai bahan aktif dalam pembuatan insektisida nabati (Nurdjannah, 2004).

Minyak atsiri adalah minyak yang berasal dari bahan nabati, mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami penguraian dan memiliki bau seperti tanaman asalnya (Guenther,2006). Minyak atsiri merupakan suatu proses dari metabolisme sekunder yang dapat mempengaruhi ovoposisi dari betina *Aedes aegypti*, dapat berfungsi sebagai repellent, larvasida dan merusak telur *Aedes aegypti* (Nataly Diniz dkk, 2012). Kandungan *sitronela* dalam minyak atsiri diduga dapat menghambat penetasan telur karena dapat merubah struktur dinding sel dari telur yang tersusun oleh lapisan lilin dan lipid. perubahan lapisan struktur dinding telur terjadi perubahan permeabilitas dinding sel yang mengakibatkan cairan sel keluar tak terkendali sehingga terjadi penghambatan penetasan telur bahkan dapat menyebabkan telur tidak menetas dalam perkembangan telur memerlukan cairan sel yang bernutrisi (Ulfah dkk, 2009)

#### **2.3.5. Manfaat**

Tanaman cengkeh sejak lama digunakan dalam industri rokok, makanan, minuman, kosmetik, dan obat-obatan. Bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan diatas adalah bunga, tangkai bunga dan daun cengkeh. Minyak cengkeh sering digunakan sebagai pengharum mulut,

mengobati bisul, sakit gigi, memperkuat lendir usus dan lambung serta menambah jumlah sel darah putih(Towaha, 2012)

### **2.3.6. Ekstrak**

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan (Depkes RI, 2000).

Ekstraksi adalah proses pelarutan senyawa kimia yang terdapat dalam suatu sampel dengan menggunakan pelarut yang sesuai dengan komponen yang diinginkan. Pembuatan ekstrak melalui tahapan berikut :

a. Pembuatan serbuk simplisia

Simplisia dibentuk menjadi serbuk agar proses pembasahan dapat merata dan difusi zat aktif meningkat.

b. Cairan pelarut

Pelarut digunakan untuk memisahkan zat aktif. Farmakope menyatakan etanol merupakan pelarut yang baik digunakan secara universal. Pelarut yang dipilih secara selektif tergantung pada zat aktif yang diharapkan.

c. Pemisahan dan pemurnian

d. Merupakan pemisahan zat aktif yang diharapkan sehingga didapatkan ekstrak murni.

e. Pengeringan ekstrak

Pengeringan ekstrak bertujuan untuk menghilangkan pelarut dari bahan sehingga menghasilkan massa kering keruh.

- f. Rendemen
- g. Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal.

Metode ekstraksi secara maserasi merupakan metode pemisahan zat aktif secara pengadukan dan penyaringan yang digunakan untuk membuat ekstrak tumbuhan. Cairan pelarut yang masuk ke dalam sel akan menciptakan perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel. Larutan konsentrasi rendah berada di dalam sel, sedangkan larutan konsentrasi tinggi terdesak keluar sel (Depkes RI, 2000).

#### **2.4. Pengendalian Vektor**

Pengendalian vektor adalah semua usaha yang dilakukan untuk menurunkan atau menekan populasi vektor pada tingkat yang tidak membahayakan kesehatan masyarakat. Menurut buku parasitologi kedokteran FKUI (Hoedjo dan Zulhasril, 2013), secara garis besar pengendalian vektor nyamuk dibagi menjadi pengendalian alami dan buatan. Pengendalian buatan terdiri dari pengendalian kimiawi, pengendalian lingkungan, pengendalian lingkungan, pengendalian mekanik, pengendalian fisik, pengendalian biologik, pengendalian genetika, dan pengendalian legislatif.



### **2.4.1 Pengendalian Alami**

Berbagai faktor ekologi berperan dalam pengendalian vektor secara alami.

- a. Adanya gunung, laut, danau, dan sungai merupakan rintangan bagi penyebaran serangga.
- b. Ketidakmampuan beberapa spesies serangga untuk mempertahankan hidup diketinggian tertentu dari permukaan laut.
- c. Perubahan musim, iklim yang panas, udara kering, curah hujan, dan angin besar dapat menimbulkan gangguan pada beberapa spesies serangga.
- d. Adanya burung, katak, cicak, dan binatang lain yang menjadi pemangsa serangga.
- e. Penyakit serangga.

### **2.4.2 Pengendalian Buatan**

- a. Pengendalian kimiawi adalah cara kimiawi yang dilakukan dengan senyawa atau bahan kimia untuk membunuh telur nyamuk, jentiknya, dan mengusir atau menghalau nyamuk supaya tidak menggigit.
- b. Pengendalian Lingkungan dilakukan dengan modifikasi lingkungan dan manipulasi lingkungan. Modifikasi lingkungan cara yang paling aman tidak mencemari lingkungan, tetapi harus dilakukan secara terus menerus seperti pengaliran air yang menggenang sehingga menjadi kering. Manipulasi lingkungan berkaitan dengan pembersihan atau pemeliharaan secara fisik yang telah ada supaya tidak terbentuk tempat perindukan serangga.

- c. Pengendalian Mekanik dilakukan dengan menggunakan alat yang langsung dapat membunuh, menangkap, menyisir, atau menghalau serangga. Menggunakan baju pelindung dan memasang kawat kassa dijendela merupakan salah satu cara untuk menghindarkan hubungan antara manusia dengan vektor.
- d. Pengendalian fisik dilakukan dengan menggunakan pemanas, pembeku, serta penggunaan alat listrik lain untuk penyinaran cahaya dan pengadaan angin yang dapat membunuh atau mengganggu kehidupan serangga.
- e. Pengendalian biologik dengan memperbanyak pemangsa dan parasit sebagai musuh alami bagi serangga yang menjadi vektor atau hospes perantara. Beberapa parasit dari golongan nematoda, bakteri, protozoa, jamur dan virus dapat dipakai sebagai pengendali larva nyamuk.
- f. Pengendalian genetik dilakukan dengan *cytoplasmic incompatibility* (mengawinkan antarstrain nyamuk sehingga sitoplasma telur tidak dapat ditembus oleh sperma dan tidak terjadi pembuahan) atau *hybrid steril* (mengawinkan sehingga antarspesies terdekat sehingga didapatkan keturunan jantan yang steril).

## 2.5. Insektisida

Insektisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Beberapa istilah yang berhubungan dengan insektisida adalah:

- 1) Ovisida = insektisida untuk membunuh stadium telur.
- 2) Larvasida = insektisida untuk membunuh stadium larva/nimfa.

- 3) Adultisida = insektisida untuk membunuh stadium dewasa.
- 4) Akarisida (mitisida) = insektisida untuk membunuh tungau.
- 5) Pedikulisida = insektisida untuk membunuh tuma (Hoedjojo dan Zulhasril, 2013)

Menurut cara masuknya kedalam badan serangga, insektisida dibagi dalam :

- 1) Racun Kontak (*Contact Poisons*)

Insektisida masuk melalui eksoskelet ke dalam badan serangga melalui tarsus pada waktu istirahat di permukaan yang mengandung residu insektisida. Racun kontak umumnya dipakai pada serangga yang mempunyai bentuk mulut isap.

- 2) Racun Perut (*Stomach Poisons*)

Insektisida masuk ke dalam badan serangga melalui mulut, jadi harus dimakan. Biasanya digunakan untuk serangga yang mempunyai bentuk mulut untuk menggigit, lekat isap dan bentuk mengisap.

- 3) Racun Pernapasan (*Fumigants*)

Insektisida masuk melalui sistem pernapasan (*spirakel*) dan melalui permukaan badan serangga. Insektisida ini dapat digunakan untuk memberantas semua jenis serangga tanpa memperhatikan bentuk mulutnya (Hoedjojo dan Zulhasril, 2013)

## 2.6. Ovisida

Ovisida berasal dari kata latin *ovum* yang berarti telur dan *cide* yang bermakna pembunuh. Ovisida merupakan suatu insektisida yang mekanisme kerjanya membunuh atau menghambat perkembangbiakan telur (Hoedjojo dan Zulhasril, 2013). Ovisida yang baik menurut WHO adalah yang tidak menimbulkan perubahan pada pH dan warna pada media air, serta kandungan zat yang tidak membahayakan (WHO, 2005). Ovisida botani adalah insektisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buah. Bahan-bahan ini diolah menjadi berbagai bentuk, antara lain bahan mentah berbentuk tepung, ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan atau bagian tumbuhan dibakar untuk diambil abunya dan digunakan sebagai ovisida (Novizan, 2002).

### 2.6.1. Mekanisme Kerja Ovisida

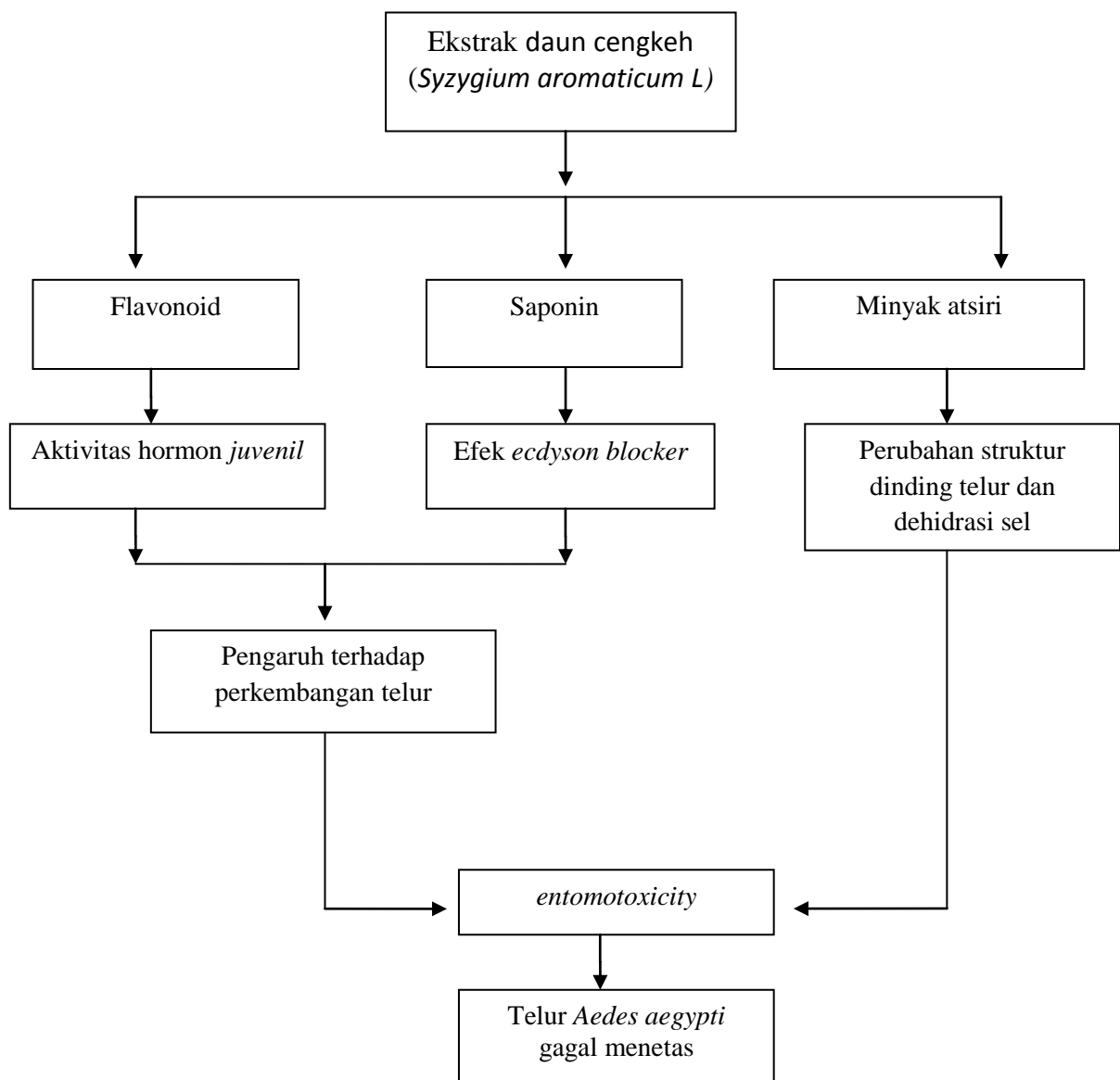
Proses penghambatan daya tetas telur *Aedes aegypti* diduga terjadi masuknya zat aktif insektisida ke dalam telur melalui titik-titik poligonal pada permukaan telur. Masuknya zat aktif insektisida disebabkan potensial insektisida dalam air yang berada di lingkungan luar telur lebih tinggi (hipertonis) daripada potensial air yang terdapat di dalam telur (hipotonis). Masuknya zat aktif insektisida ke dalam telur akan mengganggu proses metabolisme dan menyebabkan berbagai macam pengaruh terhadap telur (Astuti dkk., 2004). Pengaruh yang dapat ditimbulkan akibat masuknya insektisida ke dalam telur adalah rusaknya membran telur yang menyebabkan masuknya senyawa aktif lain ke dalam telur sehingga terjadi

gangguan perkembangan pada telur *Aedes aegypti* yang berujung pada kegagalan telur menetas menjadi larva (Chaieb, 2010).

## 2.7. Kerangka Penelitian

### 2.7.1. Kerangka teori

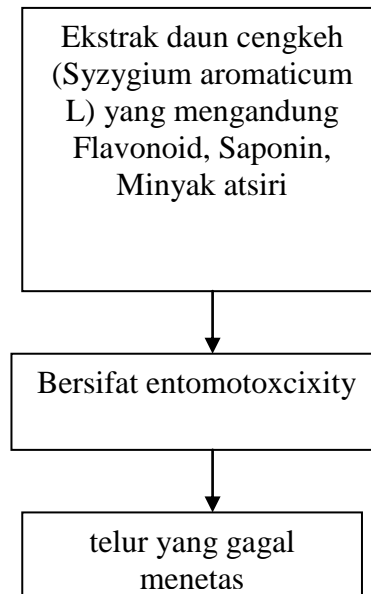
Ekstrak daun cengkeh dipercaya memiliki kandungan *flavonoid*, *saponin*, minyak atsiri yang bersifat *entomotoxicity* yang berpengaruh pada penetasan telur menjadi larva.



**Gambar 9.**Kerangka Teori

### 2.7.2. Kerangka konsep

Kerangka konsep pada penelitian ini adalah :



**Gambar 10.**Kerangka Konsep

### 2.8. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum L*) efektif sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti*.