

## BAB II

### TINJAUAN TEORI

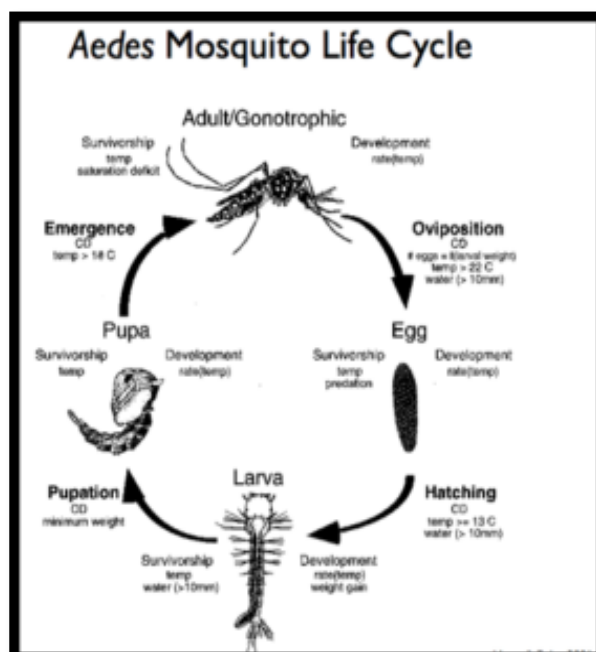
#### A. Nyamuk *Aedes aegypti*

##### 1. Taksonomi

Kedudukan nyamuk *Aedes aegypti* dalam klasifikasi hewan adalah sebagai berikut:

Filum : *Arthropoda*  
Kelas : *Hexapoda*  
Ordo : *Diptera*  
Sub Ordo : *Nematocera*  
Famili : *Culicidae*  
Sub famili : *Culicinae*  
Genus : *Aedes*  
Spesies : *Aedes aegypti* (Sucipto, 2011)

##### 2. Fase Hidup



Gambar 2.1 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*  
(Sumber: Valdovinos, 2008)

Siklus hidup *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna yaitu dari telur kemudian menetas menjadi jentik (larva) kemudian berkembang menjadi pupa dan selanjutnya menjadi nyamuk dewasa. Perkembangan dari telur sampai menjadi nyamuk tersebut membutuhkan waktu kurang lebih 9-10 hari (Kemenkes 2016). Stadium telur, larva dan pupa hidup di dalam air sedangkan stadium dewasa hidup di udara (Sucipto, 2011)

a. Telur

Telur berwarna hitam dengan ukuran  $\pm 0.80$  mm, berbentuk oval yang mengapung satu persatu pada permukaan air yang jernih, atau menempel pada dinding tempat penampung air. Jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* kurang lebih sebanyak 100-200 butir setiap kali bertelur. Telur ini dapat menempel di tempat yang kering (tanpa air) dan dapat bertahan sampai 6 bulan. Saat terendam air lagi telur akan menetas (Kemenkes, 2016).

Kebanyakan *Aedes aegypti* betina dalam satu siklus gonotropik (waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk menghisap darah sampai telur dikeluarkan) meletakkan telur di beberapa tempat perindukan. Masa perkembangan embrio selama 48 jam pada lingkungan yang hangat dan lembab. Setelah perkembangan embrio sempurna, telur dapat bertahan pada keadaan kering dalam waktu yang lama (lebih dari satu tahun). Telur menetas bila wadah tergenang air, namun tidak semua telur menetas pada saat yang bersamaan. Kemampuan telur bertahan dalam keadaan kering membantu kelangsungan hidup spesies selama kondisi iklim yang tidak menguntungkan (Punama, 2017)

Telur yang diletakan dalam air akan menetas dalam waktu 1-3 hari pada suhu 30°C, tetapi membutuhkan waktu 7 hari pada suhu 16°C. Telur dapat bertahan sampai berbulan-bulan dalam suhu 2-4°C, namun akan menetas dalam waktu 1-2 hari rendah pada suhu 23-27°C (Yulidar dan Arda dalam Kharisma, 2018).

b. Larva

Setelah menetas, telur akan berkembang menjadi larva. Larva *Aedes aegypti* memiliki ciri-ciri yaitu adanya corong udara pada ruas terakhir pada *abdomen* tidak dijumpai adanya rambu-rambut berbentuk kipas (*palmate hairs*).

Ada 4 tingkatan (instar) jentik sesuai dengan pertumbuhan larva, yaitu:

- 1) Instar I : berukuran paling kecil yaitu 1-2 mm
- 2) Instar II : 2-5 – 3,8 mm
- 3) Instar III : lebih besar sedikit dari larva instar II, 4-5 mm
- 4) Instar IV : berukuran paling besar 5-7 mm (Depkes RI, 2007).

Larva instar I berusia 1-2 hari setelah telur menetas, instar II 2-3 hari, instar III 3-4 hari dan instar IV 4-6 hari. Pada corong udara (*siphon*) terdapat *pectin* serta sepasang rambut yang berjumbai. Pada setiap sisi *abdomen* segmen kedelapan ada *comb scale* sebanyak 8-21 atau berjejer 1-3. Bentuk individu dari *comb scale* seperti duri, pada sisi *thorak* terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut di kepala (Sucipto, 2011)

Larva ini bertubuh langsing, bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negatif dan pada waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan permukaan air. Larva menuju ke permukaan air dalam waktu kira-

kira setiap 0,5 – 1 menit, guna mendapatkan oksigen untuk bernapas.

Larva nyamuk dapat berkembang selama 6-8 hari (Punama, 2017)

c. Pupa

Pada stadium pupa tubuh terdiri dari dua bagian, yaitu cephalothorax yang lebih besar dan abdomen. Bentuk tubuh membengkok. Pupa tidak memerlukan makan dan akan berubah menjadi dewasa dalam 2 hari. Dalam pertumbuhannya terjadi proses pembentukan sayap, kaki dan alat kelamin (Depkes RI, 2007).

d. Nyamuk Dewasa

Tubuh nyamuk dewasa terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala (caput), dada (thorax) dan perut (abdomen). Badan nyamuk berwarna hitam dan memiliki bercak dan garis-garis putih dan tampak sangat jelas pada bagian kaki dari nyamuk *Aedes aegypti*. Tubuh nyamuk dewasa memiliki panjang 5 mm. Pada bagian kepala terpasang sepasang mata majemuk, sepasang antena dan sepasang palpi, antena berfungsi sebagai organ peraba dan pembau. Pada nyamuk betina, antena berbulu pendek dan jarang (tipe pilose). Sedangkan pada nyamuk jantan, antena berbulu panjang dan lebat (tipe plumose). Thorax terdiri dari 3 ruas, yaitu prothorax, mesothorax, dan metathorax. Pada bagian thorax terdapat 3 pasang kaki dan pada ruas ke 2 (mesothorax) terdapat sepasang sayap. Abdomen terdiri dari 8 ruas dengan bercak putih keperakan pada masing-masing ruas. Pada ujung atau ruas terakhir terdapat alat kopulasi berupa cerci pada nyamuk betina dan hypogaeum pada nyamuk jantan (Depkes RI, 2007).

*Aedes aegypti* dikenal juga sebagai *Tiger Mosquito* atau *Black White Mosquito*, karena tubuhnya mempunyai ciri khas berupa adanya garis-garis dan bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam. Dua garis melengkung berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral serta dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam (*lyre shaped marking*) (Andika dalam Kharisma, 2018).

### 3. Binomik Nyamuk *Aedes aegypti*

#### a. Tempat Bertelur (*habitat places*)

Tempat perindukan nyamuk biasanya berupa genangan air yang tertampung disuatu tempat atau bejana. Nyamuk *Aedes* tidak dapat berkembangbiak digenangan air yang langsung bersentuhan dengan tanah. Habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- 1) TPA untuk keperluan sehari-hari, seperti: drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi/wc, dan ember.
- 2) Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti: tempat minum burung, vas bunga, perangkat semut dan barang-barang bekas (ban, kaleng, botol, plastik dan lain-lain).
- 3) Tempat penampungan air alamiah seperti: lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang, dan potongan bambu (Kemenkes RI, 2015).

#### b. Kebiasaan Menggigit (*feeding habit*)

Nyamuk *Aedes aegypti* jantan menghisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidupnya sedangkan nyamuk betina menghisap darah. Nyamuk betina ini lebih menyukai darah manusia dari pada hewan

(bersifat *antropofilik*). Darah diperlukan untuk pematangan sel telur, agar dapat menetas. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk menghisap darah sampai telur dikeluarkan, waktunya bervariasi antara 3-4 hari. Jangka waktu tersebut disebut dengan siklus *gonotropik* (Kemenkes, 2015). Nyamuk *Aedes aegypti* betina memiliki aktivitas menggigit dari pagi sampai petang dengan dua puncak waktu yaitu setelah matahari terbit pada pukul 08.00-10.00 dan sebelum matahari terbenam pukul 15.00-17.00 (Djakaria dalam Kartika, 2008)

c. Tempat Peristirahatan (*resting places*)

Setelah menghisap darah, nyamuk ini hinggap (beristirahat) di dalam atau di luar rumah berdekatan dengan tempat perkembangbiakannya. Biasanya di tempat yang agak gelap dan lembab. Di tempat-tempat ini nyamuk menunggu proses pematangan telurnya. Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai nyamuk betina akan meletakkan telurnya di atas permukaan air, kemudian telur menepi dan melekat pada dinding–dinding habitat perkembangbiakannya (Kemenkes, 2015).

d. Jangkauan Terbang

Penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa dipengaruhi oleh sejumlah faktor termasuk keberadaan tempat bertelur dan darah sebagai makanan, namun kelihatannya terbatas pada wilayah 100 meter dari tempat pupa menetas menjadi nyamuk dewasa. Walaupun demikian, penelitian terbaru di Puerto Rico menunjukkan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa menyebar lebih dari 400 meter untuk mencari

tempat bertelur. Penyebaran pasif nyamuk *Aedes aegypti* dewasa dapat terjadi melalui telur dan jentik dalam wadah (Depkes RI, 2003)

#### 4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangbiakan *Aedes aegypti*

Menurut Munasari (2017) faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangbiakan *Ae.aegypti* terdiri dari faktor fisik (suhu, kelembaban, curah hujan, ketinggian tempat), lingkungan biotik, dan lingkungan kimia.

##### a. Faktor Fisik

###### 1) Suhu

Suhu udara optimum untuk perkembangan larva adalah 25°C - 30°C. Serangga memiliki kisaran suhu tertentu dimana dia dapat hidup, diluar kisaran suhu tersebut, serangga akan mati kedinginan atau kepanasan.

Suhu rata-rata optimum untuk perkembangan nyamuk adalah 25°C - 27°C. Toleransi teradap suhu udara tergantung pada spesies nyamuknya, tetapi pada umumnya suatu spesies tidak akan bertahan lama bila suhu lingkungannya meninggi 5°C - 6°C diatas batas dimana spesies secara normal dapat beradaptasi. Suhu air juga sangat berpengaruh pada kehidupan larva, suhu air yang standar adalah 25°C - 30°C (Khomsatun dan Febrina, 2017).

###### 2) Kelembaban

Kelembaban yang dimaksudkan adalah kelembaban tanah, udara, dan tempat hidup serangga dimana merupakan faktor penting yang mempengaruhi distribusi, kegiatan, dan perkembangan serangga. Kelembaban optimum dalam proses perkembangbiakan larva nyamuk berkisar antara 60% - 80%.

Pada kelembaban < 60% umur nyamuk akan pendek, sehingga tidak cukup untuk siklus pertumbuhan parasit dalam tubuh nyamuk (Khomsatun dan Febrina, 2017).

### 3) Curah Hujan

Terdapat hubungan langsung antara curah hujan dan perkembangan larva nyamuk menjadi nyamuk dewasa. Besar kecilnya pengaruh, bergantung pada: jenis vektor, derasnya hujan, jenis tempat perindukan. Hujan yang diselingi oleh panas, akan memperbesar kemungkinan berkembang-biaknya nyamuk.

### 4) Ketinggian Tempat

Pada daerah di daratan tinggi umumnya memiliki suhu lingkungan yang rendah. Ketinggian tempat sering dikaitkan dengan adanya proses penurunan suhu sehingga jenis nyamuk pada daerah daratan tinggi akan lebih sedikit dibandingkan dengan daratan rendah yang cenderung memiliki suhu yang lebih hangat (Gunawan, 2011).

### b. Faktor Lingkungan Biotik

Lingkungan biotik meliputi ada tidaknya vegetasi di sekitar daerah lokasi pengamatan dan ada tidaknya musuh alami yaitu ikan pemakan jentik nyamuk (Friaraiyatini *et al.*2006). Tumbuhan bakau, lumut, ganggang dan berbagai tumbuhan air lainnya dapat menghalangi sinar matahari masuk atau melindungi dari serangan mahluk hidup lainnya.

Pengendalian nyamuk secara alami juga dilakukan dalam proses biologis, antara lain beberapa jenis predator, seperti ikan yang dapat memakan larva nyamuk yang hidup di kolam maupun sungai yang dapat



digunakan sebagai tempat perindukan. Hal ini sesuai dengan ekologi pada larva nyamuk yang berkaitan erat dengan proses rantai makanan yang ada, dimana larva nyamuk merupakan konsumen primer yang akan dimangsa oleh konsumen sekunder yang kehadirannya sangat penting dalam keseimbangan ekosistem (Fatma dalam Munasari, 2017)

#### c. Faktor Lingkungan Kimia

Diketahui bahwa pH, kebutuhan oksigen, oksigen terlarut, dan karbon dioksida yang terkandung dalam air dapat mempengaruhi proses perkembangbiakan nyamuk (Damar, 2004). Perkembangan larva *Aedes aegypti* terjadi pada pH air 4 – 10 (Tri dan Widya, 2017).

## B. Pengendalian Vektor

Pengendalian vektor adalah semua kegiatan atau tindakan yang ditujukan untuk menurunkan populasi vektor serendah mungkin sehingga keberadaannya tidak lagi berisiko untuk terjadinya penularan penyakit tular vektor di suatu wilayah atau menghindari kontak masyarakat dengan vektor sehingga penularan penyakit tular vektor dapat dicegah. Menurut Sucipto (2011) pengendalian vektor yang dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu:

### 1. Pengendalian Secara Biologi

Pengendalian biologi atau hayati yaitu pengendalian larva nyamuk dengan cara menggunakan bakteri parasit dan musuh alami. Pengendalian tersebut misalnya aplikasi *Bacillus thuringiensis*, *Romanomermis iyengari*, *Mesocyclops aspericornis* dan ikan pemangsa jentik yaitu *Aploceclus pancak*,

cupang, Guppy. Pengendalian cara biologi dapat menurunkan populasi nyamuk yang ada di suatu wilayah.

## 2. Pengendalian Secara Kimia

Penggunaan insektisida ditujukan untuk mengendalikan populasi vektor sehingga diharapkan penularan penyakit dapat ditekan seminimal mungkin. Pengendalian nyamuk vektor DBD di Indonesia setelah adanya KLB tahun 1976 dengan aplikasi larvasida temefos 1% yang ditaburkan dalam tempat-tempat penampungan air. Selanjutnya diaplikasikan imagosida malation di Indonesia, dengan cara pengasapan (*fogging*).

Pengendalian kimia juga termasuk *Surface spray* (IRS), Kelambu berinsektisida, penggunaan repelen, anti nyamuk bakar, liquid vaporize, paper vaporize, mat, aerosol, dan lain-lain. Jenis-jenis insektisida untuk pengendalian vektor menurut Kemenkes RI (2012) yaitu Organofosfat, Karbamat, piretroid, IGR, Fenilpirasol, dan insektisida nabati.

Insektisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik, serta virus yang dipergunakan untuk memberantas atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Cara kerja Insektisida dalam tubuh serangga dikenal istilah *mode of action* dan cara masuk atau *mode of entry*. *Mode of action* adalah cara Insektisida memberikan pengaruh melalui titik tangkap (*target site*) di dalam tubuh serangga. Titik tangkap pada serangga biasanya berupa enzim atau protein.

Beberapa jenis Insektisida dapat mempengaruhi lebih dari satu titik tangkap pada serangga. Cara kerja Insektisida yang digunakan dalam pengendalian vektor terbagi dalam 5 kelompok yaitu: mempengaruhi sistem

saraf, menghambat produksi energi, mempengaruhi sistem endokrin, menghambat produksi kutikula dan menghambat keseimbangan air.

*Mode of entry* adalah cara insektisida masuk ke dalam tubuh serangga, dapat melalui kutikula (racun kontak), alat pencernaan (racun perut), atau lubang pernafasan (racun pernafasan). Meskipun demikian suatu Insektisida dapat mempunyai satu atau lebih cara masuk ke dalam tubuh serangga (Kemenkes RI, 2012).

### 3. Pengelolaan Lingkungan

Pengendalian vektor dengan cara pengelolaan lingkungan yaitu upaya memodifikasi atau memanipulasi lingkungan, sehingga tidak cocok untuk dijadikan tempat istirahat dan tempat perindukan nyamuk. Salah satu tindakan yang bisa dilakukan yaitu pemberantasan sarang nyamuk (PSN). Pelaksanaan PSN dilakukan dengan cara 3M, yaitu menguras atau menutup tempat penampungan air untuk keperluan sehari-hari dan mengubur atau menyingkirkan barang-barang bekas yang dapat menampung air.

Sasaran PSN adalah telur nyamuk *Aedes* pada tempat-tempat penampungan air buatan manusia yang ada di dalam rumah-rumah pemukiman seperti bak-bak mandi, tempayan, dan sebagainya. Tindakan menguras tempat penampungan air minimal seminggu sekali, dan atau menutupnya. Sanitasi lingkungan luar rumah meliputi kerja mengubur benda-benda sampah yang mampu menampung air hujan, seperti kaleng-kaleng bekas, ban-ban bekas dsb. Juga tempat-tempat yang menampung air, besar maupun kecil, seperti tonggak-tonggak bambu, vas-vas bunga dan tempat minum burung.

### C. Tanaman Kemangi (*Ocimum sanctum*)

Klasifikasi tanaman kemangi:

Kingdom : *Plantae*  
 Divisi : *Spermatophyta*  
 Kelas : *Dicotyledonae*  
 Ordo : *Tubiflorae*  
 Famili : *Labiatae (Lamiaceae)*  
 Genus : *Ocimum*  
 Spesies : *Ocimum Sanctum* (Nuraini,2014)

Tanaman kemangi juga dikenal dengan sebutan yang berbeda di berbagai daerah. Kemangi juga dikenal di berbagai daerah sebagai lampas, ruku-ruku, ruruku (Indonesia); balakama (Manado); kemangi utan (Melayu); kemangen, lempes (Jawa); kemanghi, ko-roko (Madura); uku-uku (Bali), dan lufe-lufe (Ternate). Daun tanaman yang satu ini biasa dijumpai pada masakan trancam, nasi krawu, botok, dan lalapan. Tidak hanya bermanfaat sebagai lalapan, daun kemangi juga digunakan sebagai bumbu masakan, dibuat teh, dan diambil minyak atsirinya (Nuraini, 2014).

Di Indonesia, tanaman kemangi banyak ditemukan di daerah Sumatera, Jawa, dan Maluku. Namun, banyak dibudidayakan di daerah Jawa Barat untuk dicari kandungan minyak atsirinya. Kemangi adalah tumbuhan yang hidup secara liar dan berbau harum. Tanaman ini tumbuh dengan baik dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Tanaman ini mudah didapat, dapat tumbuh dengan baik dari dataran rendah sampai dataran tinggi, memiliki kemampuan beradaptasi yang baik, mudah dibudidayakan dan sering ditanam di pekarangan rumah (Lestari, 2010). Tanaman ini berupa perdu, tumbuh tegak sehingga tingginya bisa mencapai 100 cm. Daunnya beraroma khas yang kuat, rasanya pahit, berwarna hijau, panjangnya mencapai 5 cm, tegak, berbentuk

taji atau bulat telur, dengan ujung tumpul atau tajam, sedangkan permukannya bergerigi atau rata (Nuraini, 2014).

Daun kemangi bermanfaat untuk mengobati diare, gangguan pada vagina, batu ginjal, meningkatkan imunitas, meredakan sakit kepala, menguatkan hati, mencegah pengentalan darah, mencegah keropos tulang, meringankan pilek, prut kembung, masuk angin, dan badan lesu. Minyak atsiri didalamnya dapat mencegah pertumbuhan mikroba, sedangkan kandungan euganol-nya bermanfaat untuk membunuh jamur penyebab keputihan (Nuraini, 2014). Daun kemangi juga dapat membunuh larva nyamuk karena mengandung beberapa senyawa diantaranya alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid dan minyak atsiri (Gunawan, 2011):

#### 1. Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan senyawa sekunder yang banyak di temukan pada golongan tumbuhan tingkat tinggi yang memiliki susunan struktur dasar berupa basa nitrogen yaitu satu atau dua atom nitrogen, biasanya dalam gabungan, sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid biasanya tidak berwarna, kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berupa cairan pada suhu kamar.

Alkaloid pada serangga bertindak sebagai racun perut serta dapat bekerja sebagai penghambat enzim asetilkolinesterase sehingga mengganggu sistem kerja saraf pusat, dan dapat mendegradasi membran sel telur untuk masuk ke dalam sel dan merusak sel telur (Anggun, 2018).

## 2. Flavonoid

Senyawa flavonoid banyak ditemukan pada tanaman buah maupun sayuran. Flavonoid banyak diteliti karena memiliki manfaat bagi kesehatan. Setiap tumbuhan akan menghasilkan flavonoid yang berbeda-beda. Flavonoid dalam insektisida alami berfungsi sebagai racun pernapasan yang dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pernafasan sehingga serangga tidak dapat bernafas dan akhirnya mati. Posisi tubuh larva yang berubah dari normal disebabkan oleh senyawa flavonoid akibat cara masuknya yang melalui *siphon* sehingga mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus mensejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk mempermudah dalam mengambil oksigen (Cania dalam Ixoura, 2015).

## 3. Saponin

Saponin merupakan salah satu jenis glikosida yang sering ditemukan pada tumbuhan. Saponin memiliki ciri khas yaitu berbentuk buih. Jika direaksikan dengan air kemudian dikocok, dapat membentuk buih yang dapat bertahan lama. Saponin memiliki beberapa sifat, yaitu menghemolisa eritrosit, memiliki rasa yang pahit, membentuk persenyawaan dengan kolesterol dan hidrok-sisteroid lainnya, berat molekul relatif tinggi, dan hanya menghasilkan formula empiris yang mendekati, dalam larutan air membentuk busa yang stabil (Hartono Teguh dalam Ixoura, 2015).

Saponin dalam insektisida alami berfungsi sebagai racun perut yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui celah, lubang, atau kulit pada tubuh serangga dan langsung ke mulut serangga. Saponin bertindak sebagai racun perut yang dapat mempengaruhi larva, sehingga mengakibatkan kematian larva (Farida dalam Ixoura, 2015).

#### 4. Tanin

Tanin merupakan antioksidan berjenis polifenol yang menyatu dan mudah teroksidasi menjadi asam tanat. Tanin merupakan antioksidan yang dapat mencegah efek radikal bebas yang merusak. Tanin menyebabkan beberapa tumbuhan maupun buah-buahan mempunyai rasa pahit. Tanin sebagai larvasida bekerja dengan cara menekan konsumsi makanan, mengganggu proses pertumbuhan, dan kemampuan bertahan. Rasa pahit pada tanin dapat menghambat larva untuk tidak mau makan, sehingga mengakibatkan larva kelaparan dan perlahan-lahan akan mati (Yohana dalam Ixoura, 2015)

#### 5. Triterpenoid

Triterpenoid merupakan insektisida alami bekerja dengan cara menghambat proses pertumbuhan serangga, menghambat proses ganti kulit pada serangga (*moulting inhibition*), sebagai penolak makan (*antifeedancy*), dan dapat mengakibatkan abnormalitas pada anatomi yang dapat mengakibatkan kematian pada serangga (Samsudin dalam Ixoura, 2015)

#### 6. Minyak Atsiri

Minyak atsiri atau sering juga disebut dengan minyak terbang yang memiliki banyak manfaat. Minyak atsiri ini memiliki bentuk berupa cairan kental yang dapat disimpan pada suhu ruang. Minyak atsiri ini dapat ditemukan di bagian tanaman seperti akar, batang, bunga, biji, daun, kulit biji, buah, maupun rimpang. Eugenol bersifat sebagai racun perut bekerja dengan cara menghambat reseptor perasa pada mulut larva yang dapat mengakibatkan larva gagal mendapat stimulus, sehingga larva tidak dapat mengenali makanannya yang dapat mengakibatkan larva kelaparan dan akhirnya mati (Gunawan, 2011).

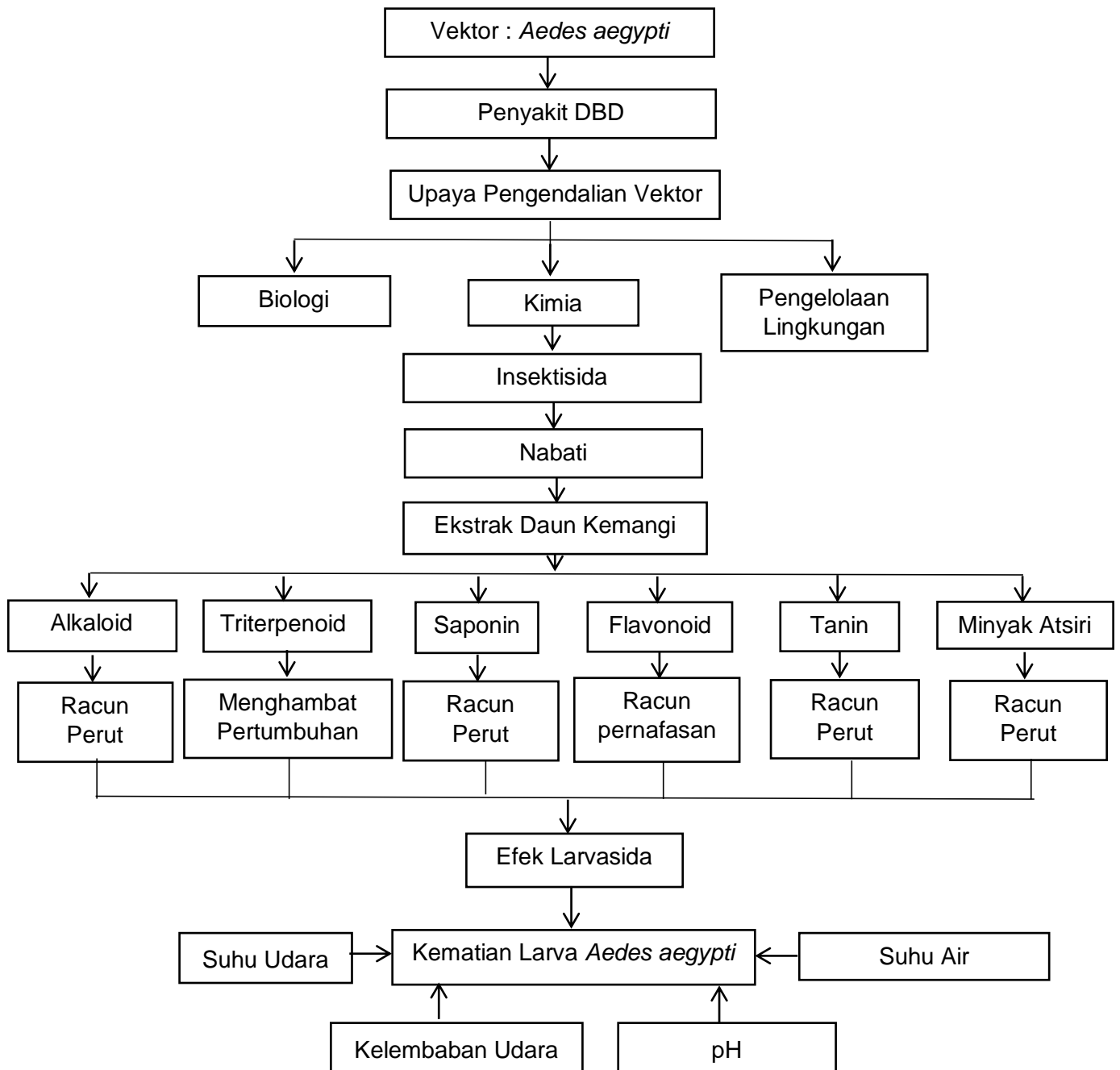
#### **D. Ekstraksi**

Ekstraksi adalah menarik atau memisahkan senyawa dari campurannya atau simplisia, ada berbagai cara ekstraksi. Metode ekstraksi yang umum digunakan antara lain maserasi, perkolasi, refluks, oxhletasi, infusa, dekok, destilasi, lawan arah, ultrasonik, gelombang mikro, dan ekstraksi gas superkritik. Maserasi atau perendaman adalah cara ekstraksi simplisia dengan merendam dalam pelarut pada suhu kamar sehingga kerusakan atau degradasi metabolit dapat diminimalisasi. Pada maserasi, terjadi proses keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel sehingga diperlukan penggantian pelarut secara berulang (Hanani, 2014)

Penggunaan pelarut sangat mempengaruhi, pelarut umumnya digunakan adalah etanol. Etanol adalah pelarut universal yang dapat melarutkan metabolit sekunder yang bertindak sebagai biolarvasida (Kharisma, 2018).



### E. Kerangka Teori



**Gambar 2.2. Skema Kerangka Teori**

Modifikasi dari Kemenkes (2012, 2017), Gunawan (2011), Sucipto (2011), Khomsatun dan Febrina (2017), Anggun (2018), Ixoura (2015), Munasari (2017), Tri dan Widya (2017).