

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Definisi penyakit demam berdarah dengue (DBD)

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang dapat menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor dari penyakit DBD (Suyanto et al., 2011).

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit infeksi virus akut yang disebabkan oleh virus dengue yang ditandai demam 2 – 7 hari disertai dengan manifestasi perdarahan, penurunan trombosit (*trombositopenia*), adanya hemokonsentrasi yang ditandai kebocoran plasma (peningkatan *hematokrit*, *asites*, *efusi pleura*, *hipoalbuminemia*). Dapat disertai gejala-gejala tidak khas seperti nyeri kepala, nyeri otot & tulang, ruam kulit atau nyeri belakang bola mata (Kemenkes RI, 2017).

Tidak semua yang terinfeksi virus dengue akan menunjukkan manifestasi DBD berat. Ada yang hanya bermanifestasi demam ringan yang akan sembuh dengan sendirinya atau bahkan ada yang sama sekali tanpa gejala sakit (*asimtomatik*). Sebagian lagi akan menderita demam dengue saja yang tidak menimbulkan kebocoran plasma dan mengakibatkan kematian.

## **B. Identifikasi Nyamuk *Aedes Aegypti***

### **1. Pengertian Nyamuk *Aedes Aegypti***

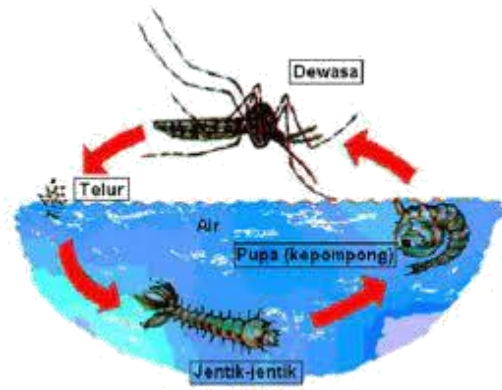
Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama dengue penyebab demam dengue dan demam berdarah dengue. Nyamuk betina berperan sebagai vektor, dan mempunyai kebiasaan mengisap darah pada siang hari, antropofilik, endofagik, dan beristirahat di dalam rumah. Darah manusia yang diisap oleh nyamuk *Ae. aegypti* betina digunakan untuk mematangkan telur. Pada saat mengisap darah manusia, nyamuk betina akan mengeluarkan air liur bersama virus di dalamnya sehingga manusia dapat terinfeksi virus dengue. Protein di dalam darah diubah menjadi lipid dan glikogen yang berguna sebagai energi bagi nyamuk *Ae. aegypti* betina untuk terbang serta memperpanjang kelangsungan hidupnya (Wuwungan et al., 2013).

### **2. Taksonomi Nyamuk *Aedes Aegypti***

Menurut (Suyanto et al., 2011) taksonomi nyamuk *Aedes Aegypti* yaitu:

- a. Phylum : Arthropoda
- b. Kelas : Insecta
- c. Ordo : Diptera
- d. Sub ordo : Nematocera
- e. Famili : Culicidae
- f. Sub Famili: Culicinae
- g. Genus : *Aedes*
- h. Species : *Aedes aegypti*

### 3. Siklus Nyamuk *Aedes Aegypti*



Gambar 2.1  
Siklus Hidup *Aedes aegypti* (Anggraeni, 2010)

#### a. Telur *Aedes Aegypti* :

Telur *Aedes aegypti aegypti* berukuran 0,5 – 0,8 mm, berwarna hitam, bulat panjang dan berbentuk oval. Di alam bebas, telur nyamuk terdapat pada air dan menempel pada dinding wadah atau wadah atau tempat perindukan tempat perindukan nyamuk sejauh nyamuk sejauh kurang lebih kurang lebih 2,5 cm. 2,5 cm. Setiap kali bertelur nyamuk betina mengeluarkan telur sebanyak 100 butir perhari apabila berada pada tempat yang kering (tanpa air). Telur pada tempat yang kering (tanpa air). Telur nyamuk *Aedes aegypti* di alam tidak mudah dilihat/tidak nampak dengan jelas, dikarenakan telur-telur ini menempel pada dinding bejana. Tetapi akan tampak lebih jelas bila telur menempel pada "ovitrap" yang terbuat dari kain dan dilihat dibawah sinar yang terang. Telur nyamuk bisa bertahan hingga sekitar 8 bulan di lingkungan yang kering. Namun, rata-rata telur nyamuk dapat menetas menjadi larva atau jentik nyamuk dalam waktu 24–48 jam. Lamanya telur nyamuk untuk menetas tergantung pada suhu air dan lingkungan tempat nyamuk bertelur.

b. Jentik/Larva

Nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan bulu- bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Jentik bisa hidup di air dalam kurun waktu 4-14 hari, lama waktu dari instar III ke pupa yaitu sekitar 45 jam 54 menit. tergantung suhu air. Jentik ini dalam pertumbuhan dan perkembangannya perkembangannya mengalami mengalami empat kali pergantian pergantian kulit (tingkatan) (tingkatan) yang biasa disebut instar dan terdiri dari instar I, II, III, IV. 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) Instar IV : berukuran paling besar 5 mm (Kemenkes RI, 2015).

Jentik instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri- duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas, dan corong pernafasan (*siphon*) belum menghitam. Jentik instar II bertambah besar, ukuran 2,5–3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernafasan sudah berwarna hitam. Jentik instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*chepal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*).

- 1) Pada bagian kepala, terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena tanpa duri-duri, dan alat-alat mulut tipe pengunyah (*chewing*).
- 2) Pada bagian dada, tampak paling besar dan terdapat bulu-bulu simetris.

3) Pada bagian perut, tersusun atas delapan ruas. Pada ruas perut kedelapan, ada alat untuk bernafas yang disebut corong. Corong pernafasan tanpa duri- duri, berwarna hitam dan ada seberkas bulu-bulu (*tuft*). Ruas kedelapan juga dilengkapi dengan seberkas bulu-bulu sikat (*brush*) dibagian ventral dan gigi-gigi sisir (*comb*) yang berjumlah 15–19 gigi yang tersusun dalam satu baris. Gigi- gigi sisir dengan lekukan yang jelas membentuk gerigi. Jentik ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negatif, waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air.

Larva/jentik nyamuk *Ae.aegypti* lebih senang hidup pada air jernih seperti air dalam pot bunga dan bak mandi tetapi tidak begitu senang pada penampung air seperti bak meteran PAM sekalipun airnya jernih, ternyata pada jernih, ternyata pada tempat seperti tempat seperti ini lebih sering ditemukan larva/jentik dari nyamuk *culex*. Sepintas bentuk luar jentik sukar untuk dibedakan dengan jentik-jentik lain yang ditemukan, bagi yang sudah ahli ukuran, warna serta gerakannya dapat dipakai untuk mengidentifikasi larva tersebut. Sebab jentik *Aedes aegypti* lebih kecil dan lebih transparan bila dibandingkan dengan jentik *culex*.

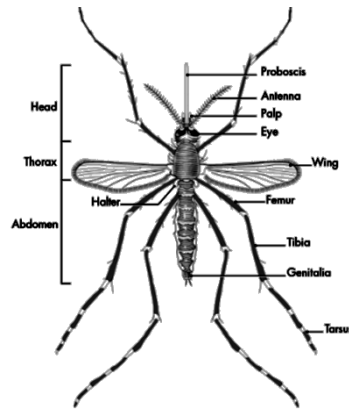
c. Pupa/Kepompong

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* bentuk tubuhnya bengkok, dengan bagian kepala-dada (*cephalothorax*) lebih besar apabila dibandingkan dengan besar perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”. Pada bagian punggung (*dorsal*) dada terdapat alat bernafas seperti terompet. Pada ruas perut kedelapan terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh tersebut berjumbai panjang berjumbai panjang dan bulu di nomor tujuh pada ruas kedelapan tidak bercabang. Pupa adalah bentuk tidak makan, tampak gerakannya lebih lincah bila dibandingkan dengan jentik. Waktu istirahat posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air. Daur hidup nyamuk ini merupakan fase terakhir yang terjadi di air. Pupa biasanya akan bertahan di dalam air selama kurang lebih 2-4 hari, kemudian berkembang menjadi nyamuk dewasa.

d. Nyamuk Dewasa

Nyamuk betina mampu bertahan hidup antara 2 minggu sampai 3 bulan (rata-rata 1 bulan), tergantung suhu atau kelembaban udara di sekitarnya. Sementara nyamuk jantan hanya mampu bertahan hidup dalam jangka waktu 6-7 hari, tepatnya nyamuk kawin dan akan segera mati. Perubahan dari pupa menjadi nyamuk dewasa membutuhkan 7-10 hari. Nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya tersusun dari tiga bagian yaitu hanya tersusun dari tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut.

Menurut (CDC,2020) bagian-bagian dari nyamuk yaitu:



Gambar 2.2  
Bagian-bagian nyamuk (CDC,2020)

### 1) Kepala

Kepala memiliki banyak organ yang membantu nyamuk makan, melihat, dan mencium. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk/pengisap penusuk/pengisap dan termasuk termasuk lebih menyukai manusia (*anthropophagus*), sedangkan nyamuk jantan bagian jantan bagian mulut lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (*phytophagus*). Nyamuk betina mempunyai antena tipe pilose.

#### a) Antena

Organ seperti bulu panjang yang mendeteksi karbon dioksida dari napas dan pergerakan udara seseorang.

#### b) Mata

Nyamuk memiliki dua mata majemuk besar yang mendeteksi gerakan.

## c) Palps

Organ diantara antena yang merasakan bau.

## d) Bekantan

Pada nyamuk betina, bagian mulut ini menembus kulit orang atau hewan dan menghisap darah. Belalai jantan tidak cukup kuat untuk menembus kulit, dan jantan tidak memakan darah. Nyamuk betina dan jantan menggunakan belalai untuk memakan nektar bunga dan jus buah.

## 2) Toraks (dada)

Dada terhubung kekepala. Sayap dan kaki terhubung ke dada. Pada bagian dada nyamuk ini tersusun dari tiga ruas prothorax, mesothorax dan metathorax. Setiap ruas dada terdapat sepasang kaki yang terdiri dari *femur* (paha), *tibia* (betis), dan *tarsus* (tampak). Pada ruas-ruas kaki terdapat gelanggelang putih gelang putih, tetapi, tetapi pada bagian kaki belakang tidak ada gelang putih. Pada bagian dada juga terdapat sepasang sayap tanpa noda- noda hitam. Bagian punggung (*mesonotum*) ada gambaran garis- garis putih garis putih yang dapat dipakai untuk membedakan dengan jenis lain. Gambaran punggung nyamuk *Aedes aegypti aegypti* berupa sepasang garis lengkung putih pada tepinya lengkung putih dan sepasang garis submedian submedian di tengahnya.

## a) Halter

Halter adalah organ kecil seperti sayap yang digunakan untuk menyetir saat terbang.



## b) Sayap

Nyamuk memiliki dua sayap yang digunakan untuk terbang.

## c) Kaki

Nyamuk memiliki enam kaki seperti serangga lainnya.

## d) Femur

Femur adalah bagian atas kaki.

## e) Tibia

Tibia merupakan bagian tengah kaki

## f) Tarsus

Ujung kaki yang membantu nyamuk berdiri dan berjalan diatas air.

## 3) Abdomen (perut)

Berhubungan dengan toraks dan berfungsi sebagai lambung, sistem reproduksi, dan bagian dari sistem pernapasan. Pada bagian perut terdiri dari 8 ruas dan pada ruas- ruas tersebut terdapat bintik- bintik putih. Waktu istirahat posisi nyamuk *Aedes aegypti* ini tubuhnya sejajar dengan bidang permukaan yang dihinggapinya. Nyamuk *Ae. aegypti* (dewasa) sangat berbeda dengan nyamuk jenis lainnya, sebab warna dari nyamuk ini lebih hitam bila dibandingkan warna nyamuk jenis lain, misalnya *culex*. Dan bisa diketahui dengan cepat dari kaki belakangnya. Dimana kaki belakang nyamuk ini jelas sekali belang hitam putih.

#### 4. Ciri-Ciri Nyamuk *Aedes Aegypti*

Ada beberapa ciri khas dari nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu:

a. Ukuran dan warna tubuh nyamuk

Nyamuk *Aedes aegypti* mudah dikenali melalui warna dan bentuknya. Ciri khas nyamuk ini adalah ukurannya yang kecil dan memiliki tubuh berwarna hitam dengan belang putih di sekujur tubuhnya. Nyamuk *Aedes aegypti* dapat terbang sejauh 400 meter, sehingga penyebaran virus dengue dapat terjadi hingga jarak yang jauh dari tempat nyamuk bersarang.

b. Senang berada di air yang bersih

Nyamuk *Aedes aegypti* bersarang dan bertelur di genangan air yang jernih. Di dalam rumah, nyamuk ini banyak ditemukan berkembang biak di tempat penampungan air, misalnya bak mandi, vas bunga, talang air, atau tempat minum hewan peliharaan. Nyamuk ini juga dapat bersembunyi di sudut rumah yang minim cahaya, seperti kolong tempat tidur atau di balik lemari. Di luar rumah, nyamuk ini bersarang dan berkembang biak di tangkai atau lubang pohon.

c. Aktif di pagi dan sore hari

Ciri khas lain dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah waktu gigitannya. Nyamuk ini aktif mencari mangsa dan menggigit manusia di pagi hari (sekitar 2 jam setelah matahari terbit) dan sore hari (beberapa jam sebelum matahari terbenam). Kendati demikian, bukan tidak mungkin nyamuk *Aedes aegypti* menggigit pada malam hari.

## **C. Pengendalian Vektor**

### **1. Pengertian**

Pengendalian vektor adalah upaya menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan cara meminimalkan habitat perkembangbiakan vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor, mengurangi kontak antara vektor dengan manusia serta memutus rantai penularan penyakit. Metode pengendalian vektor DBD bersifat spesifik lokal, dengan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan fisik (cuaca/iklim, permukiman, tempat perkembangbiakan), lingkungan sosial-budaya (pengetahuan, sikap dan perilaku) dan aspek vektor (perilaku dan status kerentanan vektor). Pengendalian vektor dapat dilakukan secara fisik, biologi, kimia dan terpadu dari metode fisik, biologi dan kimia (Kemenkes RI, 2017).

### **2. Pengendalian secara fisik/mekanik**

Pengendalian fisik merupakan pilihan utama pengendalian vektor DBD melalui kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dengan cara menguras bak mandi/bak penampungan air, menutup rapat-rapat tempat penampungan air dan memanfaatkan kembali/mendaur ulang barang bekas yang berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan jentik nyamuk (3M). PSN 3M akan memberikan hasil yang baik apabila dilakukan secara luas dan serentak, terus menerus dan berkesinambungan. PSN 3M sebaiknya dilakukan sekurang-kurangnya seminggu sekali sehingga terjadi pemutusan rantai pertumbuhan nyamuk pra dewasa tidak menjadi dewasa.

Yang menjadi sasaran kegiatan PSN 3M adalah semua tempat potensial perkembangbiakan nyamuk *Aedes*, antara lain tempat penampungan

air (TPA) untuk keperluan sehari-hari, tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari (non-TPA) dan tempat penampungan air alamiah.

PSN 3M dilakukan dengan cara, antara lain:

- a. Menguras dan menyikat tempat-tempat penampungan air, seperti bak mandi/wc, drum, dan lain-lain.
- b. Menutup rapat-rapat tempat penampungan air, seperti gentong air/tempayan dan lain-lain (M2).
- c. Memanfaatkan atau mendaur ulang barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan (M3).

PSN 3M diiringi dengan kegiatan Plus lainnya, antara lain :

- 1) Mengganti air vas bunga, tempat minum burung atau tempat-tempat lainnya yang sejenis seminggu sekali.
- 2) Memperbaiki saluran dan talang air yang tidak lancar/rusak
- 3) Menutup lubang-lubang pada potongan bambu/pohon, dan lain-lain (dengan tanah, dan lain-lain).
- 4) Menaburkan bubuk larvasida, misalnya di tempat-tempat yang sulit dikuras atau di daerah yang sulit air
- 5) Memelihara ikan pemakan jentik di kolam/bak-bak penampungan air
- 6) Memasang kawat kasa
- 7) Menghindari kebiasaan menggantung pakaian dalam kamar
- 8) Mengupayakan pencahayaan dan ventilasi ruang yang memadai
- 9) Menggunakan kelambu
- 10) Memakai obat yang dapat mencegah gigitan nyamuk
- 11) Cara-cara spesi fik lainnya di masing-masing daerah

Keberhasilan kegiatan PSN 3M antara lain dapat diukur dengan angka bebas jentik (ABJ), apabila ABJ lebih atau sama dengan 95% diharapkan penularan DBD dapat dicegah atau dikurangi.

### 3. Pengendalian secara biologi

Pengendalian vektor biologi menggunakan agent biologi antara lain:

a. Predator/pemangsa jentik (hewan, serangga, parasit) sebagai musuh alami stadium pra dewasa nyamuk. Jenis predator yang digunakan adalah ikan pemakan jentik (*cupang, tampalo, gabus, guppy, dll*), sedangkan larva Capung (*nympha*), *Toxorrhyncites*, *Mesocyclops* dapat juga berperan sebagai predator walau bukan sebagai metode yang lazim untuk pengendalian vektor DBD.

b. Insektisida biologi untuk pengendalian DBD diantaranya:

*Insect Growth Regulator* (IGR) dan *Bacillus Thuringiensis Israelensis* (BTI) ditujukan untuk pengendalian stadium pra dewasa yang diaplikasikan kedalam habitat perkembangbiakan vektor.

1) IGR mampu menghalangi pertumbuhan nyamuk di masa pra dewasa dengan cara merintangi/menghambat proses chitin synthesis selama masa jentik berganti kulit atau mengacaukan proses perubahan pupae dan nyamuk dewasa. IGRs memiliki tingkat racun yang sangat rendah terhadap mamalia (nilai LD50 untuk keracunan akut pada methoprene adalah 34.600 mg/kg ).

2) BTI sebagai salah satu pembasmi jentik nyamuk/larvasida yang ramah lingkungan. BTI terbukti aman bagi manusia bila digunakan dalam air minum pada dosis normal. Keunggulan BTI adalah

menghancurkan jentik nyamuk tanpa menyerang predator entomophagus dan spesies lain. Formula BTI cenderung secara cepat mengendap di dasar wadah, karena itu dianjurkan pemakaian yang berulang kali.

#### 4. Pengendalian Secara Kimiawi

Pengendalian vektor cara kimiawi dengan menggunakan insektisida merupakan salah satu metode pengendalian yang lebih populer di masyarakat dibanding dengan cara pengendalian lain. Sasaran insektisida adalah stadium dewasa dan pra-dewasa. Karena insektisida adalah racun maka penggunaannya harus mempertimbangkan dampak terhadap lingkungan dan organisme bukan sasaran termasuk mamalia. Disamping itu penentuan jenis insektisida, dosis, dan metode aplikasi merupakan syarat yang penting untuk dipahami dalam kebijakan pengendalian vektor. Aplikasi insektisida yang berulang dalam jangka waktu lama di satuan ekosistem akan menimbulkan terjadinya resistensi. Insektisida tidak dapat digunakan apabila nyamuk resisten/kebal terhadap insektisida. Golongan insektisida kimiawi untuk pengendalian DBD, antara lain :

- a. Sasaran dewasa (nyamuk) antara lain : *Organophospat (Malathion, methylpirimiphos), Pyrethroid (Cypermethrine, Lamda-cyhalotrine, Cyflutrine, Permethrine, S-Bioalethrine* dan lain-lain). Yang ditujukan untuk stadium dewasa yang diaplikasikan dengan cara pengabutan panas/fogging dan pengabutan dingin/ULV.

- b. Sasaran pra dewasa (jentik)/ larvasida antara lain: *Organophospat* (temephos), *Piriproxifen* dan lain-lain.

## 5. Pengendalian Vektor Terpadu

Pengendalian vektor terpadu/ PVT (*integrated vector management/IVM*) kegiatan pengendalian vektor dengan memadukan berbagai metode baik fisik, biologi dan kimia, yang dilakukan secara bersama-sama, dengan melibatkan berbagai sumber daya lintas program dan lintas sektor.

### D. Pengenalan Larvasida

Menurut Sudarmo (1989) larvasida merupakan golongan dari pestisida yang dapat membunuh serangga belum dewasa atau sebagai pembunuh larva. Larvasida berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari 2 suku kata, yaitu Lar berarti serangga belum dewasa dan Sida berarti pembunuh. Jadi larvasida dapat diartikan sebagai pem-bunuh serangga yang belum dewasa atau pembunuh ulat (larva).

Pemberantasan nyamuk menggunakan larvasida merupakan metode terbaik untuk mencegah pe-nyebaran nyamuk. Parameter aktivitas larvasida suatu senyawa kimia dilihat dari kematian larva. Senyawa bersifat larvasida terhadap larva nyamuk *A. aegypti* seperti *germacron* dan *turanodienon* telah berhasil diisolasi dari rimpang temu lawak (Wibowo dkk, 1997). Senyawa bersifat larvasida juga bisa digunakan sebagai sediaan insektisida untuk membasmi serangga yang belum dewasa dan serangga dewasa.

## 1. Larvasida sintetis

Larvasida ikimia merupakan produk larvasida yang dibuat dari bahan kimia yang tidak mudah terurai (*biodegradable*). Hal tersebut menyebabkan insektisida sintetik berdampak tidak baik terhadap lingkungan (Noshirma et al., 2016). Beberapa contoh larvasida kimia adalah temefos, DDT (*Dichloro Diphenyl Trichloroethane*), *karbamat*, dan berbagai senyawa sintetik lainnya (Pratiwi, 2012).

## 2. Larvasida nabati

Secara umum larvasida alami diartikan sebagai pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Larvasida alami relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas. Oleh karena terbuat dari bahan alami, maka jenis insektisida ini mudah terurai karena residunya mudah hilang. Larvasida alami bersifat hit and run, yaitu apabila diaplikasikan akan membunuh hama pada waktu itu dan setelah hamanya terbunuh akan cepat menghilang di alam.

Penggunaan larvasida alami memiliki beberapa keuntungan, antara lain degradasi atau penguraian yang cepat oleh sinar matahari, udara, kelembaban, dan komponen alam lainnya, sehingga mengurangi risiko pencemaran tanah dan air. Selain itu, umumnya larvasida alami memiliki toksisitas yang rendah pada mamalia karena sifat inilah yang menyebabkan larvasida alami memungkinkan untuk diterapkan pada kehidupan manusia.



## E. Tanaman Daun Sirih

### 1. Pengertian daun sirih (*piper betle*)

Ada tiga spesies sirih-sirihan yang tergolong kedalam famili piperaceae yaitu sirih sirih kuning (*Piper betle*), sirih merah (*Piper crocatum*), dan sirih hijau (*Piper betle*). Yang membedakan morfologi dari ketiga spesies ini yaitu warna daun yang mencolok pada setiap spesies berbeda-beda, namun secara morfologi keseluruhan hampir sama. Akan tetapi untuk bentuk daun pada *Piper crocatum* sedikit berbeda dengan sirih kuning dan hijau, yang mana *Piper crocatum* memiliki bentuk daun bulat telur (*Ovatus*) sedangkan sirih kuning dan hijau memiliki bentuk daun yang sama yaitu bangun jantung (*Obcordatus*) (Sarjani et al., 2017).

Daun Sirih (*piper betle*) merupakan tanaman *piperaceae* yang diambil daunnya sebagai hasil utama. Tanaman obat ini merupakan tumbuhan asli Indonesia yang tumbuh tersebar di kepulauan nusantara. Daunnya dikunyah bersama dengan pinang dikenal sebagai kebiasaan mengingang yang dilakukan di Indonesia, Malaysia, dan India (Evizal, 2013). Kegunaan daun sirih selain sebagai ramuan mengingang, banyak digunakan sebagai bahan antiseptik baik sebagai obat tradisional maupun obat farmasi serta dipakai pada industri kosmetika sebagai pengharum sabun dan deodoran.

Tanaman pemanjat ini mencapai tinggi 15 m dengan memanjat berbagai pohon seperti pohon kapuk, dadap, kelor dan lain-lain. Daun sirih juga mampu merambat dengan baik pada tiang beton atau pagar karena mempunyai akar lekat yang kuat, akarnya banyak bercabang yang membentuk seperti tapak cecak.

## 2. Taksonomi Daun Sirih

Menurut (Sarjani et al., 2017) taksonomi sirih (*piper betle*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Sub kelas	: Magnoliidae
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Piperales
Famili	: Piperaceae
Genus	: <i>piper</i>
Spesies	: <i>piper betle</i>



Gambar 2.3 Daun Sirih (dokumentasi pribadi)

## 3. Ciri Morfologi Daun Sirih (*Piper Betle*)

### a. Akar

Akar sirih adalah akar tunggang yang bentuknya bulat dan berwarna coklat kekuningan (Sarjani et al., 2017). “Sirih juga mampu merambat dengan baik pada tiang beton atau pagar semen karena mempunyai akar lekat yang

kuat, akarnya banyak bercabang yang membentuk seperti tapak cecak (Evizal, 2013).

b. Batang

Batang sirih berwarna coklat kehijauan ada juga hijau keunguan, berbentuk bulat, beruas, dan merupakan tempat keluarnya akar (Sarjani et al., 2017). Batang daun sirih berbuku dengan panjang buku 8-9 cm, bercabang-cabang dan dapat berdiameter 3-4 cm sesuai dengan umur pohon. Batang muda berwarna hijau, batang dewasa berwarna coklat keputihan dengan permukaan kasar (Evizal, 2013).

c. Daun

Daun sirih merupakan daun tunggal dengan bentuk jantung, permukaan daun mengkilap, berujung runcing, tumbuh berselang-seling, bertangkai, dan mengeluarkan aroma yang khas bila diremas. Panjang daun 6-17,5 cm dan lebar 3,5-10 cm (Sarjani et al., 2017). Daun tunggal bertangkai, duduk berseling atau tersebar. Daun penumpu lekas runtuh dan meninggalkan bekas berupa lingkaran pada buku cabang. Helai daun terbangun bulat telur atau memanjang. Pangkal daun terbangun jantung, ujung meruncing, panjang tangkai 2-5 cm (Evizal, 2013).

d. Bunga

Daun sirih memiliki bunga majemuk yang berbentuk bulir dan merunduk. Bunga sirih dilindungi oleh daun pelindung yang berbentuk bulat panjang dengan diameter 1 m. Bunga berkelamin tunggal, berumah satu atau dua, tersusun sebagai bunga lada/bulir yang berhadapan dengan daun. Bunga tumbuh bersamaan dengan tumbuhnya pucuk muda. Bunga muda

berwarna hijau, dan menjadi putih ketika mekar yang mengeluarkan harum. Panjang malai bunga 7-8 cm, diameter 2-3 mm, panjang tangkai 2 cm. ada varietas yang tidak berbunga, namun ada juga varietas yang bunganya membentuk buah (Evizal, 2013).

e. Buah

Buah sirih terletak tersembunyi atau buni, berbentuk bulat, berdaging, dan berwarna kuning kehijauan hingga hijau keabu-abuan.

#### 4. Kandungan daun sirih (*piper betle*)

Sirih hijau memiliki berbagai macam khasiat karena kandungan kimia yang dimilikinya sangat banyak. Dalam mengidentifikasi kandungan kimia yang ada pada sirih dapat dilakukan berbagai macam jenis ekstraksi diantaranya ekstraksi sokhletasi, maserasi, dll dan juga dapat menggunakan berbagai pelarut seperti aquades, alkohol, dll. Penelitian (Putu et al., 2016).

Menurut Puspita (2008) menyatakan bahwa daun sirih memiliki komponen yang sama dengan ekstrak daun bunga matahari yang dapat menghambat pertumbuhan larva *Aedes aegypti*, antara lain *hydroxychavicol*, asam lemak dan asam lemak hidroksi ester.

Daun sirih mengandung bioaktif molekul seperti minyak astiri, *kadinen*, *kavikol*, *tanin*, *steroid*, *flavonoid*, *saponin*, serta *alkaloid*. Diantara sejumlah kandungan yang terdapat dalam daun sirih tersebut, diduga kandungan alkaloid memiliki efektifitas dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Gembong (2004) yang menyatakan bahwa kandungan saponin dan alkaloid bertindak sebagai racun perut.

a. Alkaloid

Alkaloid berupa garam dapat mendegradasi membran sel untuk masuk ke dalam dan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja syaraf larva dengan menghambat kerja enzim *asetilkolinesterase* (Amirullah et al., 2019). Alkaloid juga berperan sebagai racun saraf. Pada sistem saraf serangga antara sel saraf dengan sel otot terdapat celah yang disebut sinaps.

b. saponin

saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus digestivus larva menjadi korosif. Saponin adalah agensia pembunuh dan hemolitik, mempunyai rasa pahit. Saponin dapat menyebabkan hemolisis sel darah merah, sangat beracun terhadap hewan poikiloterm, dan dayaracunnya bervariasi untuk hewan homoiterm (Amirullah et al., 2019).

Kandungan saponin pada ekstrak daun sirih dapat berperan sebagai racun kontak, racun perut, dan racun pernapasan. Mortalitas larva yang disebabkan oleh racun kontak, bermula ketika saponin masuk melalui kulit. Dinding tubuh merupakan bagian tubuh serangga yang dapat menyerap zat toksik dalam jumlah besar. Zat toksik relatif lebih mudah menembus kutikula dan selanjutnya masuk ke dalam tubuh serangga karena serangga pada umumnya berukuran kecil sehingga luas permukaan luar tubuh yang terdedah relatif lebih besar (terhadap volume) dibandingkan mamalia.

c. Minyak atsiri

Minyak atsiri atau minyak esensial merupakan jenis minyak yang berasal dari bahan nabati yang mudah menguap tanpa mengalami penguraian dan memiliki bau khas. Aktivitas biologi minyak atsiri terhadap serangga dapat bersifat menolak (*repellent*) menarik (*attractant*), racun kontak (*toxic*), racun pernafasan (*fumigant*), mengurangi nafsu makan (*antifeedant*), menghambat peletakan telur (*oviposition deterrent*), menghambat pertumbuhan, menurunkan fertilitas, serta sebagai antiserangga vektor (Hayati, 2016).

d. Kavikol

Kavikol ini bertanggung jawab atas aroma khas yang tajam pada daun sirih dan memiliki daya bunuh bakteri 5 kali lebih kuat dari phenol biasa (Amirullah et al., 2019).

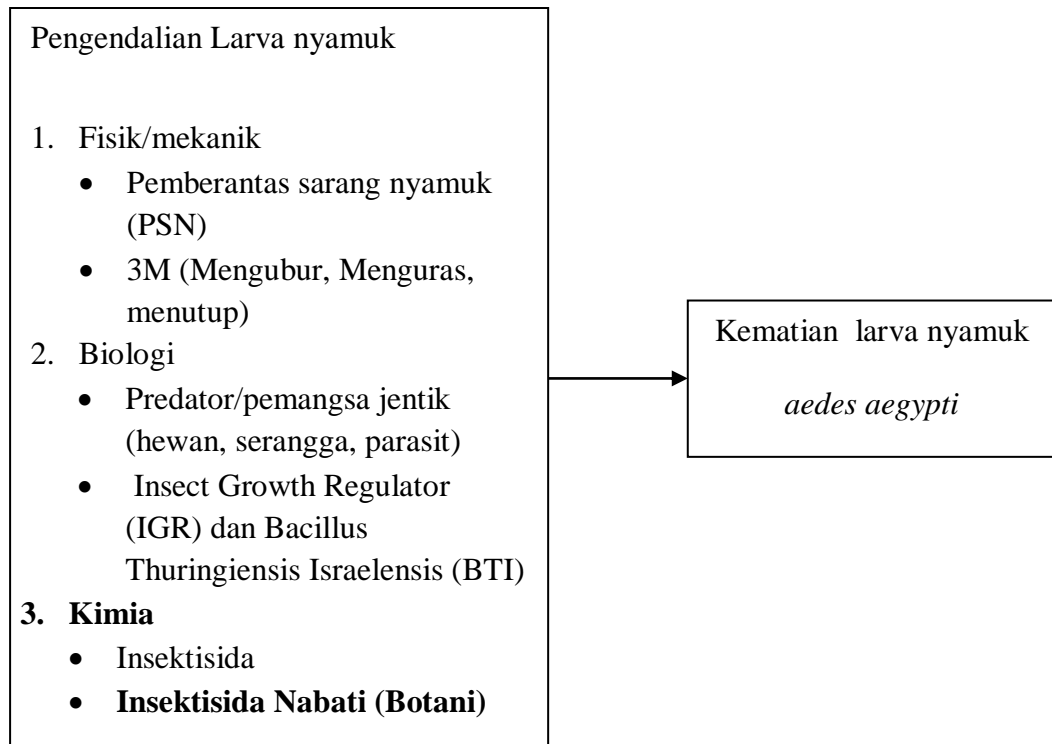
e. Flavonoid

Flavonoid merupakan golongan senyawa yang berperan penting dalam penyerbukan oleh serangga. Sejumlah flavonoid mempunyai rasa pahit hingga bersifat unpalatable pada ulat tertentu. *Rotenon* bersifat racun pada serangga dan ikan ikan, bekerja secara perlahan sampai aktifitas makan berhenti. Cara kerja *rotenone* menghambat enzim pernapasan, antara NAD<sup>+</sup> (koenzim yang terlibat dalam oksidasi dan reduksi dalam proses metabolisme) dan *koenzim Q* (koenzim pernapasan yang bertanggung jawab membawa elektron pada rantai transportasi elektron) yang mengakibatkan kegagalan fungsi pernapasan.

f. Tanin

Tanin juga dapat menghambat kerja enzim dan penghilangan substrat (protein). Tanin dapat berikatan dengan lipid dan protein dan diduga mengikat enzim protease yang berperan dalam mengkatalis protein menjadi asam amino yang diperlukan untuk pertumbuhan larva. Terikatnya enzim oleh tanin, maka menyebabkan kerja dari enzim tersebut menjadi terhambat, sehingga proses metabolisme sel dapat terganggu dan larva akan kekurangan nutrisi. Akibatnya pertumbuhan larva menjadi terhambat dan jika proses ini berlangsung terus, maka akan berdampak pada kematian larva.

## F. Kerangka Teori

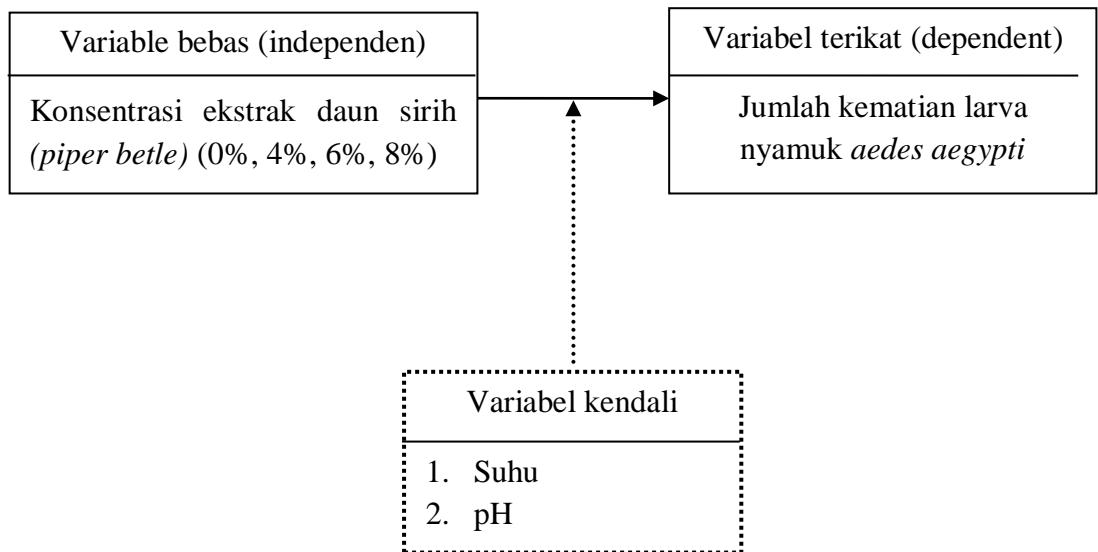



Gambar 2.4 Kerangka Teori


(Kemenkes RI, 2017)



### G. Kerangka Konsep



 = Variabel yang diteliti

 = Variabel tidak diteliti

Gambar 2.5 Kerangka Konsep

## H. Definisi Operasional

Untuk menyamakan persepsi antara pembaca dan penulis maka definisi operasional dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2.1  
Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Konsentrasi ekstrak daun sirih	banyak ekstrak daun sirih per satuan volume air dengan satuan mL dengan konsentrasi yang diujikan yaitu 0 mL sebagai kontrol dan konsentrasi 0%, 4%, 6%, 8% sebagai perlakuan.	Pipet volume	Volumetri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0%</li> <li>• 4%</li> <li>• 6%</li> <li>• 8%</li> </ul>	Interval
2.	Jumlah kematian larva nyamuk	Jumlah larva <i>Aedes aegypti</i> yang mati pada satuan kontak terhadap konsentrasi ekstrak daun sirih yang ditandai larva tidak bergerak apabila disentuh/disenggol dalam waktu kontak.	Manual/counter	Menghitung	Jumlah larva yang mati	Rasio