

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Umum Tentang Nyamuk

Di bidang kedokteran dari ordo Diptera yang terpenting adalah famili *Culicidae*. Famili *Culicidae* mempunyai bentuk yang langsing, baik tubuhnya, sayap, maupun proboscisnya. Proboscis adalah alat untuk menusuk dan mengisap cairan makanan atau darah (Soedarto, 1995). Mereka tidak hanya mengisap darah, tetapi juga berperan sebagai vektor dari sejumlah penyakit pada manusia yang berat. Tersebar luas di dunia, nyamuk hanya tak terdapat di Antartika, Artik, dan pulau-pulau Antartik, dan beberapa pulau terpencil di samudra. Telah terdaftar kira-kira 2600 spesies, kira-kira 100 terdapat di Jepang. Hanya yang betina yang mengisap darah. Tergantung dari kebiasaan spesiesnya dapat menggigit malam atau siang hari.

Nyamuk berperan sebagai vektor dari filariasis, demam dengue, demam kuning, malaria, dan ensefalitis. Hanya spesies dari genus *Anopheles* yang berperan sebagai vektor dari penyakit malaria pada manusia. Spesies-spesies dari *Culex*, *Aedes*, *Mansonia*, dan *Anopheles* berperan sebagai vektor dari filariasis pada manusia. *Aedes aegypti*, *Ae. albopictus*, dan anggota dari *Ae. scutellaris* kompleks menularkan demam dengue. Dari demam kuning, *urban yellow fever* ditularkan oleh *Aedes aegypti*, dan '*jungle atau sylvan yellow fever*' oleh *Haemagogus spp.* *Culex tritaeniorhynchus* adalah vektor alamiah dari penyakit *Japanese Bencephalitis* dan *C. tarsalis* menularkan *encephalitis* di Amerika Serikat (Yamaguchi, 1992).

## 2.2 Tinjauan Tentang *Aedes aegypti*

### 2.2.1 Definisi *Aedes aegypti*

Ciri yang khas dari genus *Aedes* adalah bentuk abdomen nyamuk, antena yang lancip ujungnya dan memiliki cerci yang lebih panjang dari cerci pada nyamuk-nyamuk lainnya (Soedarto, 1995). Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan spesies serangga yang sangat penting di lingkungan pemukiman, khususnya perkotaan (Beaty and Marquardt, 1996, Foster dan Walker, 2002). *Aedes aegypti* tersebar luas di seluruh Indonesia meliputi semua provinsi yang ada. Umumnya spesies ini ditemukan di kota-kota pelabuhan yang penduduknya padat. Namun demikian, spesies nyamuk ini juga ditemukan di daerah pedesaan yang terletak di sekitar kota pelabuhan. Penyebaran *Aedes aegypti* dari pelabuhan ke desa disebabkan karena larva *Aedes aegypti* terbawa melalui transportasi yang mengangkut benda-benda yang berisi air hujan mengandung larva spesies ini (Gandahusada, 2000). *Aedes aegypti* merupakan vektor utama penyakit demam berdarah dengue (DBD). *Aedes aegypti* juga dikenal sebagai vektor penular penyakit demam kuning (*yellow fever*), oleh karena itu ia sering disebut *yellow fever mosquito* meskipun ia juga dapat menularkan virus dengue dan virus chikungunya (Soedarto, 1995). Di berbagai belahan dunia, termasuk di Indonesia (Ahmad, 2009, WHO dan TDR, 2009). WHO mencatat hingga tahun 2008, lebih dari 60 negara di daerah tropis dan subtropis terjangkit penyakit DBD, angka insidensi meningkat 30 kali lipat, dan setiap tahun terjadi 50 juta kasus (WHO and TDR, 2009).

## 2.2.2 Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

### 1. Telur

Telur *Aedes aegypti* mempunyai dinding yang bergaris–garis dan membentuk bangunan menyerupai gambaran kain kasa. Larva *Aedes aegypti* mempunyai pelana yang terbuka dan gigi sisir yang berduri lateral (Gandahusada, 1998). Menurut WHO (2005), telur *Aedes aegypti* diletakkan satu persatu pada permukaan yang basah tepat di atas batas permukaan air. Sebagian besar nyamuk *Aedes aegypti* betina meletakkan telurnya di beberapa sarang selama satu kali siklus gonotropik. Perkembangan embrio biasanya selesai dalam 48 jam di lingkungan yang hangat dan lembab. Begitu proses embrionisasi selesai, telur akan menjalani masa pengeringan yang lama (lebih dari satu tahun). Telur akan menetas pada saat penampungan air penuh, tetapi tidak semua telur akan menetas pada waktu yang sama. Kapasitas telur untuk menjalani masa pengeringan akan membantu mempertahankan kelangsungan spesies ini selama kondisi iklim buruk (Gandahusada, 1998). Telur *Aedes aegypti* dalam keadaan kering dapat tahan hingga bertahun–tahun lamanya (Soedarto, 1995). Seekor nyamuk betina dapat meletakkan rata–rata sebanyak 100 butir telur setiap kali bertelur (Gandahusada, 1998).



**Gambar 2.1** Telur *Aedes aegypti*  
(Kardinan, 2009)

## 2. Larva dan Pupa

Setelah kira-kira 2 hari telur menetas menjadi larva lalu mengadakan pengelupasan kulit sebanyak 4 kali, tumbuh menjadi pupa dan akhirnya menjadi dewasa (Gandahusada, 1998). Larva akan menjalani empat tahapan perkembangan. Lamanya perkembangan larva akan bergantung pada suhu, ketersediaan makanan, dan kepadatan larva pada sarang. Larva *Aedes aegypti* mempunyai bentuk siphon yang tidak langsing yang hanya memiliki satu pasang hair tuft serta pecten yang tumbuh tidak sempurna (Soedarto, 1995). Pada kondisi optimum, waktu yang dibutuhkan mulai dari penetasan sampai kemunculan nyamuk dewasa akan berlangsung sedikitnya selama 7 hari, termasuk dua hari untuk masa menjadi pupa. Akan tetapi, pada suhu rendah, mungkin akan dibutuhkan beberapa minggu untuk kemunculan nyamuk dewasa (WHO, 2005).



**Gambar 2.2 Larva *Aedes aegypti* Instar I**  
(Gama, 2010)

## 3. Nyamuk Dewasa

Segera setelah muncul, nyamuk dewasa akan kawin dan nyamuk betina yang sudah dibuahi akan mengisap darah dalam 24–36 jam. Darah merupakan sumber protein yang esensial untuk mematangkan telur (WHO, 2005). Menurut Gandahusada, (1998), *Aedes aegypti* berukuran lebih kecil jika dibandingkan

dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*), mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badannya terutama pada bagian kakinya dan dikenal dari bentuk morfologinya yang khas sebagai nyamuk yang mempunyai gambaran lira (lyre-form) yang putih pada punggungnya (mesonotum). Di bagian dorsal dari toraks terdapat bentuk bercak yang khas berupa 2 garis sejajar di bagian tengah dan 2 garis lengkung di depannya (Soedarto, 1995).



***Aedes aegypti***  
**Dengue mosquito**

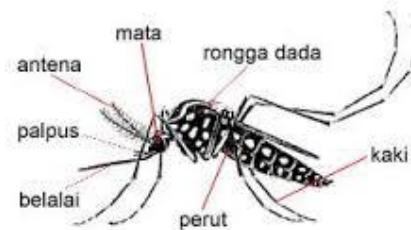
**Gambar 2.3 Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa**  
(Suharti, 2013)

Menurut Suyono (2008), tubuh nyamuk *Aedes aegypti* tersusun atas tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut. Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki ukuran yang sedang dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi dengan garis-garis putih. Di bagian punggung (dorsal) tubuhnya tampak 2 garis melengkung vertical di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini. Sisik-sisik pada nyamuk umumnya mudah rontok atau terlepas, sehingga menyulitkan identifikasi nyamuk-nyamuk tua. Ukuran dan warna jenis nyamuk jenis ini kerap berbeda antara populasi, tergantung dari kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk semasa perkembangan.

### 2.2.3 Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

<b>Kingdom</b>	: <i>Animalia</i>
<b>Filum</b>	: <i>Arthropoda</i>
<b>Kelas</b>	: <i>Insecta</i>
<b>Ordo</b>	: <i>Diptera</i>
<b>Famili</b>	: <i>Culicidae</i>
<b>Genus</b>	: <i>Aedes</i>
<b>Spesies</b>	: <i>Aedes aegypti</i>

(Soedarto, 1995)



**Gambar 2.4** Nyamuk *Aedes aegypti*  
(Anonim, 2013)

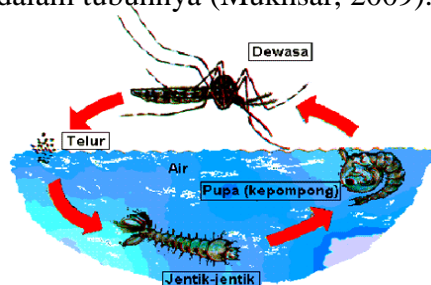
### 2.2.4 Tempat Perkembangbiakan *Aedes aegypti*

Semua tempat penyimpanan air bersih yang tenang dapat menjadi tempat berkembang biak nyamuk ini (Soedarto, 1995). Hampir di seluruh negara Asia Tenggara, sarang telur *Aedes aegypti* paling banyak ditemukan di wadah air rumah tangga buatan manusia. Wadah tersebut juga mencakup beragam jenis sarang yang ditemukan di lingkungan maupun di sekitar daerah perkotaan (rumah tangga, lokasi pembangunan, dan pabrik), misalnya pada kendi air, piring tempat menadah pot bunga, vas bunga, bak mandi semen, wadah untuk

merendam kaki, peti kayu dan logam, penampung air terbuat dari logam, ban, botol, kaleng, wadah polistiren, cangkir plastik, aki bekas, wadah kaca yang berhubungan dengan “rumah ibadah” (kuil), pipa pembuangan, dan perangkap semut yang biasanya diletakkan di kaki meja dan lemari. Habitat alami larva jarang ditemukan, tetapi dapat mencakup lubang pohon, pangkal daun, dan tempurung kelapa. Di daerah yang panas dan kering, tanki air di atas, tanki penyimpanan air di tanah, dan *septic tank* bisa menjadi utama larva. Di wilayah yang persediaan airnya tidak teratur, penghuni menyimpan air untuk kegunaan rumah tangga sehingga semakin memperbanyak jumlah habitat yang ada untuk larva (WHO, 2005).

### 2.2.5 Siklus Hidup *Aedes aegypti*

Menurut Mukhsar (2009), nyamuk penular demam berdarah dengue (*Aedes aegypti*) dalam siklus hidupnya mengalami perubahan bentuk atau metamorphose sempurna (holometabola) yaitu dari telur, jentik (larva), kepompong (pupa) dan nyamuk dewasa. Larva dan pupa memerlukan air untuk kehidupannya, sedangkan telur dapat tahan hidup dalam waktu lama tanpa air, meskipun harus tetap dalam lingkungan yang lembab (Soedarto, 1995). Siklus hidup rata-rata nyamuk *Aedes aegypti* adalah 10 hari, waktu yang cukup untuk pertumbuhan virus di dalam tubuhnya (Mukhsar, 2009).



**Gambar 2.5 Siklus Hidup *Aedes aegypti***  
(Mukhsar, 2009)

Nyamuk betina bertelur tiga hari setelah mengisap darah, dan 24 jam setelah bertelur ia akan mengisap darah kembali dan bertelur. Setiap kali bertelur, nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir dan telur ini akan menetas menjadi jentik dalam waktu lebih kurang 2 hari setelah terendam air. Stadium jentik berlangsung 5-8 hari dan akan berkembang menjadi kepompong (pupa). Stadium kepompong berlangsung 1-2 hari, setelah itu akan menjadi nyamuk baru.

Nyamuk dewasa *Aedes aegypti* sebagai vektor utama DBD cenderung menggigit orang dan beristirahat di dalam rumah atau bangunan. Habitat yang paling disukai oleh nyamuk ini adalah pada benda-benda yang menggantung berwarna gelap dengan intensitas cahaya rendah. Menurut beberapa penelitian antara lain Pratomo (1985), menyebutkan ciri kontainer yang lebih disukai nyamuk *Aedes* adalah berwarna gelap hitam atau coklat, bahan dari tanah liat, kayu, keramik, kaleng bercat gelap yang berisi air jernih berasal dari sumur dan air hujan. Nyamuk ini menggigit orang pada pagi hari antara pukul 07.00-12.00 dan sore hari antara pukul 15.00–17.00. Tempat berkembang biak nyamuk *Aedes aegypti* adalah di air bersih, bening, tergenang, dan diam.

#### **2.2.6 Perilaku *Aedes aegypti***

*Aedes aegypti* sangat antropofilik, walaupun ia juga bisa makan dari hewan berdarah panas lainnya. Sebagai hewan diurnal, nyamuk betina memiliki dua periode aktivitas menggigit, pertama di pagi hari selama beberapa jam setelah matahari terbit dan sore hari selama beberapa jam sebelum gelap. Puncak aktivitas menggigit yang sebenarnya dapat beragam tergantung lokasi dan



musim. Jika masa makannya terganggu, *Aedes aegypti* dapat menggigit lebih dari satu orang. Perilaku ini semakin memperbesar efisiensi penyebaran epidemi. Dengan demikian, bukan hal yang luar biasa jika beberapa anggota keluarga yang sama mengalami awitan penyakit yang terjadi dalam 24 jam, memperlihatkan bahwa mereka terinfeksi nyamuk infeksi yang sama. *Aedes aegypti* biasanya tidak menggigit di malam hari, tetapi akan menggigit saat malam di kamar yang terang (WHO, 2005). Nyamuk jantan tidak mengisap darah, melainkan mengisap madu atau cairan lain yang berasal dari tumbuhan. Nyamuk betina umumnya mengisap darah sebelum bertelur agar reproduksi dapat berlangsung (Soedarto, 1995).

## **2.3 Tinjauan Umum Tentang Virus Dengue**

### **2.3.1 Definisi Virus Dengue**

Demam Dengue (DD) dan Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan virus dengue yang termasuk kelompok B *Arthropod Virus (Arboviroses)* yang sekarang dikenal sebagai genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*, dan mempunyai 4 jenis serotipe, yaitu: DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Infeksi salah satu serotipe ini akan menimbulkan antibodi terhadap serotipe yang bersangkutan, sedangkan antibodi yang terbentuk terhadap serotipe lain sangat kurang, sehingga tidak dapat memberikan perlindungan yang memadai terhadap serotipe lain tersebut. Seorang yang tinggal di daerah endemis dengue dapat terinfeksi oleh 3 atau 4 serotipe selama hidupnya. Keempat serotipe virus dengue dapat ditemukan di berbagai daerah di Indonesia. Di Indonesia, pengamatan virus dengue yang dilakukan sejak tahun 1975 di beberapa rumah sakit menunjukkan

bahwa keempat serotipe ditemukan dan bersirkulasi sepanjang tahun. Serotipe DEN-3 merupakan serotipe yang dominan dan diasumsikan banyak yang menunjukkan manifestasi klinik yang berat (DEPKES RI, 2004). Selama ini secara klinik mempunyai tingkatan manifestasi yang berbeda, tergantung dari serotipe virus Dengue. Morbiditas penyakit DBD menyebar di negara–negara Tropis dan Subtropis. Di setiap negara penyakit DBD mempunyai manifestasi klinik yang berbeda.

Di Indonesia penyakit DBD pertama kali ditemukan pada tahun 1968 di Surabaya dan sekarang menyebar ke seluruh provinsi di Indonesia. Timbulnya penyakit DBD ditengarai adanya korelasi antara strain dan genetik, tetapi akhir-akhir ini ada tendensi agen penyebab DBD di setiap daerah berbeda. Hal ini kemungkinan adanya faktor geografik, selain faktor genetik dari hospesnya. Selain itu berdasarkan macam manifestasi klinik yang timbul dan tatalaksana DBD secara konvensional sudah berubah.

Infeksi virus Dengue telah menjadi masalah kesehatan yang serius pada banyak negara Tropis dan Subtropis. Kejadian penyakit DBD semakin tahun semakin meningkat dengan manifestasi klinik yang berbeda mulai dari yang ringan sampai berat. Manifestasi klinik berat yang merupakan keadaan darurat yang dikenal dengan Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) dan Dengue Shock Syndrome (DSS).

Demam Berdarah jenis ini menyerang di saat kekebalan penderita sedang menurun. DBD memiliki ciri khas dibandingkan dengan demam lain yakni pada si penderita tidak ditemukan manifestasi pendarahan. Pada kulit si penderita tampak bintik–bintik pendarahan. Selain itu pada kulit, penderita juga dapat

mengalami pendarahan di gusi, hidung dan usus. Jika tidak segera mungkin ditangani dapat menyebabkan kematian pada si penderita. DBD ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang sebelumnya sudah menggigit penderita yang terinfeksi virus Dengue (Anonim, 2013).

### **2.3.2 Gejala**

Gejala DBD diawali perasaan menggigil, nyeri kepala, saat menggerakkan bola mata dan punggung. Kesakitan pada tungkai dan sendi akan terjadi beberapa jam sejak gejala demam dengue mulai dirasakan. Suhu tubuh akan meningkat dengan cepat mencapai 40 derajat celcius dengan detak nadi yang normal serta tekanan darah yang cenderung turun. Bola mata akan tampak kemerahan. Kemerahan juga tampak pada wajah yang dengan cepat akan menghilang. Kelenjar pada leher dan tenggorokan terkadang ikut membesar (Anonim, 2013).

### **2.3.3 Pencegahan**

Ada berbagai cara untuk mencegah terjangkitnya penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD), diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Selalu menjaga kebersihan diri sendiri, kebersihan rumah dan lingkungan sekitar tempat tinggal serta lingkungan sekolah.
2. Tidak membuang sampah sembarangan.
3. Melakukan 4M plus, yaitu: menguras bak mandi, mengubur barang bekas, menutup tempat penampungan air sementara seperti gentong air atau ember, menutup bak sampah, serta melakukan pemantauan secara berkala jentik-jentik nyamuk yang ada di setiap rumah di lingkungan sekitar kampung atau desa. Hal tersebut bisa dilakukan apabila saling mendukung dan saling

bekerja sama dengan pihak Dinas Kesehatan setempat, pihak Puskesmas, aparat desa atau kampung serta masyarakat.

#### **2.3.4 Pengobatan**

Umumnya pengobatan bagi penderita Demam Berdarah adalah dengan cara mengganti cairan tubuh, memberi minum sebanyak 1,5 liter-2 liter dalam 24 jam (air teh dan gula sirup atau susu), dan juga garam elektrolit (oralit), kalau perlu 1 sendok makan setiap 3–5 menit kepada penderita (Anonim, 2013).

#### **2.3.5 Virus**

Virus dengue termasuk genus *Flavivirus* dari keluarga *Flaviviridae*. Virus yang berukuran kecil (50 nm) ini mengandung RNA berantai tunggal. Virionnya mengandung nukleokapsid berbentuk kubus yang terbungkus selubung lipoprotein. Genome virus dengue berukuran panjang sekitar 11.000 pasangan basa, dan terdiri dari tiga gen protein struktural yang mengodekan nukleokapsid atau protein inti (*core*, C), satu protein terikat membran (*membrane*, M), satu protein penutup (*envelope*, E), dan tujuh gen protein nonstruktural (*nonstruktural*, NS). Selubung glikoprotein berhubungan dengan hemaglutinasi virus dan aktivitas netralisasi.

Virus dengue membentuk kompleks yang khas di dalam genus *Flavivirus* berdasarkan karakteristik antigenik dan biologisnya. Ada empat serotipe virus yang kemudian dinyatakan sebagai DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Infeksi yang terjadi dengan serotipe mana pun akan memicu imunitas seumur hidup terhadap serotipe tersebut. Walaupun secara antigenik serupa, keempat serotipe tersebut cukup berbeda di dalam menghasilkan perlindungan silang selama beberapa bulan setelah terinfeksi satu satunya.

Virus dengue dari keempat serotipe tersebut juga dihubungkan dengan kejadian epidemi demam dengue saat bukti yang ditemukan tentang DHF sangat sedikit atau bahkan tidak ada. Keempat virus serotipe tersebut juga menyebabkan epidemi DHF yang berkaitan dengan penyakit yang sangat berbahaya dan mematikan (WHO, 2005)

### **2.3.6 Vektor**

Virus dengue ditularkan dari satu orang ke orang lain oleh nyamuk *Aedes aegypti* dari sub genus *Stegomyia*. *Aedes Aegypti* merupakan vektor epidemik yang paling penting, sementara spesies lain seperti *Aedes albopictus*, *Aedes polynesiensis*, anggota kelompok *Aedes scutellaris*, dan *Aedes (finlaya) niveus* juga diputuskan sebagai vektor sekunder. Semua spesies tersebut, kecuali *Aedes aegypti* memiliki wilayah penyebarannya sendiri, walaupun mereka merupakan vektor yang sangat baik untuk virus dengue, epidemi yang ditimbulkannya tidak separah yang diakibatkan oleh *Aedes aegypti*(WHO, 2005).

### **2.3.7 Siklus Penularan**

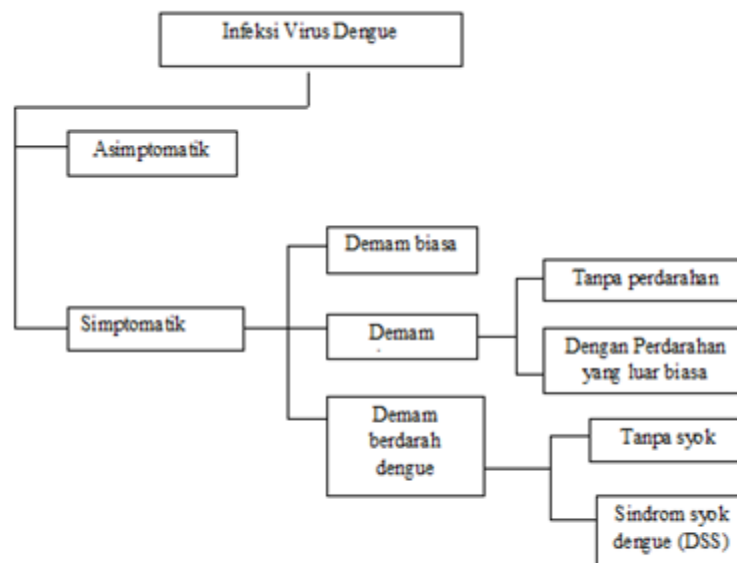
Nyamuk *Aedes (stegomyia)* betina biasanya akan terinfeksi virus dengue saat mengisap darah dari penderita yang berada dalam fase demam (viremik) akut penyakit. Setelah masa inkubasi ekstrinsik selama 8 sampai 10 hari, kelenjar air liur nyamuk menjadi terinfeksi dan virus disebarkan ketika nyamuk yang infeksiif menggigit dan menginjeksikan air liur ke luka gigitan pada orang lain. Setelah masa inkubasi pada tubuh manusia selama 3–14 hari (rata–rata 4–6 hari), sering kali terjadi awitan mendadak penyakit ini, yang ditandai dengan demam, sakit kepala, mialgia, hilang nafsu makan, dan berbagai tanda serta gejala nonspesifik lain termasuk mual, muntah, dan ruam kulit.

Viraemia biasanya ada pada saat atau tepat sebelum awitan gejala dan akan berlangsung selama rata-rata lima hari setelah awitan penyakit. Ini merupakan masa yang sangat kritis karena pasien berada pada tahap yang paling infeksius untuk nyamuk vektor ini dan akan berkontribusi dalam mempertahankan siklus penularan jika pasien tidak dilindungi dari gigitan nyamuk.

Ada bukti yang memperlihatkan bahwa penularan vertikal virus dengue dari nyamuk betina yang terinfeksi kepada anak-anaknya ditemukan terjadi pada beberapa spesies termasuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Ini mungkin merupakan mekanisme yang penting bagi virus untuk bisa bertahan, tetapi dalam kejadian epidemi tampaknya tidak terlalu penting (WHO, 2005).

### **2.3.8 Manifestasi dan Diagnosis Klinis**

Infeksi virus dengue dapat bersifat asimtomatik atau mengakibatkan penyakit demam biasa (sindrom virus), demam dengue (DF), atau demam berdarah dengue (DHF) termasuk sindrom syok dengue (SSD). Infeksi terhadap salah satu serotipe virus dengue memberikan imunitas seumur hidup khusus untuk serotipe tersebut, tetapi tidak ada perlindungan silang terhadap serotipe yang lain. Penampilan klinis bergantung pada usia, status imun pejamu, dan strain virus kontak. Skema manifestasi infeksi dengue dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 2.6 Manifestasi Klinik Dengue  
WHO, 2005**

## 2.4 Tinjauan Tentang Pestisida

### 2.4.1 Definisi Pestisida

Menurut Peraturan Pemerintah No. 7 (1973), tentang pengawasan atas peredaran, penyimpanan dan penggunaan pestisida, pestisida adalah semua zat kimiadan bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk:

1. Memberantas atau mencegah hama-hama dan penyakit-penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman atau hasil-hasil pertanian
2. Memberantas rerumputan
3. Mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan
4. Mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman tidak termasuk pupuk
5. Memberantas atau mencegah hama-hama luar pada hewan-hewan piaraan atau ternak

6. Memberantas atau mencegah hama-hama air
7. Memberantas atau mencegah binatang-binatang dan jasad-jasad renik dalam rumah tangga, bangunan dan dalam alat-alat pengangkutan.
8. Memberantas atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia atau binatang yang perlu dilindungi dengan penggunaan pada tanaman, tanah atau air

Menurut *The United States Environmental Pesticide Control Act*, pestisida adalah sebagai berikut:

1. Semua zat atau campuran zat yang khusus digunakan untuk mengendalikan, mencegah, atau menangkis gangguan serangga, binatang pengerat, nematoda, gulma, virus, bakteri, jasad renik yang dianggap hama, kecuali virus, bakteri atau jasad renik lainnya yang terdapat pada manusia dan binatang.
2. Semua zat atau campuran zat yang digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman atau pengering tanaman (Djojsumarto, 2004).

#### **2.4.2 Jenis Pestisida**

Pestisida oleh para ahli dikelompokkan untuk mempermudah pengenalanya. Pestisida dapat dikelompokkan berdasarkan jenis sasaran, bentuk fisik, bentuk formulasi, cara kerjanya, cara masuk, golongan senyawa, dan asal bahan aktifnya.

Menurut Wudianto (2001), ditinjau dari jenis organisme yang menjadi sasaran penggunaan pestisida dapat dibedakan menjadi beberapa jenis antara lain:



1. Akarisida, berasal dari kata akari, yang dalam bahasa Yunani berarti tungau atau kutu. Fungsinya untuk membunuh tungau atau kutu.
2. Algasida, berasal dari kata alga, bahasa latinnya berarti ganggang laut, berfungsi untuk membunuh alge.
3. Alvisida, berasal dari kata avis, bahasa latinnya berarti burung, fungsinya sebagai pembunuh atau penolak burung.
4. Bakterisida, Berasal dari katya latin bacterium, atau kata Yunani bakron, berfungsi untuk membunuh bakteri.
5. Fungsida, berasal dari kata latin fungus, atau kata Yunani spongos yang artinya jamur, berfungsi untuk membunuh jamur atau cendawan.
6. Herbisida, berasal dari kata lain herba, artinya tanaman setahun, berfungsi untuk membunuh gulma.
7. Insektisida, berasal dari kata latin insectum, artinya potongan, keratan segmen tubuh, berfungsi untuk membunuh serangga.
8. Molluskisida, berasal dari kata Yunani molluscus, artinya berselubung tipis atau lembek, berfungsi untuk membunuh siput telanjang, siput setengah telanjang, sumpil, bekicot, serta trisipan yang banyak terdapat di tambak.
9. Nematisida, berasal dari kata latin nematoda, atau bahasa Yunani nema berarti benang, berfungsi untuk membunuh nematoda.
10. Ovisida, berasal dari kata latin ovum berarti telur, berfungsi untuk merusak telur. Pedukulisida, berasal dari kata latin pedis, berarti kutu, tuma, berfungsi untuk membunuh kutu atau tuma.
11. Piscisida, berasal dari kata Yunani Piscis, berarti ikan, berfungsi untuk membunuh ikan.

12. Rodentisida, berasal dari kata Yunani rodere, berarti pengerat. Bahan yang mengandung senyawa kimia beracun berfungsi untuk membunuh binatang pengerat, misalnya tikus.
13. Termisida, berasal dari kata Yunani termes, artinya serangga pelubang kayu berfungsi untuk membunuh rayap.

#### **2.4.3 Berdasarkan bahan aktifnya, pestisida dibagi menjadi 3 jenis yaitu:**

1. Pestisida Organik (organic pesticide) adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari bagian tanaman atau binatang, misal: neem oil yang berasal dari pohon mimba (neem).
2. Pestisida elemen (elemental pesticide) adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari alam, seperti silfur.
3. Pestisida kimia atau sintetis (syntetic pesticide) adalah pestisida yang bahan aktifnya dari campuran bahan–bahan kimia.

#### **2.4.4 Dampak Penggunaan Pestisida Nabati atau BioPestisida**

##### **1. Dampak positif Bio Pestisida**

- a. Dapat diaplikasikan dengan mudah.
- b. Dapat diaplikasikan hampir di setiap waktu dan setiap tempat.
- c. Hasilnya dapat dirasakan dalam waktu singkat.
- d. Dapat diaplikasikan dalam areal yang luas dalam waktu singkat.
- e. Mudah diperoleh dan memberikan keuntungan ekonomi terutama jangka pendek.

##### **2. Dampak Negatif Pestisida**

- a. Keracunan pestisida.
- b. Keracunan terhadap ternak dan hewan peliharaan.

- c. Keracunan pada ikan dan biota lainnya.
- d. Keracunan terhadap satwa liar.
- e. Keracunan terhadap makanan.
- f. Kematian musuh alami organisme pengganggu.
- g. Kenaikan populasi pengganggu.
- h. Dapat menyebabkan timbulnya resistensi.
- i. Residu.
- j. Pencemaran Lingkungan.

## **2.5 Tinjauan Tentang Tanaman Kucing–kucingan (*Acalypha indica* Linn)**

### **2.5.1 Nama Kucing–kucingan**

**Suku :** Euphorbiaceae.

**Nama :**

#### **a. Sinonim**

*Acalypha australis* Linn.

#### **b. Nama daerah**

**Sumatera:** ceka mas (*Melayu*), **Jawa:** lelatang, kucing-kucingan, rumput kokosongan (*Sunda*), rumput bolong–bolong (*Jawa*).

#### **c. Nama Asing**

Tie xian (*Cina*), copperleaf herb (*Inggris*).

#### **d. Nama Simplisia**

*Acalyphae Herba* (Herba Kucing–kucingan).

(Dalimartha, 2003)



**Gambar 2.7 Tanaman Kucing–kucingan**  
(Chandrakirana, 2013)

### 2.5.2 Taksonomi

<b>Kingdom</b>	: <i>Plantae</i>
<b>Divisio</b>	: <i>Spermatofita</i>
<b>Subdivisio</b>	: <i>Angiospermae</i>
<b>Classis</b>	: <i>Dicotyledoneae</i>
<b>Ordo</b>	: <i>Euphorbiales</i>
<b>Suku</b>	: <i>Euphorbiaceae</i>
<b>Genus</b>	: <i>Acalypha</i>
<b>Spesies</b>	: <i>Acalypha indica</i> Linn
<b>Sinonim</b>	: <i>Acalypha spicata</i> Forsk., <i>A. Canescens</i> Wall., <i>A. Australis</i> Linn.

(Andries, 2009)

### **2.5.3 Definisi Tanaman Kucing-kucingan**

Kucing-kucingan (*Acalypha indica* Linn) merupakan gulma yang sangat umum ditemukan tumbuh liar di pinggir jalan, lapangan rumput, maupun di lereng gunung. Merupakan herba semusim, tegak, tinggi 30-50 cm, bercabang dengan garis memanjang kasar dan berambut halus. Daun tunggal, bertangkai panjang dan letak tersebar. Helaian daun berbentuk bulat telur sampai lanset, tipis, ujung dan pangkal runcing, tepi bergerigi, panjang 2,5-8 cm, lebar 1,5-3,5cm dan berwarna hijau. Bunga majemuk, berkelamin satu, keluar dari ketiakdaun, kecil-kecil, dalam rangkaian berbentuk bulir. Buahnya kotak, bulat, hitam. Biji bulat panjang, berwarna cokelat. Akarnya akar tunggang, berwarna putih kotor.

Akar tumbuhan ini sangat disukai oleh kucing dan anjing yang dikonsumsi dengan cara dikunyah. Kucing-kucingan dapat diperbanyak dengan biji (Dalimartha, 2003).

### **2.5.4 Sifat dan Khasiat**

Rasa pahit, sifatnya sejuk, dan astringen. Herba ini berkhasiat anti radang, antibiotik, peluruh kencing (diuretik), pencahar, dan penghenti perdarahan (hemostasis) (Dalimartha, 2003).

### **2.5.5 Kandungan Kimia**

Daun, batang, dan akar mengandung saponin dan tanin. Batangnya juga mengandung flavonoida dan daunnya mengandung minyak atsiri (Dalimartha, 2003).

### 2.5.6 Kandungan Kucing–kucingan yang Berperan sebagai Larvasida

Berdasarkan hasil penelitian tanaman Kucing–kucingan memiliki berbagai macam kandungan zat yang berkhasiat golongan senyawa fenol flavonoid, minyak atsiri, senyawa golongan steroid, triterpenoid dan alkaloida. Pada akarnya juga dapat ditemukan zat aktif tanin dan saponin (Andries, 2009).

Menurut Dalimartha (2003), tanaman yang mengandung zat aktif seperti yang terkandung dalam tanaman Kucing–kucingan memiliki kemampuan sebagai larvasida. Zat aktif yang terkandung seperti dalam tanaman Kucing–kucingan ditemukan pada banyak jenis tumbuhan. Berbagai senyawa ini berperan penting untuk melindungi tumbuhan dari pemangsa oleh herbivora dan hama.

Tanaman–tanaman lain yang mengandung senyawa tanin, saponin, flavonoida dan minyak atsiri antara lain: Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* Linn) mengandung steroid saponin (kapsisidin) (Dalimartha, 2000), Daun katuk (*Sauropus androgynus* Linn Merr) mengandung tanin, saponin, flavonoid dan alkaloid papaverin (Agoes, 2011), Kulit kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Ness) mengandung tanin (Dalimartha, 2000), Daun Pandan (*Pandanus amiryllifolius* Roxb.) mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin (Anonim, 2011), Jahe merah (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*) mengandung minyak atsiri 0,6–3% (Khaerani, 2012), Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness) mengandung senyawa flavonoid (Maulana, 2010). Selain tanaman–tanaman tersebut, tanaman Kucing–kucingan (*Acalypha indica* Linn) menurut Dalimartha (2003), juga memiliki kandungan kimia saponin dan tanin pada daun, batang dan akar, serta flavonoid pada batang dan daunnya juga mengandung minyak atsiri. Adanya kandungan senyawa tersebut, tanaman

Kucing–kucingan (*Acalypha indica* Linn) memiliki potensi sebagai anti larva (larvasida). Dan juga sering digunakan untuk mengobati penyakit malaria.

Penjelasan mengenai kandungan kimia dari tanaman Kucing–kucingan tersebut antara lain sebagai berikut :

### **1. Fenol**

Senyawa fenol merupakan aneka ragam senyawa yang berasal dari tanaman, yang mempunyai ciri sama yakni memiliki cincin aromatik yang mengandung satu atau dua gugus hidroksil (-OH). Rumus kimia dari fenol adalah  $C_6H_5OH$ . Senyawa ini cenderung bersifat polar atau larut dalam air. Fenol dapat digunakan sebagai antiseptik, bahan pengawet jaringan, dan campuran bahan kosmetik. Kontak kulit dalam waktu lama dengan fenol dapat menyebabkan dermatitis. Inhalasi fenol dapat menyebabkan edema paru. Fenol juga memiliki efek yang berbahaya bagi sistem saraf pusat, jantung, dan ginjal.

### **2. Flavonoid**

Menurut strukturnya, flavonoid merupakan turunan senyawa induk flavon. Flavonoid dikenal sebagai antioksidan potensial pada berbagai penelitian dan merupakan salah satu kelas tanaman metabolit sekunder yang memiliki struktur phenyl benzopyrene serta terkenal dengan aktivitas antioksidannya. Banyak senyawa dari golongan flavonoid larut dalam air, oleh karena itu senyawa ini banyak ditemukan dalam ekstrak air tanaman.

### **3. Minyak atsiri**

Minyak atsiri merupakan minyak yang mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, sehingga berbau wangi sesuai dengan bau tanaman aslinya, mempunyai rasa getir. Minyak atsiri biasanya berperan

sebagai alat pertahanan diri tanaman agar tidak dimakan oleh hewan (hama) ataupun sebagai agen untuk bersaing dengan tanaman lain dalam memperthankan hidupnya. Secara kimiawi minyak atsiri tersusun atas campuran yang rumit. Sebagian besar minyak atsiri termasuk dalam golongan senyawa organik terpena dan terpenoid. Pada minyak atsiri yang bagian utamanya terpenoid, biasanya terpenoid ini terdapat pada fraksi minyak atsiri yang tersuling uap. Zat inilah yang menyebabkan munculnya bau harum atau bau yang khas pada banyak tanaman. Minyak atsiri biasa ditemukan di sitoplasma tanaman yang dan terkadang di dalam sel kelenjar khusus pada permukaan daun.

#### **4. Steroid dan Triterpenoid**

Triterpenoid dan steroid adalah senyawa tidak menguap yang merupakan salah satu golongan terpenoid dengan jumlah karbon tiga puluh ( $C_{30}$ ). Triterpenoid dan steroid terdapat di dalam sitoplasma sel tanaman. Triterpenoid adalah senyawa berbentuk kristal, tidak berwarna, dan sering kali memiliki titik leleh tinggi dan optik aktif. Triterpenoid yang paling penting dan paling tersebar luas adalah triterpenoid pentasiklik. Senyawa ini umum ditemukan pada tanaman berbiji. Senyawa triterpenoid terutama terdapat dalam lapisan malam daun dan dalam buah dan mungkin terdapat dalam damar, kulit, batang dan getah. Triterpenoid mungkin berfungsi sebagai pelindung untuk menolak serangga dan serangan mikroba. Dahulu, steroid terutama dianggap sebagai senyawa satwa (sebagai hormon kelamin, asam empedu, dan lainnya), tetapi pada tahun-tahun terakhir ini makin banyak steroid yang ditemukan dalam jaringan tanaman (fitosterol).



## **5. Alkaloida**

Sebagian besar tanaman mengandung alkaloida hingga saat ini terdapat lebih dari 5.500 jenis alkaloida yang telah diketahui. Banyak sekali manfaat yang dihasilkan dari alkaloida tetapi ada beberapa jenis yang mengandung racun. Uji sederhana yang dapat dilakukan untuk mengetahui pahit di lidah. Misalnya, alkaloida kuinina adalah zat yang dikenal paling pahit. Tapi uji ini sama sekali tidak sempurna.

## **6. Saponin**

Saponin berasal dari bahasa latin yang memiliki arti sabun. Dinamakan demikian karena sifatnya yang menyerupai sabun. Saponin merupakan senyawa aktif bersifat emulgator yang dapat membuat emulsi. Selain itu, saponin juga berperan sebagai surfaktan yang berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan. Jika dikocok dalam air dapat menimbulkan busa dan pada konsentrasi rendah dapat menyebabkan hemolisis sel darah merah.

## **7. Tanin**

Tanin merupakan astringen, polifenol tanaman berukuran besar, berasa pahit yang mengandung cukup banyak gugus hidroksil dan gugus lain yang sesuai (misalnya karboksil) yang dapat mengikat dan mengendapkan protein. Umumnya tanin digunakan untuk aplikasi di bidang pengobatan, misalnya untuk pengobatan diare, hemostatik (menghentikan pendarahan), dan wasir (Andries, 2009). Tanin tidak disukai oleh nyamuk karena rasanya yang kelat atau sepat pada buah muda dan berasa pahit. Perubahan-perubahan yang terjadi pada senyawa tanin bersama berjalannya waktu berperan penting dalam proses pemasakan buah (Yulia, 2006).

## 2.6 Hipotesis

Ada pengaruh pemberian filtrat tanaman Kucing-kucingan (*Acalypha indica* Linn) terhadap pertumbuhan larva *Aedes aegypti*.