

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Tentanglarva *Aedes aegypti*

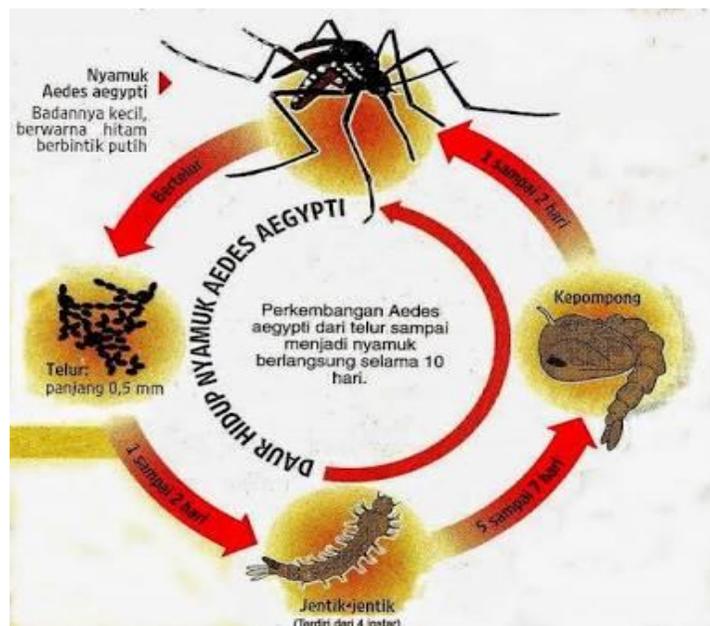
##### 2.1.1. Morfologi larva *Aedes aegypti*

*Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna, yaitu mengalami perubahan bentuk morfologi selama hidupnya dari stadium telur berubah menjadi stadium larva kemudian menjadi stadium pupa dan menjadi stadium dewasa (Jamaludin, 2013). Urutan klasifikasi dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Subphylum	: Uniramia
Kelas	: Insekta
Ordo	: Diptera
Subordo	: Nematosera
Familia	: Culicidae
Sub family	: Culicinae
Tribus	: Culicini
Genus	: Aedes
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i>

*Aedes aegypti* dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*), mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik putih pada bagian badannya terutama pada bagian kakinya (Jamaludin, 2013).

### 2.1.2 Siklus Hidup larva *Aedes aegypti*



Gambar 2.1 Siklus hidup  
(Dokumen : [informasikesling.blogspot.com](http://informasikesling.blogspot.com))

#### a. Telur (larva)

Telur berwarna putih tetapi sesudah 1 – 2 jam berubah menjadi hitam. Bentuk bulat panjang (oval) menyerupai torpedo, mempunyai dinding yang bergaris-garis menyerupai sarang lebah. Seekor nyamuk betina meletakkan telurnya rata-rata sebanyak 100 butir setiap kali bertelur. Telur tidak berpelampung dan diletakkan satu persatu terpisah di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding tempat

perindukannya. Media air yang dipilih untuk tempat peneluran itu adalah air bersih yang *stagnan* (tidak mengalir) dan tidak berisi spesies lain sebelumnya (Febriantoro, 2012).



Gambar 2.2 Telur Larva

(rinifitrianingsih.blogspot.com)

#### b. Jentik (larva)

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

- 1) Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas, dan corong pernafasannya (*siphon*) belum menghitam.
- 2) Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernafasan sudah berwarna hitam.
- 3) Larva instar III lebih besar sedikit dari larva instar II

4) Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*cephal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*) (Ayuningtyas, 2013).



Gambar 2.3 Jentik *Aedes aegypti*

(fme1.ifas.ufl.edu)

c. Pupa (kepompong)

Pupa berbentuk seperti “koma” lebih besar namun lebih ramping dibanding jentiknya. Ukurannya lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata pupa nyamuk lain. Gerakannya lamban dan sering berada di permukaan air. Masa stadium pupa *Aedes aegypti* normalnya berlangsung antara 2 hari. Setelah itu pupa tumbuh menjadi nyamuk dewasa jantan atau betina. Biasanya nyamuk jantan muncul/keluar lebih dahulu, walaupun pada akhirnya perbandingan jantan – betina (*sex ratio*) yang keluar dari kelompok telur yang sama, yaitu 1 : 1 (Ayuningtyas, 2013).



Gambar 2.4 Pupa Nyamuk *Aedes aegypti*

(dwiwinarti.blogspot.com)

### **2.1.3 Perilaku Larva Nyamuk *Aedes aegypti***

Ada tiga tempat yang diperlukan untuk kelangsungan hidup larva nyamuk *Aedes aegypti*

- A. Tempat untuk berkembang biak
- B. Tempat untuk istirahat
- C. Tempat untuk mencari makan

Perilaku vektor yang berhubungan dengan ketiga macam habitat tersebut penting diketahui untuk menunjang program pemberantasan vektor (Rendy, 2013).

#### **2.1.4 Tempat Perkembangbiakan Larva**

Jenis tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- a. Tempat Penampungan Air (TPA), yaitu tempat-tempat untuk menampung air guna keperluan sehari-hari, seperti: tempayan, bak mandi, ember, dan lain-lain.
- b. Bukan tempat penampungan air (non TPA), yaitu tempat-tempat yang biasa menampung air tetapi bukan untuk keperluan sehari-hari, seperti: tempat minum hewan peliharaan (ayam, burung, dan lain-lain), barang bekas (kaleng,botol, ban,pecahan gelas, dan lain-lain), vas bunga,perangkap semut, penampung air dispenser, dan lain-lain.
- c. Tempatpenampungan air alami, seperti: Lubangpohon, lubangbatu, pelepahdaun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang, potongan bambu, dan lain-lain.

Nyamuk betina membutuhkan darah untuk proses reproduksi seperti pembentukan telur, sedangkan nyamuk jantan senang tinggal didaerah dekat perindukannya, atau ditumbuh-tumbuhan (Zein, 2013).

## **2.2 Penyebaran Dan Penularan Demam Berdarah**

### **2.2.1 Penyebaran Nyamuk**

Waktu terbang nyamuk memerlukan oksigen lebih banyak sehingga *trakea* terbuka dan keadaan ini menyebabkan penguapan air dan tubuh nyamuk menjadi lebih besar. Kelembapan udara optimal akan menyebabkan daya tahan tubuh nyamuk

bertambah. Berbagai studi kepustakaan mengidentifikasi bahwa kejadian DBD erat kaitannya dengan kelembapan udara. Salah satunya adalah studi yang dilakukan Phan HV (2011) yang menemukan adanya hubungan antara kelembapan udara dengan kejadian DBD di province vietnam (RR=1,59). (Sucipto, 2016).

### **2.2.2 Penularan Demam Berdarah**

Penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang menggigit penderita sakit DBD, kemudian nyamuk tersebut memindahkan penyakit DBD ke orang sehat melalui gigitan nyamuk tersebut. Sebenarnya penyebaran DBD tidak akan terjadi bila tidak ada penderita DBD, karena meskipun nyamuk menggigit puluhan orang tidak akan terjadi proses persebaran DBD, oleh karena nyamuk yang menggigit tidak memiliki atau mengandung virus *dengue*. Demikian pula, kalau terdapat ratusan penderita DBD tetapi kalau tidak ada seekor pun nyamuk penularnya maka tidak akan terjadi persebaran (Purnomo, 2010).

### **2.2.3 Gejala Klinis Demam Berdarah**

Demam berdarah dengue (DBD) memiliki tiga fase yaitu fase demam, kritis dan penyembuhan. Pada fase demam, penderita akan merasakan demam tinggi secara mendadak selama 2-7 hari dan sering dijumpai dengan wajah kemerahan, eritema kulit, myalgia, arthralgia, nyeri retroorbital, rasa sakit di seluruh tubuh, fotofobia dan sakit kepala. Gejala umum seperti anoreksia, mual dan muntah. Tanda bahaya (warning sign) penyakit dengue meliputi nyeri perut, muntah berkepanjangan, letargi, pembesaran hepar >2 cm, perdarahan mukosa, trompositopeni dan penumpukkan

cairan di rongga tubuh karena terjadi peningkatan permeabilitas pembuluh darah kapiler. Beberapa pasien mungkin merasakan sakit tenggorokan, faring dan konjungtiva.

Saat transisi dari fase demam menjadi tidak demam, pasien yang tidak diikuti dengan peningkatan permeabilitas kapiler tidak akan berlanjut menjadi fase kritis. Ketika meningkatnya penurunan demam tinggi, pasien dengan peningkatan permeabilitas mungkin menunjukkan tanda bahaya, yang terbanyak adalah kebocoran plasma. Pada fase kritis mengalami penurunan suhu menjadi  $37,5-38^{\circ}\text{C}$  atau kurang ini terjadi pada hari ke 3-8 dari penyakit (Zein, 2015).

### **2.3 Patogenesis atau Kejadian Penyakit**

DBD (Demam Berdarah Dengue) terjadi pada sebagian kecil dari penderita DB. Meskipun DBD dapat terjadi pada pasien yang baru terserang DB untuk pertama kalinya, sebagian besar kasus DBD terjadi pada pasien dengan infeksi sekunder. Hubungan antara kejadian DBD atau DSS dengan infeksi DB sekunder melibatkan sistem imun pada patogenesisnya. Baik imunitas alamiah seperti sistem komplemen dan sel NK, maupun imunitas adaptif termasuk humoral dan imunitas dimediasi sel terlibat dalam proses ini. Kenaikan aktivasi imun, khususnya pada infeksi sekunder, menyebabkan responsitokin yang berlebihan sehingga merubah permeabilitas pembuluh darah. Selain itu, produk dari virus seperti NS1 juga berperan dalam mengatur aktivasi komplemen dan permeabilitas pembuluh darah (Henilayati, 2015).

### **2.3.1 Faktor Risiko Demam Berdarah (DBD)**

Faktor risiko individu yang menentukan beratnya penyakit adalah infeksi sekunder, usia, etnisitas dan penyakit kronis (asma bronkial, anemia sel sabit dan diabetes mellitus). Pada anak-anak muda mungkin kurang mampu untuk mengkompensasi kebocoran kapiler daripada orang dewasa dan akibatnya berisiko lebih besar mengalami syok dengue (Henilayati, 2015).

### **2.3.2 Media Transmisi Penyakit**

Virus dengue yang berada di dalam darah individu yang terinfeksi dihisap oleh Nyamuk *Aedes sp* betina. Virus tersebut mengalami inkubasi dan replikasi selama 8-10 hari di kelenjar ludah nyamuk, lalu ditularkan kepada individu yang lain. Nyamuk *Aedes sp* betina menghisap darah pada waktu siang hari, terutama pada waktu sore hari. Ciri khas nyamuk *Aedes aegypti* adalah memiliki tubuh hitam dengan bercak hitam putih khas pada bagian thoraknya. Nyamuk ini berkembang biak di air bersih, seperti bak mandi, tempayan penyimpanan air, kaleng kosong dan kontainer buatan yang lain. Telur nyamuk ini dalam keadaan kering dapat bertahan hidup selama bertahun-tahun. Telur akan menetas menjadi larva/ jentik nyamuk dalam waktu 6-8 hari dan kemudian menjadi pupa. Dalam waktu kurang dua hari, pupa akan berkembang menjadi nyamuk dewasa dan siklus tersebut selesai dalam menggigit di daerah yang terlindung seperti rumah, sekolah dan sebagainya (Kusumawardani, 2012).

### **2.3.3 Perilaku Pemajanan**

Perilaku pemajanan adalah jumlah kontak antara manusia dengan komponen lingkungan yang mengandung potensi bahaya penyakit (agent penyakit). Misalnya

jumlah pestisida yang mengenai kulit seorang petani ketika sedang menyemprot tanaman padi di sawah, mengonsumsi sejumlah air minum yang mengandung kadmium atau ukuran man bite hour untuk mengukur frekuensi gigitan nyamuk dan sebagainya adalah ukuran perilaku pemajanan. Jumlah kontak pada setiap orang berbeda satu sama lain, karena ditentukan oleh perilakunya. Perilaku orang per orang antara lain dipengaruhi oleh pendidikan, pengetahuan, pengalaman dan lain sebagainya. Masing-masing *agent* penyakit yang masuk ke dalam tubuh dengan cara yang khas yaitu sistem pernafasan, sistem pencernaan dan melalui permukaan kulit. Apabila kita kesulitan mengukur besaran agen penyakit maka diukur dengan cara tidak langsung yang disebut sebagai biomarker atau tanda biologi. Misalnya kandungan merkuri dalam darah atau urine. Pengukuran simpul 3 juga dapat diukur dengan cara mengukur kandungan agen penyakit yang bersangkutan atau metabolitnya. Atau bisa juga mengukur secara tidak langsung “derajat perlawanan” (antibodi) seseorang terhadap agen penyakit yang bersangkutan. Titer antibodi terhadap dengue positif artinya orang yang bersangkutan pernah terpajan (kontak) virus dengue (Rochmawati, 2017)

#### **2.3.4 Kejadian Penyakit**

Kejadian penyakit merupakan *outcome* hubungan interaktif antara penduduk dengan lingkungan yang memiliki potensi bahaya gangguan kesehatan. Seseorang dikatakan sakit kalau salah satu maupun bersama mengalami kelainan dibandingkan rata-rata penduduk lainnya. Bisa kelainan bentuk atau fungsi, sebagai hasil interaksi dengan lingkungan fisik maupun social (Rochmawati, 2017)

## **2.4 Pencegahan Terjadinya Demam Berdarah Dengue (DBD)**

Perlu adanya tindakan pencegahan penularan DBD. Adapun prinsip menurut Kusumawardani (2012) tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) Memutus rantai penularan dengan mengendalikan kepadatan vektor pada tingkat yang sangat rendah.
- 2) Mengusahakan pemberantasan vektor di pusat daerah penyebaran yaitu sekitar rumah, sekolah dan sebagainya.
- 3) Mengusahakan pemberantasan vektor di daerah dengan potensi penularan tinggi.

Pada tahun 1968 untuk pertama kalinya dilakukan pemberantasan penyakit DBD di Jakarta dan Surabaya. Kegiatan pokok pemberantasan meliputi penemuan dan pengobatan penderita serta penyemprotan di lokasi kasus DBD yang ditemukan. Tahun 1975 - 1979 dibentuk Subdit *Arbovirosis* pada Ditjen PPM-PLP. Untuk desa endemis dilakukan abatisasi selektif (abatisasi terhadap tempat-tempat penampungan air yang ditemukan jentik nyamuk *Aedes aegypti*), *foging* massal dan PSN. Pada tahun 1989, pemerintah menerbitkan Peraturan Menteri Kesehatan 560 tahun 1989 mengenai pencegahan dan penanggulangan DBD melalui kewajiban pelaporan kasus DBD dalam tempo 24 jam.<sup>17,18</sup> Kemudian stratifikasi desa disempurnakan menjadi 3 strata yaitu endemis, sporadis dan bebas/potensial (Kusumawardani,2012).

### **2.4.1 Pengobatan Demam Berdarah Dengue (DBD)**

Terapi suportif pada penderita DBD berupa pergantian cairan intravena akibat terjadinya dehidrasi. Data terapi suportif terbanyak ialah pemberian cairan kristaloid

sebanyak 62 penderita (83.78%). Pada terapi DBD derajat I dan II jenis cairan yang diberikan ialah kristaloid berupa RL atau Asering atau NaCl 0,9% dan untuk DBD derajat III dan IV diberikan koloid tunggal seperti gelofusin atau gelofundin, plasma darah atau bila syok tetap terjadi diberikan kombinasi kristaloid dan koloid. Terapi simptomatik pada penderita DBD merupakan pemberian terapi untuk mengatasi gejala yang timbul. Ada beberapa jenis terapi simptomatik yang diberikan antara lain: terapi antipiretik, terapi antasida dan antiulcer, terapi anti emetika, terapi diuretik dan terapi sedatif. Pada terapi antipiretik, data hasil penelitian menunjukkan terapi terbanyak ialah pemberian parasetamol sebanyak 58 penderita (78.38%) dan pemberian duplikasi ibu profen dan parasetamol sebanyak 1 penderita (1.35%). Demam adalah suatu keadaan dimana suhu tubuh di atas normal yaitu di atas 38°C (Neto, 2004) dan pemberian parasetamol dianjurkan jika suhu tubuh >38,5°C. Manifestasi klinik dari penyakit DBD ialah nyeri, mual, muntah, ruam, dan lain sebagainya. Pemberian terapi antasida dapat diberikan pada penderita yang mengalami syok disertai muntah-muntah hebat dan epigastrium yang tidak jelas yang disebabkan perbesaran hati yang progresif (Andriani, 2014).

## **2.5 Tinjauan Tentang Insektisida**

Dalam Peraturan Pemerintah nomor 7 tahun 1973 tentang Pengawasan atas Peredaran, Penyimpanan dan Penggunaan Insektisida, 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. Aplikasi pengendalian vektor penyakit secara umum dikenal dua jenis insektisida yang bersifat kontak atau non-residual dan insektisida residual. Insektisida

kontak atau non-residual merupakan insektisida yang langsung berkontak dengan tubuh serangga saat diaplikasikan. Aplikasi kontak langsung dapat berupa penyemprotan udara (*space spray*) seperti pengkabutan panas (*thermal fogging*), dan pengkabutan dingin (*cold fogging*) atau *ultra low volume* (ULV). Insektisida residual adalah Insektisida yang diaplikasikan pada permukaan suatu tempat dengan harapan apabila serangga melewati atau hinggap pada permukaan tersebut akan terpapar dan akhirnya mati (Nurhidayah, 2017).

### **2.5.1 Jenis-Jenis Insektisida**

1. Insektisida yang di buat dari bahan sintetis

Dibuat didalam pabrik secara kimiawi.

2. Insektisida dari Bahan Alami

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 dibakar untuk diambil abunya dan digunakan sebagai pestisida (Purnama, 2014).

### **2.5.2 Bahaya Penggunaan Insektisida Kimia**

Penggunaan insektisida kimia memang sangat efektif dalam memberantasan vektor. Akan tetapi disamping keefektifitasan penggunaan insektisida kimia memiliki dampak negatif bagi kesehatan dan lingkungan.

1. Terhadap kesehatan : Dampak terhadap kesehatan ini bisa secara langsung (akut), maupun jangka panjang (kronis). Insktisida dapat meracuni manusia melalui kulit, pernafasan maupun mulut.
2. Terhadap lingkungan : Penurunan kualitas air tanah serta kemungkinan terjangkitnya penyakit akibat pencemaran air merupakan implikasi langsung dari masuknya pestisida ke dalam lingkungan. Aliran permukaan seperti sungai, danau dan waduk yang tercemar pestisida akan mengalami proses dekomposisi bahan pencemar. Dan pada tingkat tertentu, bahan pencemar tersebut mampu terakumulasi hingga dekomposit (Arif, 2017).

### **2.5.3 Keuntungan Penggunaan Insektisida Nabati**

Bahan insektisida alami ini dapat dijumpai dengan mudah di lingkungan sekitar kita. Menjadisalah satu alternatif yang sangat baik untuk daur ulang. Untuk dampak bagi manusia dan lingkungan tidak terlalu berbahaya. Pembuatanya cukup sederhana dan tidak membutuhkan biaya (Purnama, 2014).

### **2.5.4 Cara Kerja Insektisida**

Senyawa metabolit sekunder yang mengandung N (seperti alkaloid dan saponin) serta senyawa golongan fenol (seperti flavonoid dantanin) bersifat polar sehingga dapat larut dalam pelarut polar atau semi polar, seperti pelarut methanol. Masing – masing senyawa metabolit sekunder mempunyai daya kerja yang berbeda

sebagai insektisida dengan berbagai mekanisme. Tanaman bintaro tersebut dapat dimanfaatkan sebagai alternative insektisida nabati untuk mengurangi kerugian produk pertanian akibat serangan hama sangat besar terutama pada tanaman pangan dan horti kultura. Hama yang dianggap penting yang menyerang dan merugikan tanaman pangan dan horti kultura adalah ulat grayak (*Spodopteralitura* Fabricus). Salah satu tanaman yang diserang ulat grayak adalah tanaman cabai rawit. Berdasarkan rujukan luas serangan ulat grayak di Sumatera Barat tahun 2005 mencapai 1.235 ha (Sa'diyah, 2013).

## 2.6 Tinjauan Tentang Daun Kersen (*Muntingia calabura* Liin)

### 2.6.1 Taksonomi Daun Kersen (*Muntingia calabura* Liin)

- Kerajaan : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Anak divisi : Angiospermae  
Kelas : Dicotyledoneae  
Anak kelas : Dialypetalae  
Bangsa : Marfeles/Columniferae  
Suku : Elaeocarpaceae  
Genus : *Muntingia*  
Spesies : *Muntingia calabura* Liin  
Sumber: (Lestari, 2016)



Gambar 2.5 Daun Kersen  
(Dokumentasi pribadi, 2018)

### 2.6.2 Morfologi Daun Kersen (*Muntingia calabura* Liin)

Kersen adalah tanaman tahunan yang dapat mencapai ketinggian 10 meter. Kersen memiliki beberapa bagian seperti daun, batang, bunga, dan buah. Batang tumbuhan kersen berkayu, tegak, bulat, dan memiliki percabangan simpodial. Daun kersen, seperti yang ditunjukkan pada Gambar, mengandung flavonoid, tanin, glikosida, saponin, steroid, dan minyak esensial. Tanaman kersen mempunyai ketinggian 3-12 meter. Percabangannya mendatar, menggantung ke arah ujung, berbulu halus, daunnya tunggal, berbentuk bulat telur sampai berbentuk lanset, pangkal lembaran daun yang nyata tidak simetris, dengan ukuran (4-14) cm x (1-4) cm, tepi daun bergerigi, lembaran daun bagian bawah berbulu kelabu.

Bunga tumbuhan kersen terletak pada satu berkas yang letaknya supra-aksilar dari daun bersifat hemaprodit. Buahnya mempunyai tipe buah buni, berwarna merah kusam bila masak, dengan diameter 15 mm, berisi beberapa ribu biji yang kecil, terkubur dalam daging buah yang lembut. Kersen merupakan tanaman buah tropis yang mudah dijumpai di pinggir jalan. Nama tanaman ini beragam di beberapa daerah, antara lain kerukup siam (Malaysia), *jamaican cherry* (Inggris), talok (Jawa), ceri (Kalimantan) dan lain-lain. Kersen biasanya ditemui dengan ukuran kecil, pohonnya selalu hijau terus menerus, berbunga dan berbuah sepanjang tahun (Lestari, 2016).

### 2.6.3 Kandungan Daun Kersen (*Muntingia calabura* Liin)

Tanaman kersen telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Peru sebagai tanaman obat tradisional. Daun kersen digunakan sebagai obat sakit kepala dan anti radang di Peru. Daun kersen memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin, triterpenoid, saponin, dan polifenol yang menunjukkan aktivitas antioksidatif dan antimikrobia (Lestari, 2016).

#### 1. Flavonoid

Flavonoid merupakan derivat dari senyawa fenol. Secara umum, flavonoid merupakan senyawa dengan 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh tiga karbon yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga (Gambar 2). Gugus hidroksil (-OH) hampir selalu terdapat dalam flavonoid, khususnya pada cincin B di posisi 3' dan 4', cincin A pada posisi 5 dan 7, atau cincin C pada posisi 3. Gugus hidroksil ini merupakan tempat menempelnya berbagai gula yang dapat meningkatkan kelarutan flavonoid dalam air. Sebagian besar flavonoid disimpan dalam vakuola tengah, walaupun disintesis di luar vakuola. Berdasarkan strukturnya, menggolongkan flavonoid dalam enam kelompok antara lain aglikon (flavonoid tanpa gula terikat), flavonoid-C-glikosida (flavonoid yang terikat gula pada inti benzena), flavonoid-O-glikosida (flavonoid yang terikat gula pada gugus hidroksilnya), biflavonoid (flavonoid biner), flavonoid sulfat (flavonoid yang berikatan dengan satu atau lebih gugus sulfat), dan aglikon yang bersifat optisaktif. Sedangkan menurut fungsi fisiologisnya, flavonoid dikelompokkan menjadi tiga, yaitu antosianin (flavonoid yang berperan sebagai pigmen warna), flavonol dan flavon (perlindungan terhadap radiasi UV berlebih dan

sebagai sinyal biologis), dan isoflavon (flavonoid biner yang banyak berperan sebagai senyawa pertahanan). Walaupun terlihat beragam, namun golongan flavonoid disintesis oleh prekursor yang sama (fenilalanin, yang merupakan asam amino aromatik) melalui jalur biosintesis asam sikimat yang khas hanya terdapat pada tumbuhan (Pambudi dkk, 2015).

## **2. Saponin**

Saponin membentuk busa yang mantap jika dikocok (Harbrone, 1987), merupakan golongan senyawa alam yang rumit, yang mempunyai massa dan molekul besar, dengan kegunaan luas (Burger, *et.al.*, 1998). Struktur saponin menyebabkan saponin bersifat seperti sabun atau detergen sehingga saponin disebut sebagai surfaktan alami (nama saponin diambil dari sifat utama ini yaitu “sapo” dalam bahasa Latin yang berarti sabun) (Calabria, 2008; Hawley and Hawley, 2004) (Minarno, 2016)

## **3. Tanin**

Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat diantaranya sebagai astrigen, anti diare, anti bakteri, dan antioksidan. Tanin dibagi menjadi dua kelompok yaitu tanin terkondensasi atau tanin katekat dan tanin terhidrolisis atau tanin galat. Tanin terhidrolisis dibagi menjadi dua yakni gallotanin dan ellagitanin. Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks, mulai dari pengendap protein hingga penghelat logam. Tanin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan biologis (Mabruroh, 2015).

## **2.7 Mekanisme Kandungan Kimia Daun Kersen (*Muntingia calabura* Liin) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*.**

Daun kersen (*Muntingia calabura* Liin) merupakan tanaman yang telah lama digunakan masyarakat untuk berbagai tujuan pengobatan antara lain sebagai obat batuk, sakit kuning dan asam urat. Daun dan kulit batang kersen mengandung berbagai zat kimia antara lain: polifenol, flavonoid, dan saponin. Tanin merupakan senyawa turunan polifenol yang dapat merusak komponen protein dari bakteri, selain itu kandungan senyawa diatas juga mampu sebagai zat aktif pembunuh larva (Isnarianti dkk, 2013)

## **2.8 Hipotesis**

Pemberian perasan daun Kersen (*Muntingia calabura* Liin) efektif terhadap jumlah kematian larva *Aedes aegypti*.