

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Tentang *Aedes aegypti*

##### 2.1.1 Nyamuk *Aedes aegypti*

*Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus *dengue* penyebab penyakit demam berdarah. Selain *dengue*, *Aedes aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning (*yellow fever*) dan *chikungunya*. Penyebaran jenis ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. *Aedes aegypti* merupakan pembawa utama (*primary vector*) dan bersama *Aedes albopictus* menciptakan siklus persebaran *dengue* di desa-desa dan perkotaan. Masyarakat diharapkan mampu mengenali dan mengetahui cara-cara mengendalikan DBD untuk membantu mengurangi persebaran penyakit demam berdarah (Anggraeni, 2011).

Nyamuk *Aedes aegypti* betina menghisap darah manusia setiap 2 hari. Protein dari darah tersebut diperlukan untuk pematangan telur yang dikandungnya. Setelah menghisap darah, nyamuk ini akan mencari tempat hinggap (beristirahat). Tempat hinggap yang disenangi ialah benda-benda yang tergantung, seperti : pakaian, kelambu atau tumbuh-tumbuhan di dekat berkembang biaknya. Biasanya di tempat yang agak gelap dan lembab. Setelah masa istirahat selesai, nyamuk itu akan meletakkan telurnya pada dinding bak mandi/WC, tempayan, drum, kaleng, ban bekas, dan lain-lain. Biasanya sedikit di atas permukaan air. Selanjutnya nyamuk akan mencari mangsanya (menghisap darah) lagi dan seterusnya (Depkes RI, 2007).

### 2.1.2. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

*Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah dengue. Selain dengue, *Aedes aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning atau disebut juga yellow fever. Kedudukan nyamuk *Aedes aegypti* dalam klasifikasi hewan adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Arthropoda</i>
Kelas	: <i>Insecta</i>
Bangsa	: <i>Diptera</i>
Suku	: <i>Culicidae</i>
Marga	: <i>Aedes</i>
Jenis	: <i>Aedes aegypti</i> (Soegijanto, 2004)

### 2.1.3 Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

*Aedes aegypti* berbadan sedikit lebih kecil, tubuhnya sampai ke kaki berwarna hitam dan bergaris-garis putih. Nyamuk ini tidak menyukai tempat yang kotor, biasa bertelur pada genangan air yang tenang dan bersih seperti jambangan bunga, tempayan, bak mandi dan lain-lain yang kurang diterangi matahari dan tidak dibersihkan secara teratur. Bagi nyamuk *Aedes aegypti*, darah manusia berfungsi untuk mematangkan telur agar dapat dibuahi pada saat perkawinan (Rozanah, 2004). Secara umum nyamuk *Aedes aegypti* sebagaimana serangga lainnya mempunyai ciri-ciri : (Anggraeni, 2010).

- a. Nyamuk *Aedes aegypti* berwarna hitam dengan belang-belang (loreng) putih pada seluruh tubuhnya.
- b. Hidup di dalam dan di sekitar rumah, juga ditemukan di tempat umum .
- c. Mampu terbang sampai 100 meter.
- d. Nyamuk betina aktif menggigit (menghisap) darah pada pagi hari sampai sore hari. Nyamuk jantan biasa menghisap sari bunga/tumbuhan yang mengandung gula.
- e. Umur nyamuk *Aedes aegypti* rata-rata 2 minggu, tetapi sebagian diantaranya dapat hidup 2-3 bulan.

#### **2.1.4 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti***

Menurut Soegijanto (2006), masa pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dibagi menjadi empat tahap, yaitu telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa, sehingga termasuk metamorfosis sempurna atau holometabola (Soegijanto, 2006).

##### **1. Telur**

Menurut Herms (2006), telur nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk ellips atau oval memanjang, berwarna hitam, berukuran 0,5-0,8 mm, dan tidak memiliki alat pelampung. Nyamuk *Aedes aegypti* meletakkan telur-telurnya satu per satu pada permukaan air, biasanya pada tepi air di tempat-tempat penampungan air bersih dan sedikit di atas permukaan air. Nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat menghasilkan hingga 100 telur apabila telah menghisap darah manusia. Telur pada tempat kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan. Telur-telur ini

kemudian akan menetas menjadi jentik setelah sekitar 1-2 hari terendam air (Herms, 2006).



Gambar 1. Telur *Aedes aegypti*  
( Sumber : entnemdept.ufl.edu )

## 2. Larva

Menurut Herms (2006), larva nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai ciri khas memiliki siphon yang pendek, besar dan berwarna hitam. Larva ini tubuhnya 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  $\frac{1}{2}$ -1 menit, guna mendapatkan oksigen untuk bernapas. Larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat berkembang selama 6-8 hari (Herms, 2006).



Gambar 2. Larva *Aedes aegypti*  
(Sumber : Dept. Entomology ICPMR 2002)

### 3. Pupa

Menurut Achmadi (2011), pupa nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai bentuk tubuh bengkok, dengan bagian kepala dada (cephalothorax) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca ‘koma’. Tahap pupa pada nyamuk *Aedes aegypti* umumnya berlangsung selama 2-4 hari. Saat nyamuk dewasa akan melengkapi perkembangannya dalam cangkang pupa, pupa akan naik ke permukaan dan berbaring sejajar dengan permukaan air untuk persiapan munculnya nyamuk dewasa (Achmadi, 2011).



Gambar 3. Pupa *Aedes aegypti*  
(Sumber : Dept. Entomology ICPMR 2002)

### 4. Nyamuk dewasa

Menurut Achmadi (2011), nyamuk dewasa yang baru muncul akan beristirahat untuk periode singkat di atas permukaan air agar sayap-sayap dan badan mereka kering dan menguat sebelum akhirnya dapat terbang. Nyamuk jantan dan betina muncul dengan perbandingan jumlahnya 1:1. Nyamuk jantan muncul satu hari sebelum nyamuk betina, menetap dekat tempat perkembangbiakan, makan dari sari buah tumbuhan dan kawin dengan nyamuk betina yang muncul kemudian. Setelah kemunculan pertama nyamuk betina makan sari buah tumbuhan untuk mengisi tenaga, kemudian kawin dan menghisap

darah manusia. Umur nyamuk betinanya dapat mencapai 2-3 bulan (Achmadi, 2011).



Gambar 4. *Aedes aegypti* dewasa  
( Sumber : Stephen el doggett 2003 )

#### **2.1.5 Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti***

Nyamuk *Aedes aegypti* sangat antropofilik, walaupun ia juga bisa makan dari hewan berdarah panas lainnya. Sebagai hewan diurnal, nyamuk betina mempunyai dua periode aktivitas menggigit, pertama dipagi hari selama beberapa jam setelah matahari terbit dan sore hari selama beberapa jam sebelum gelap. Puncak aktivitas menggigit yang sebenarnya dapat beragam bergantung lokasi dan musim. Jika masa makannya terganggu *Aedes aegypti* dapat menggigit lebih dari satu orang. Perilaku ini semakin memperbesar efisiensi penyebaran epidemi.

#### **2.1.6 Tempat Pembiakan Nyamuk *Aedes aegypti***

Berdasarkan data dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2005 yang dikutip oleh Supartha (2008), tempat perkembangbiakan utama nyamuk *Aedes aegypti* adalah tempat-tempat penampungan air bersih di dalam

atau di sekitar rumah, berupa genangan air yang tertampung di suatu tempat atau bejana seperti bak mandi, tempayan, tempat minum burung, dan barang-barang bekas yang dibuang sembarangan yang pada waktu hujan akan terisi air. Nyamuk ini tidak dapat berkembang biak di genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah (Supartha, 2008).

### **2.1.7 Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Penyebab Demam Berdarah Dengue**

#### **1. Penyakit Demam Berdarah Dengue**

Menurut Hastuti (2008), Demam Berdarah Dengue merupakan penyakit infeksi yang dapat berakibat fatal dalam waktu yang relatif singkat. Penyakit ini dapat menyerang semua umur baik anak-anak maupun orang dewasa. Penyebab penyakit ini adalah virus dengue, sejenis virus yang tergolong arbovirus yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina . Nyamuk *Aedes aegypti* menyimpan virus dengue pada telurnya, selanjutnya virus tersebut akan ditularkan ke manusia melalui gigitan. Virus dengue yang sudah masuk ke dalam tubuh seseorang, tidak selalu dapat menimbulkan infeksi jika orang tersebut memiliki daya tahan tubuh yang kuat. Secara alamiah sebenarnya virus tersebut akan dilawan oleh antibodi tubuh.

#### **2. Gejala Klinis Demam Berdarah Dengue (DBD)**

Berdasarkan data dari Depkes RI (2005), tanda-tanda dan gejala penyakit demam berdarah dengue (DBD) antara lain:

##### **a. Demam**

Penyakit DBD didahului terjadinya demam tinggi mendadak secara terus menerus yang berlangsung selama 2-7 hari. Panas dapat turun pada hari ke-3 yang kemudian naik lagi, dan pada hari ke-6 atau ke-7 panas mendadak turun.

#### b. Manifestasi Perdarahan

Perdarahan dapat terjadi pada semua organ tubuh dan umumnya terjadi pada 2-3 hari setelah demam. Bentuk-bentuk perdarahan yang terjadi dapat berupa:

- petechiae (bintik-bintik darah pada permukaan kulit)
- purpura
- ecchymosis (bintik-bintik darah di bawah kulit)
- perdarahan konjungtiva
- perdarahan dari hidung (mimisan atau epistaksis)
- perdarahan gusi Universitas Sumatera Utara
- hematemesis (muntah darah)
- melena (buang air besar berdarah)
- hematuria (buang air kecil berdarah)

#### c. Hepatomegaly atau Pembesaran Hati

Sifat pembesaran hati antara lain:

- ditemukan pada permulaan penyakit
- nyeri saat ditekan dan pembesaran hati tidak sejajar beratnya penyakit

#### d. Shock atau Renjatan

Shock dapat terjadi pada saat demam tinggi yaitu antara hari ke- 3-7 setelah terjadinya demam. Shock terjadi karena perdarahan atau kebocoran plasma

darah ke daerah ekstrasvaskuler melalui pembuluh kapiler yang rusak. Tanda-tanda terjadinya shock antara lain:

- kulit terasa dingin pada ujung hidung, jari, dan kaki
- perasaan gelisah
- nadi cepat dan lemah
- tekanan nadi menurun (menjadi 20 mmHg atau kurang)
- tekanan darah menurun (tekanan sistolik menjadi 80 mmHg atau kurang)

(Depkes RI, 2005).

#### e. Komplikasi

Menurut Sembel (2009), penyakit DBD dapat mengakibatkan komplikasi pada kesehatan, komplikasi tersebut dapat berupa kerusakan atau perubahan struktur otak (encephalopathy), kerusakan hati bahkan kematian (Sembel, 2009).

### **3.Pengendalian Demam Berdarah**

Penyakit Demam Berdarah Dengue merupakan salah satu masalah kesehatandi Indonesia yang cenderung meningkat jumlah penderita serta semakin luas penyebaran sejalan dengan meningkatnya kepadatan penduduk. Vektor yang paling penting dari virus dengue adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang menjadi target utama aktivitas serveilens dan pengendalian. Spesies lain yang harus dipertimbangkan sebagai pengendali vektor hanya jika terdapat bukti yang dapat dipercaya bahwa nyamuk tersebut secara epidemiologi berperan signifikan dalam penyebaran infeksi dengue.

Pengendalian vektor merupakan satu-satunya cara yang harus dilakukandalam upaya pencegahan dan pengendalian DBD untuk tujuan memutus mata rantai penularan DBD karena sampai saat ini obat antivirus dengue dan

vaksin untuk DBD belum ditemukan. Pengendalian vektor DBD tersebut antara lain, pengendalian secara biologis, pengendalian secara kimia, dan pengendalian secara fisik.

## **2.2 Tinjauan tentang tembakau**

### **2.2.1. Definisi Tembakau**

Tembakau adalah tanaman musiman yang tergolong dalam tanaman perkebunan. Pemanfaatan tanaman tembakau terutama pada daunnya yaitu untuk pembuatan rokok. Tanaman tembakau diklasifikasikan sebagai berikut:

Famili : *Solanaceae*

Sub Famili : *Nicotianae*

Genus : *Nicotianae*

Spesies : *Nicotiana tabacum* dan *Nicotiana rustica* (Susilowati, 2006).

*Nicotiana tabacum* dan *Nicotiana rustica* mempunyai perbedaan yang jelas. Pada *Nicotiana tabacum* , daun mahkota bunganya memiliki warna merah muda sampai merah, mahkota bunga berbentuk terompet panjang, daunnya berbentuk lonjong pada ujung runcing, kedudukan daun pada batang tegak, merupakan induk tembakau sigaret dan tingginya sekitar 120 cm. Adapun *Nicotiana rustica*, daun mahkota bunganya berwarna kuning, bentuk mahkota bunga seperti terompet berukuran pendek dan sedikit gelombang, bentuk daun bulat yang pada ujungnya tumpul dan kedudukan daun pada batang mendatar agak terkulai. Tembakau ini merupakan varietas induk untuk tembakau cerutu yang tingginya sekitar 90 cm (Susilowati, 2006).

Dalam spesies *Nicotiana tabacum* terdapat varietas yang amat banyak jumlahnya, dan untuk tiap daerah terdapat perbedaan jumlah kadar nikotin, bentuk daun dan jumlah daun yang dihasilkan. Proporsi kadar nikotin banyak bergantung kepada varietas, tanah tempat tumbuh tanaman dan kultur teknis serta proses pengolahan daunnya (Susilowati, 2006).

### **2.2.2 Bagian–bagian Tanaman Tembakau**

Tanaman tembakau mempunyai bagian–bagian sebagai berikut:

#### **a. Akar**

Tanaman tembakau berakar tunggang menembus ke dalam tanah sampaidalam 50–75 cm, sedangkan akar kecilnya menyebar ke samping. Tanaman tembakau juga memiliki bulu akar. Perakaran tanaman tembakau dapat tumbuh dan berkembang baik dalam tanah yang gembur, mudah menyerap air dan subur (Susilowati, 2006).

#### **b. Batang**

Batang tanaman tembakau agak bulat, lunak tetapi kuat, makin ke ujungmakin kecil. Ruas batang mengalami penebalan yang ditumbuhi daun dan batang tanaman tidak bercabang atau sedikit bercabang. Pada setiap ruas batang selain ditumbuhi daun juga tumbuh tunas ketiak daun, dengan diameter batang 5 cm. Fungsi dari batang adalah tempat tumbuh daun dan organ lainnya, tempat jalan pengangkutan zat hara dari akar ke daun dan sebagai jalan menyalurkan zat hasil asimilasi ke seluruh bagian tanaman (Susilowati, 2006).

### **c. Daun**

Bentuk daun tembakau adalah bulat lonjong, ujungnya meruncing, tulangdaun yang menyirip, bagian tepi daun agak bergelombang dan licin. Daun bertangkai melekat pada batang, kedudukan daun mendatar atau tegak. Ukuran dan ketebalan daun tergantung varietasnya dan lingkungan tumbuhnya. Daun tembakau tersusun atas lapisan palisade parenchyma pada bagian atasnya dan spongy parenchyma pada bagian bawah. Jumlah daun dalam satu tanaman berkisar 28–32 helai, tumbuh berselang–seling mengelilingi batang tanaman. Daun tembakau cerutu diklasifikasikan menurut letaknya pada batang, yang dimulai dari bawah ke atas dibagi menjadi 4 kelas yakni : daun pasir (zand blad), kaki (voet blad), tengah (midden blad), atas (top blad). Sedangkan daun tembakau Virginia pada dasarnya dibagi menjadi 4 kelas, yakni: daun pasir (lugs), bawah dan tengah (cutters), atas (leaf) dan pucuk (tips). Bagian dari daun tembakau Virginia yang mempunyai nilai tertinggi adalah daun bawah dan tengah menyusul daun atas, sedang daun pasir dan pucuk hampir tidak bernilai kecuali untuk tembakau rajangan (Susilowati, 2006).

### **d. Bunga**

Bunga tanaman tembakau merupakan bunga majemuk yang terdiri dari beberapa tandan dan setiap tandan berisi sampai 15 bunga. Bunga berbentuk terompet dan panjang. Warna bunga merah jambu sampai merah tua pada bagian atasnya, sedang bagian lain berwarna putih. Kelopak memiliki lima pancung, benang sari berjumlah lima tetapi yang satu lebih pendek dan melekat pada mahkota bunga. Kepala putik atau tangkai putik terletak di atas bakal buah di

dalam tabung bunga. Letak kepala putik dekat dengan benang sari dengan kedudukan sama tinggi (Susilowati, 2006).

#### **e. Buah**

Buah tembakau akan tumbuh setelah tiga minggu penyerbukan. Buah tembakau berbentuk lonjong dan berukuran kecil berisi biji yang sangat ringan. Biji dapat digunakan untuk perkembangbiakan tanaman (Susilowati, 2006).

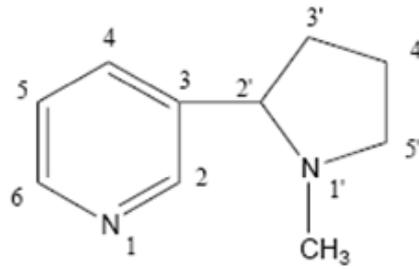
Tanaman tembakau dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.5 Tanaman tembakau (Susilowati, 2006)

#### **2.2.3 Kandungan Zat Kimia Daun Tembakau**

Nikotin adalah suatu alkaloid dengan nama kimia 3-(1-metil-2-pirolidil) piridin. Saat diekstraksi dari daun tembakau, nikotin tak berwarna, tetapi segera menjadi coklat ketika bersentuhan dengan udara. Nikotin dapat menguap dan dapat dimurnikan dengan cara penyulingan uap dari larutan yang dibasakan (Susilowati, 2006).



Gambar 2.6 Struktur kimia nikotin (Susilowati, 2006)

Nikotin adalah zat alkaloid yang ada secara natural di tanaman tembakau. Nikotin juga didapati pada tanaman-tanaman lain dari famili biologis Solanaceae seperti tomat, kentang, terung dan merica hijau pada level yang sangat kecil dibanding pada tembakau. Zat alkaloid telah diketahui memiliki sifat farmakologi, seperti efek stimulan dari kafein yang meningkatkan tekanan darah dan detak jantung (Susilowati, 2006).

Nikotin dihasilkan dari akar tanaman dan selanjutnya didistribusikan di daun melalui batang, dalam bentuk murni merupakan cairan yang tidak berwarna, rasa pahit dan pedas, mudah larut dalam air dan pelarut organik. Tembakau mengandung bahan aktif golongan alkaloid seperti anabarine, anatabine, myosine, nicotinoid, nicotelline, nicotirine, norcotine, yang dapat bertahan selama seminggu. Kandungan bahan kimia terpenting dalam daun tembakau adalah zat nikotin, biasanya dalam bentuk *nicotin sulfat*. Nikotin yang terdapat pada daun bawah adalah 0,16%-2,89%, pada daun tengah 0,3%-3,75%, pada daun atas 0,5%-4,0%. Nikotin merupakan organik kimia yang merupakan zat beracun dan mempunyai daya toksik yang cepat menimbulkan gejala keracunan dan dapat dipakai sebagai obat pembasmi serangga (bambang, 1998).

Keracunan nikotin dapat terjadi melalui alat pencernaan, alat pernapasan, kontak melalui kulit (debu-debu nikotin) (suprpto, 2001).

### 2.3 Cara Kerja (Mode of Action) Insektisida

Cara kerja atau Mode of Action adalah kemampuan pestisida dalam mematikan hama atau penyakit sasaran menurut cara masuknya bahan beracun ke jasad hama atau penyakit sasaran dan menurut sifat dari bahan kimia tersebut. Berdasarkan cara masuknya ke dalam jasad sasaran, insektisida digolongkan menjadi (hudayya dan jayanti, 2012) :

1. **Racun perut/lambung** merupakan bahan beracun pestisida yang dapat merusak sistem pencernaan jika tertelan oleh serangga.
2. **Racun kontak** merupakan bahan beracun pestisida yang dapat membunuh atau mengganggu perkembangbiakan serangga, jika bahan beracun tersebut mengenai tubuh serangga.
3. **Racun nafas** merupakan bahan racun pestisida yang biasanya berbentuk gas atau bahan lain yang mudah menguap (fumigan) dan dapat membunuh serangga jika terhisap oleh sistem pernafasan serangga tersebut.
4. **Racun saraf** :merupakan pestisida yang cara kerjanya mengganggu sistem saraf jasad sasaran.
5. **Racun protoplasmik** merupakan racun yang bekerja dengan cara merusak protein dalam sel tubuh jasad sasaran
6. **Racun sistemik** merupakan bahan racun pestisida yang masuk ke dalam sistem jaringan tanaman dan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman, sehingga bila dihisap, dimakan atau mengenai jasad sasarannya bisa meracuni. Jenis pestisida tertentu hanya menembus ke jaringan tanaman (translaminar) dan tidak akan ditranlokasikan ke seluruh bagian tanaman (Gigih 2011).

#### **2.4 Cara kerja nikotin membunuh larva *Aedes aegypti***

Kemampuan nikotin dalam membunuh serangga disebabkan karena nikotin merupakan racun syaraf yang dapat bereaksi sangat cepat. Alkaloid nikotin, sulfat nikotin dan kandungan nikotin hanya dapat digunakan sebagai racun kontak, fumigan dan racun perut. Secara umum gejala-gejala keracunan nikotin terdiri dari urutan berikut: rangsangan, kejang-kejang, cacat, kematian (Matsumura, 1995).

#### **2.5 Hipotesis**

Ada pengaruh pemberian rebusan limbah daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*