

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Tanaman Serai (*Cymbopogon nardus*)**

##### **2.1.1 Daerah Asal dan Penyebaran**

Serai merupakan salah satu jenis rumput-rumputan yang sudah sejak lama dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini berasal dari Malaysia dan Sri Lanka. Tanaman serai tumbuh liar di tepi sungai, tepi rawa, dan tempat-tempat yang dekat dengan air. Tanaman ini biasanya ditanam di pekarangan sebagai tanaman bumbu atau tanaman obat (Muhlisah, 2008).

Di Indonesia tanaman serai tersebar hampir ke semua daerah. Beberapa nama daerah tanaman tersebut antara lain: sere mangat, sere, sange-sange, sarai, sorai (Sumatra), sereh, sere, serai (Jawa), serai, belangkak, salai, segumau (Kalimantan), see, pataha mpori, kendoung witu, nau sina, bu muke, tenian malai (Nusa Tenggara), sere, serai (Madura), tonti, timbu'ale, langilo, tiwo mbane, sare, sere (Sulawesi), tapisa-pisa, hisa-hisa, bewuwu, gara ma kusu, barama kusu, rimanil (Maluku) (Dalimartha. 2008).

##### **2.1.2 Taksonomi Serai (*Cymbopogon nardus*)**

Berdasarkan sistem taksonomi, tanaman serai (*Cymbopogon nardus*) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Sub Divisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledonae  
Ordo : Graminales  
Famili : Gramineae  
Genus : *Cymbopogon*  
Species : *Cymbopogon nardus* (Santoso, 2000).

### 2.1.3 Morfologi Tanaman Serai (*Cymbopogon nardus*)

Serai (*Cymbopogon nardus*) merupakan jenis tanaman yang termasuk ke dalam anggota suku rumput-rumputan yang rimbun. Tanaman serai sekilas agak mirip alang-alang, tetapi rumpun serai lebih banyak dan mengumpul menjadi gerombolan besar dengan tinggi 50-100 cm (Dalimartha, 2008).

#### a. Daun

Daun berbentuk lurus, pipih, helaian daun bergaris, tulang daun sejajar, panjang mencapai 1 m, lebar 15mm, berwarna hijau muda, helaian daun lebih dari setengah bagian menggantung, tepi daun tajam dan permukaannya kasar sehingga dapat melukai tangan dan jika diremas berbau harum atau aromatik.

#### b. Batang

Batangnya tidak berkayu, berbatang semu (stolonifera), beruas-ruas, dan berwarna putih kehijauan. Batang tanaman ini tumbuh tegak lurus di atas tanah atau condong, membentuk rumpun.

#### c. Bunga

Tanaman serai jarang sekali memiliki bunga. sehingga juga sangat jarang menghasilkan buah, bahkan biji. Karena sangat jarang berbunga dan menghasilkan biji maka tanaman ini pada umumnya bereproduksi dengan akar, tidak dengan biji.

d. Akar

Memiliki akar serabut dan akarnya berwarna coklat muda (Muhlisah, 2000).



Gambar 2.1 Serai (*Cymbopogon nardus*)  
<http://warisansesepuh.blogspot.com>

#### 2.1.4 Kegunaan

Serai umumnya dikenal sebagai tumbuhan yang batangnya sering dipakai sebagai rempah penyedap masakan. Namun sebenarnya tanaman bernama latin *Cymbopogon nardus* ini memiliki banyak manfaat untuk kesehatan antara lain :

a. Badan pegal-pegal

Siapkan 600 gr batang serai segar berikut akar. Rebus dengan air, air rebusan digunakan untuk mandi dan gunakan saat air masih hangat.

b. Obat batuk

Siapkan 600 gr serai segar dan keringkan. Rebus serai kering dengan air secukupnya. Minum air rebusan serai tersebut.

c. Nyeri atau ngilu

Tanaman serai sudah disuling untuk diambil minyak asirinya. Minyak serai ini digosokkan pada bagian yang sakit. Selain itu, dapat juga batang serai segar

direbus dengan sedikit air, lalu dicampur dengan air dan dioleskan pada sendi yang ngilu.

d. Nyeri lambung

Rebus 30-45 gr serai segar, dan diminum.

e. Sakit kepala dan diare

Beberapa tetes minyak serai langsung diminum (Muhlisah, 2000).

f. Haid tidak teratur

Akar serabut 7 gr, daun serai 12 gr, air 110 ml, rebus hingga mendidih, diminum pagi dan sore (Hartatik, 2011).

g. Anti hama pada tanaman

Batang serai yang sudah bersih dipotong-potong sepanjang 20 cm sebanyak 5 kg, kemudian direbus dalam air sebanyak 2 liter. Biarkan air rebusan mendidih hingga airnya tersisa 1 liter. Air rebusan didinginkan kemudian disaring. Hasil saringan berupa larutan selanjutnya diencerkan dengan cara mencampur 150 ml larutan serai dengan 850 ml air, dengan menggunakan handsprayer larutan ini disemprotkan ke tanaman dengan jarak semprot 20 cm hingga merata ke seluruh tanaman (Tilaar, 2002).

### **2.1.5 Kandungan Serai (*Cymbopogon nardus*)**

Serai (*Cymbopogon nardus*) mengandung minyak atsiri, seperti sitral, geraniol, citronnelal, eugenol-metil eter, dipenten, eugenol, kadinen, kadinol dan limonen (Muhlisah, 2008).

### **2.1.5.1 Minyak Atsiri**

Minyak atsiri dikenal dengan nama minyak esteris atau minyak terbang (*essential oil, volatile*) yang merupakan salah satu hasil metabolisme tanaman. Bersifat mudah menguap pada suhu kamar, mempunyai rasa getir, serta berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya (Sudaryani, 1990 dalam Arniputri, 2007). Minyak atsiri merupakan zat yang memberikan aroma pada tumbuhan. Minyak atsiri memiliki komponen volatil pada beberapa tumbuhan dengan karakteristik tertentu. Saat ini, minyak atsiri telah digunakan sebagai parfum, kosmetik, bahan tambahan makanan dan obat (Buchbauer, 1991 *dalam* Muchtaridi, 2005).

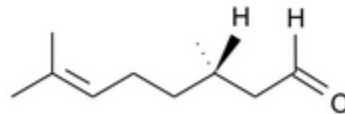
Pada tanaman minyak atsiri mempunyai tiga fungsi yaitu: membantu proses penyerbukan dan menarik beberapa jenis serangga atau hewan, mencegah kerusakan tanaman oleh serangga dan sebagai cadangan makanan bagi tanaman. Menurut Setyaningrum (2006), minyak atsiri pada serai yaitu citronnelal dapat digunakan sebagai insektisida nabati.

### **2.1.5.2 Citronnelal**

Citronnelal merupakan senyawa monoterpenoid yang mempunyai gugus aldehid, ikatan rangkap dan rantai karbon yang memungkinkan untuk mengalami reaksi siklisasi aromatisasi. Monoterpenoid merupakan senyawa “essence” dan memiliki bau yang spesifik yang dibangun oleh dua unit isopren atau dengan jumlah atom karbon 10. Lebih dari 1000 jenis senyawa monoterpenoid telah diisolasi dari tumbuhan tingkat tinggi, binatang laut, serangga dan binatang jenis vertebrata dan struktur senyawanya telah diketahui. Monoterpenoid yang sudah dikenal banyak

dimanfaatkan sebagai bahan pemberi aroma makan dan parfum dan ini merupakan senyawa komersial yang banyak diperdagangkan (Inayah, 2007).

Citronnelal sering disebut juga dihydrogeraniol, yaitu suatu monoterpenoid alami dengan formula  $C_{10}H_{20}O$  yang diperoleh dari minyak citronnelal. Minyak citronnelal atau yang sering disebut grassa, berasal dari tumbuhan *Cymbopogon nardus*. Untuk mendapatkan minyak ini diproses melalui destilasi daun *Cymbopogon nardus* hingga didapatkan minyak yang berwarna kuning terang (Santoso, 2000).



Gambar 2.2 Citronnelal

<http://emmakhairaniharahap.blogspot.com>

## 2.2 Tinjauan tentang Insektisida

### 2.2.1 Definisi Insektisida

Insektisida adalah bahan kimia yang digunakan untuk membunuh atau mengendalikan serangga hama. Pengertian secara luas yaitu semua bahan atau campuran bahan yang digunakan untuk mencegah, membunuh, menolak atau mengurangi serangga. Insektisida dapat berbentuk padat, larutan dan gas. Insektisida digunakan untuk mengendalikan serangga dengan cara mengganggu atau merusak sistem di dalam tubuh serangga (Sucipto, 2011).

### **2.2.2 Jenis-Jenis Insektisida**

#### **a. Insektisida Inorganik**

Insektisida inorganik adalah insektisida yang dalam struktur kimianya tidak mengandung atom karbon. Umumnya berbentuk kristal putih seperti garam dapur, stabil tidak menguap dan tidak larut dalam air. Belerang adalah bahan inorganik tertua yang digunakan sebagai insektisida pada nenek moyang jaman pra-sejarah (1000 SM).

#### **b. Insektisida Nabati**

Insektisida nabati memiliki daya tarik bagi banyak pihak, karena merupakan insektisida alami yaitu insektisida yang didapat dari tanaman, seperti akar, daun, batang atau buah. Insektisida nabati bersifat ramah lingkungan, karena bahan ini mudah terurai di alam sehingga aman bagi manusia dan lingkungan. Beberapa tanaman telah diketahui mengandung bahan kimia yang dapat membunuh, menarik atau menolak serangga.

#### **c. Insektisida Sintetik**

Insektisida sintetik adalah insektisida yang terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, fosfor, dan nitrogen. Kelompok ini merupakan hasil buatan pabrik dengan melalui proses sintesis kimiawi. Insektisida modern pada umumnya merupakan insektisida sintetik (Sucipto, 2011).

### **2.2.3 Cara Masuk Insektisida dalam Tubuh Serangga**

Menurut cara masuknya ke dalam tubuh serangga, maka insektisida digolongkan menjadi:

a. Racun Kontak

Racun kontak adalah insektisida yang masuk kedalam tubuh serangga melalui kulut, celah atau lubang alami pada tubuh (trakea) atau langsung mengenai mulut serangga. Serangga akan mati apabila bersinggungan langsung (kontak) dengan insektisida tersebut.

b. Racun Perut

Sebagai racun perut, insektisida masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pencernaan, sehingga bahan aktif harus tertelan atau termakan oleh serangga.

c. Racun Pernafasan

Sebagai racun pernafasan, insektisida masuk ke dalam tubuh serangga melalui lubang pernafasan (*spirakel*). Insektisida ini aktif karena berada dalam bentuk gas di udara (Sucipto, 2011).

## **2.2.4 Keunggulan dan Kelemahan Insektisida**

### **2.2.4.1 Keunggulan dan Kelemahan Insektisida Nabati**

Penggunaan insektisida nabati memiliki keunggulan dan kelemahan, yaitu:

1. Keunggulan

- a. Insektisida nabati tidak atau hanya sedikit meninggalkan residu pada komponen lingkungan sehingga dianggap lebih aman dari pada insektisida kimia dan insektisida nabati lebih cepat terurai di alam sehingga tidak menimbulkan resistensi pada hama sasaran.



- b. Dapat dibuat sendiri dengan cara yang sederhana. Bahan pembuat insektisida nabati terdapat di sekitar rumah dan secara ekonomi tentunya akan mengurangi biaya pembelian insektisida.

## 2. Kelemahan

- a. Daya kerjanya relatif lambat dan proses pembuatannya kurang praktis.
- b. Tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama.
- c. Tanaman insektisida nabati yang sama, tetapi tumbuh di tempat yang berbeda, iklim berbeda, jenis tanah berbeda, umur tanaman berbeda, dan waktu panen yang berbeda mengakibatkan bahan aktifnya menjadi sangat bervariasi (Soenandar, 2011 ).

### 2.2.4.2 Keunggulan dan Kelemahan Insektisida Kimiawi

Penggunaan insektisida kimiawi memiliki keunggulan dan kelemahan, yaitu:

#### 1. Keunggulan

- a. Mudah di dapatkan di berbagai tempat
- b. Zatnya lebih cepat bereaksi
- c. Kemasan lebih praktis
- d. Bersifat tahan lama untuk disimpan
- e. Daya racunnya tinggi (langsung mematikan bagi serangga)

#### 2. Kelemahan

- a. Dapat menyebabkan keracunan insektisida, baik akibat tertelan, terhirup maupun akibat kontak langsung melalui kulit
- b. Serangga menjadi kebal (resisten)

- c. Terbunuhnya musuh alami
- d. Tidak ramah lingkungan sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan seperti udara, air dan tanah oleh residu bahan kimia
- e. Harganya mahal
- f. Matinya musuh alami dan matinya organisme bukan sasaran (Martono 2010).

## **2.3 Tinjauan Tentang Nyamuk *Aedes aegypti***

### **2.3.1 Definisi Nyamuk *Aedes aegypti***

Nyamuk *Aedes aegypti* termasuk ke dalam ordo Diptera dan family Culicidae. Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama dari penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Nyamuk *Aedes aegypti* dikenal dengan sebutan *black white mosquito* atau *tiger mosquito* karena tubuhnya memiliki ciri yang khas yaitu adanya garis-garis dan bercak-bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam. Sedangkan yang menjadi ciri khas utamanya adalah ada dua garis lengkung yang berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral dan dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam (*lyre shaped marking*).

Dalam siklus hidupnya, nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna (*holometabola*), dari telur, larva (jentik), pupa dan dewasa. Stadium telur, larva dan pupa hidup di dalam air tawar yang jernih serta tenang. Genangan air yang disukai sebagai tempat perindukan adalah genangan air yang terdapat di suatu wadah. Tempat-tempat perindukan yang paling potensial adalah Tempat Penampungan Air (TPA) yang di gunakan untuk keperluan sehari-hari, misalnya drum, bak mandi, gentong, ember, dan lain-lain. Tempat perindukan lainnya non-TPA adalah vas

bunga, pot tanaman hias, ban bekas, kaleng bekas, botol bekas, dan lain-lain. Tempat perindukan yang paling disukai adalah yang berwarna gelap, terbuka lebar dan terlindungi dari sinar matahari langsung (Soegijanto, 2006).

### **2.3.2 Taksonomi Nyamuk *Aedes aegypti***

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk yang dekat dengan lingkungan manusia dan berperan sebagai vektor penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) sehingga sangat penting untuk diketahui. Adapun klasifikasi secara ilmiah, nyamuk ini termasuk ke dalam :

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Bangsa	: Diptera
Suku	: Culicidae
Marga	: Aedes
Jenis	: <i>Aedes aegypti</i> (Soegijanto,2006).

### **2.3.3 Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti***

#### **1. Telur**

Telur nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk ellips atau oval memanjang, ketika baru dikeluarkan berwarna putih, tetapi setelah kira-kira 1 jam dikeluarkan oleh induknya warna telur ini akan terlihat menjadi lebih gelap yaitu abu-abu kehitaman. Ukuran 0,5-0,8 mm. telur diletakkan satu persatu di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding tempat penampungan air (Sucipto, 2011).



Gambar 2.3 Telur *Aedes aegypti*  
<http://entnemdept.ufl.edu>

## 2. Larva

Larva nyamuk disebut jentik-jentik. Larva nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Larva ini dalam pertumbuhan dan perkembangbiakannya mengalami pergantian kulit (ecdysis), dan larva terbentuk berturut-turut disebut larva instar I,II,III dan IV sebagai berikut :

a. Larva instar I memiliki ciri-ciri :

Tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2mm, duri-duri (spinae) pada dada (thorax) belum begitu jelas, dan corong pernapasan (siphon) belum menghitam.

b. Larva instar II memiliki ciri-ciri :

Bertambah besar, ukuran 2,5-3,9mm, duri dada belum jelas, dan corong pernapasan sudah berwarna hitam.

c. Larva instar III memiliki ciri-ciri :

Pada stadium ini telah lengkap struktur anatominya dan jelas. tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (cephal), dada (thorax), dan perut (abdomen).

d. Larva instar IV memiliki ciri-ciri :

Sama seperti instar III namun ukurannya lebih besar.



Gambar 2.4 Larva *Aedes aegypti*  
<http://rinifitrianingsih.blogspot.com>

Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena tanpa duri-duri, dan alat-alat mulut tipe pengunyah (chewing). Bagian dada tampak paling besar dan terdapat bulu-bulu yang simetris. Perut tersusun atas delapan ruas. Ruas perut ke delapan, ada alat untuk bernafas yang disebut corong pernapasan. Corong pernapasan tanpa duri-duri, berwarna hitam, dan ada seberkas bulu-bulu (tuft). Ruas ke delapan juga dilengkapi dengan seberkas bulu-bulu sikat (brush) di bagian ventral dan gigi-gigi sisir dengan lekukan yang jelas membentuk gerigi. Larva ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, dan waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air (Soegijanto, 2006).

Sedangkan untuk mencari makan, larva mendapat makanan dengan cara membuat pusaran air kecil dalam air dengan menggunakan bagian ujung dari tubuh mereka yang ditumbuhi bulu sehingga mirip kipas. Pusaran air tersebut menyebabkan bakteri dan mikroorganisme lainnya tersedot dan masuk ke dalam mulut larva. Untuk proses pernapasan, jentik bernapas dengan posisi terbalik di bawah permukaan air

melalui shipon. Tubuh jentik mengeluarkan cairan yang kental yang mampu mencegah air masuk ke lubang shipon (Agustine, 2009).

### 3. Pupa

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* bentuk tubuhnya bengkok, dengan bagian kepala-dada (cephalothorax) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”. Pada bagian punggung (dorsal) dada terdapat alat bernapas seperti terompet. Pada ruas perut ke-8 terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh tersebut berjumbai panjang dan bulu di nomor 7 pada ruas perut ke-8 tidak bercabang. Pupa tidak membutuhkan makanan sehingga disebut stadium istirahat (*Diapause*), tampak gerakannya pasif di dalam air. Waktu istirahat posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air (Soegijanto, 2006).



Gambar 2.4 Pupa *Aedes aegypti*  
<http://eliminatedengue.com>

### 4. Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya tersusun dari tiga bagian, yaitu kepala, dada dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk-pengisap (piercing-sucking) dan termasuk lebih menyukai manusia (anthropophagus), sedangkan nyamuk 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, sedangkan nyamuk jantan tipe plumose.

Dada nyamuk ini tersusun dari tiga ruas, prothorax, mesothorax dan metathorax. Setiap ruas dada ada sepasang kaki yang terdiri dari femur (paha), tibia (betis), dan tarsus (tampak). Pada ruas-ruas kaki ada gelang-gelang putih, tetapi pada bagian tibia 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 yang dapat dipakai untuk membedakan dengan jenis lain. Gambaran punggung nyamuk *Aedes aegypti* berupa sepasang garis lengkung putih (bentuk:lyre) pada tepinya dan sepasang garis submedian di tengahnya.

Perut terdiri dari delapan ruas dan pada ruas-ruas tersebut terdapat bintik-bintik putih. Sayap berukuran 2,5-3,0 mm, bersisik hitam. Waktu istirahat posisi nyamuk *Aedes aegypti* ini tubuhnya sejajar dengan bidang permukaan yang dihinggapinya (Soegijanto, 2006).



Gambar 2.5 Nyamuk dewasa *Aedes aegypti*  
<http://vectorbase.org>

### 2.3.4 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Dalam siklus hidupnya nyamuk *Aedes aegypti* mengalami empat stadium yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa, sehingga termasuk metamorphosis sempurna (holometabola). Selama masa telur, seekor nyamuk betina *Aedes aegypti* mampu meletakkan 100-400 butir telur (Kardinan, 2003). Telur nyamuk *Aedes aegypti* di dalam air dengan suhu 20-40°C akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Posisi jentik nyamuk tersebut berada di dalam air. Jentik menjadi sangat aktif, yakni membuat gerakan ke atas dan ke bawah jika air terguncang. Namun jika sedang istirahat, jentik akan diam dan tubuhnya membentuk sudut terhadap permukaan air. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu temperatur, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang terdapat di dalam tempat perindukan. Larva akan mengalami empat kali proses pergantian kulit (instar). Pada kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari, kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari. Selama fase itu, pupa tidak makan apapun (puasa). Setelah melewati fase itu, pupa akan keluar dari kepompong (eklosi) menjadi nyamuk yang dapat terbang dan keluar dari air (Soegijanto, 2006).

Kemunculan nyamuk dari pupa (kepompong) diawali dengan robeknya kulit kepompong di bagian atas. Bagian ini dilapisi oleh cairan kental khusus yang berfungsi melindungi kepala nyamuk yang baru keluar atau lahir dari bersinggungan dengan air dan menghindari masuknya air ke dalam kepompong dan memanjat ke atas permukaan air. Cairan tersebut juga melindungi nyamuk dari tiupan angin yang



sangat lembut sekalipun sehingga dapat menyebabkan kematian pada nyamuk jika nyamuk tersebut jatuh ke dalam air (Agustine, 2009).

Pertumbuhan dan perkembangan telur, larva, pupa, sampai dewasa memerlukan waktu kurang lebih 7-14 hari. 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, 2004).



Gambar 2.6 Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*  
<http://doc-alfarisi.blogspot.com>

### 2.3.5 Lingkungan Hidup atau Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes aegypti*

Dalam kehidupannya nyamuk selalu memerlukan tiga macam tempat yaitu:

#### 1. Tempat untuk berkembang biak (*breeding places*)

Stadium telur, larva dan pupa berada di dalam air dan tempat yang mengandung air tersebut dinamakan "*breeding places*". *Aedes aegypti* hanya berada ditempat yang airnya cukup bersih dan tidak langsung beralaskan tanah.

Terdapat tiga macam tempat Perindukan (*breeding places*) yaitu:

a. Tempat Perindukan Sementara

Terdiri dari berbagai macam Tempat Penampungan Air (TPA) misalnya: drum, kaleng bekas, botol bekas, ban mobil bekas, pecahan botol, pecahan gelas, talang air, vas bunga, pot tanaman hias yang terisi oleh air hujan dan tempat-tempat yang dapat menampung genangan air.

b. Tempat Perindukan Permanen

Tempat Penampungan Air (TPA) untuk keperluan rumah tangga seperti: bak penampungan air bersih, bak mandi dan gentong air.

c. Tempat Perindukan Alamiah

Berupa genangan air pada lubang pohon seperti misalnya yang terdapat pada celah-celah atau lubang-lubang pohon: pisang, kelapa, aren, atau juga pada bekas potongan pohon bambu dan lubang bekas batang atau cabang pohon yang tumbang.

2. Tempat untuk mendapatkan umpan atau darah (*feeding places*)

Aktifitas mencari darah bagi nyamuk berbeda-beda. Berdasarkan aktifitas mencari darah nyamuk dibedakan atas:

a. Nyamuk yang aktifitas pada waktu siang, misal: *Aedes aegypti*

b. Nyamuk yang aktifitas pada waktu malam, misal: *Anopheles dan Culex*

3. Tempat untuk beristirahat (*resting places*)

Kebiasaan istirahat terutama didalam rumah ditempat yang gelap, lembab dan pada benda-benda yang bergantung, dapat juga di luar rumah atau bangunan lain

dan di alam luar. Setelah perut nyamuk betina penuh dengan darah, nyamuk tersebut akan pergi beristirahat selama 2-3 hari untuk iklim Indonesia. Kemudian telur masak, nyamuk pergi ke *breeding places* untuk bertelur (Nadesul, 2007).

### **2.3.6 Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti***

Nyamuk *Aedes aegypti* bersifat antropofilik yaitu senang menggigit manusia atau menyukai darah manusia dari pada darah binatang dan hanya nyamuk betina yang menggigit. Nyamuk *Aedes aegypti* betina menghisap darah untuk proses pematangan telurnya. Berbeda dengan nyamuk betina, nyamuk jantan tidak memerlukan darah, tetapi mengisap sari bunga atau nektar. Jadi, nyamuk betinalah yang berbahaya menyebarkan penyakit dan mengganggu manusia. Nyamuk betina sangat sensitif terhadap gangguan, sehingga memiliki kebiasaan menggigit atau menghisap darah berpindah-pindah dan berulang-ulang dari satu individu ke individu lain. Hal ini disebabkan karena pada siang hari manusia yang menjadi sumber makanan darah utamanya dalam keadaan aktif bekerja atau bergerak sehingga nyamuk tidak bisa menghisap darah dengan tenang sampai kenyang pada satu individu. Kebiasaan ini sangat memungkinkan penyebaran virus *dengue* ke beberapa orang sekaligus dalam waktu singkat. Nyamuk betina biasanya menggigit di dalam rumah, kadang-kadang di luar rumah dan tempat gelap. Kebiasaan menghisap darah terutama pada jam 08.00-13.00 WIB dan 15.00-17.00 WIB. Sementara pada malam hari, bersembunyi di sela-sela pakaian yang tergantung, gordena, dan di ruang yang gelap serta lembab (Soedarmo, 2009).

### 2.3.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Larva *Aedes aegypti*

Pertumbuhan dan perkembangan larva *Aedes aegypti* dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Temperatur air

Temperatur atau suhu air mempengaruhi proses kehidupan jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Perubahan suhu air secara ekstrim merupakan keadaan yang tidak seimbang dan dapat mengganggu kehidupan larva atau jentik *Aedes aegypti*. Temperatur air yang optimal bagi kehidupan larva *Aedes aegypti* berkisar antara 25°C – 30°C (Hernadi, 2000 dalam Agustine, 2009).

2. Temperatur Udara

Temperatur udara dapat mempengaruhi kondisi tempat perindukan, karena kelembapan udara akan mempengaruhi kandungan oksigen terlarut semakin rendah sehingga akan mempengaruhi kelangsungan hidup larva nyamuk *Aedes aegypti*. Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan larva adalah 25°C – 35°C (Hernadi, 2000 dalam Agustine, 2009).

### 2.3.8 Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam berdarah dengue merupakan manifestasi klinis dari penyakit arbovirus. Arbovirus ialah singkatan dari *arthropod-borne viruses*, artinya virus yang ditularkan melalui gigitan artropoda, misalnya nyamuk dan lalat. Apabila artropoda menggigit atau menghisap darah dari vertebrata yang sedang dalam keadaan viraemik, virus akan berkembang biak dalam tubuh artropoda itu selama masa inkubasi tertentu yang dikenal sebagai *extrinsic incubation period*, kemudian

artropoda tersebut dapat menularkan virus tersebut melalui gigitannya ke vertebrata lain yang rentan. Artropoda itu menjadi sumber infeksi selama hidupnya (Soedarmo, 2009).

Penyakit demam berdarah dengue adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue. Virus dengue merupakan bagian dari Flaviviridae dan terdapat empat serotipe virus dengue yang kemudian dinyatakan sebagai DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4, yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Manusia adalah pejamu utama yang dikenai virus, virus bersirkulasi dalam darah manusia terinfeksi pada kurang lebih waktu saat mengalami demam (WHO, 1999).

### **2.3.9 Penyebaran dan Penularan Demam Berdarah Dengue (DBD)**

Penyebaran DBD berkaitan erat dengan penyebaran nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk *Aedes aegypti* dapat tersebar secara aktif maupun pasif. Penyebaran secara aktif terjadi karena nyamuk ini mempunyai kemampuan terbang. Sedangkan penyebaran secara pasif terjadi ketika nyamuk terbawa kendaraan seperti kereta api, kapal laut, dan pesawat udara. Tampaknya melalui cara pasif inilah DBD menyebar ke seluruh Provinsi di Indonesia. Kasus penyebaran dan penularan DBD semakin meningkat. Meningkatnya jumlah kasus dan wilayah yang terjangkit disebabkan semakin mudahnya sarana transportasi penduduk, kepadatan penduduk, kurangnya kepedulian masyarakat terhadap pemberantasan nyamuk dan terdapatnya vektor hampir diseluruh pelosok tanah air (Susanto, 2007)

Penyakit demam berdarah dengue adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue. Virus dengue termasuk genus *Flavivirus* dari family *Flaviviridae*. Vektor utama penyakit DBD adalah nyamuk *Aedes aegypti* (Kardinan, 2003).

Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor dapat terinfeksi virus dengue bila menghisap darah seorang yang sedang sakit dan viremia (terdapat virus di dalam darahnya), kemudian virus dengue turut masuk ke tubuh nyamuk. Setelah masa inkubasi ekstrinsik selama 8-10 hari, virus berkembang menembus usus halus dan menginfeksi jaringan lain di dalam tubuh nyamuk, termasuk kelenjar ludah nyamuk. Jika nyamuk menggigit orang yang rentan lainnya setelah kelenjar ludahnya terinfeksi, nyamuk itu akan menularkan virus dengue ke orang tersebut melalui suntikan air liurnya (WHO, 2004). Menurut Soegijanto (2006) organ sasaran dari virus adalah hepar, nodus limfaticus, sumsum tulang serta paru-paru.

Virus-virus dengue ditularkan ke tubuh pejamu melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang terinfeksi, dan karenanya dianggap sebagai arbovirus (virus yang ditularkan melalui antropoda). Bila terinfeksi, nyamuk akan tetap terinfeksi sepanjang hidupnya, menularkan virus ke individu rentan selama menggigit dan menghisap darah. Manusia adalah pejamu utama yang di kenai virus, virus yang masuk ke dalam tubuh manusia selanjutnya bersirkulasi dalam darah manusia terinfeksi pada kurang lebih waktu dimana mereka mengalami demam. Periode dimana virus beredar dalam sirkulasi darah manusia disebut sebagai periode viraemik, dan nyamuk tak terinfeksi mendapatkan virus bila mereka menggigit individu saat dalam keadaan viraemik (WHO, 2002).

### 2.3.10 Gejala Klinis Demam Berdarah Dengue (DBD)

Gejala klinis Demam Berdarah Dengue adalah sebagai berikut:

1. Demam tinggi mendadak yang berlangsung selama 2-7 hari ( $\geq 39^{\circ}\text{C}$ )
2. Manifestasi perdarahan
  - a. Uji tourniquet positif
  - b. Perdarahan spontan berbentuk peteki, purpura, ekimosis, epistaksis, perdarahan gusi, hematemesis, melena.
3. Hepatomegali (pembesaran hati)
4. Trombositopenia, pada hari ke 3-7 ditemukan penurunan trombosit sampai  $\leq 100.000 \text{ sel/mm}^3$ .
5. Hemokonsentrasi didefinisikan sebagai meningginya nilai hematokrit sebanyak 20% ( $\text{Ht} > 20\%$ ), karena adanya kehilangan plasma. Meningginya nilai hematokrit pada penderita dengan renjatan menimbulkan dugaan bahwa renjatan terjadi sebagai akibat kebocoran plasma ke daerah ekstra vaskuler melalui kapiler yang rusak dengan mengakibatkan menurunnya volume plasma dan meningginya nilai hematokrit.
6. Gejala-gejala klinis lainnya yang menyertai: lemah, mual, muntah, sakit perut, kejang dan sakit kepala.
7. Perdarahan pada hidung dan gusi.
8. Rasa sakit pada otot dan persendian, timbul bintik-bintik merah pada kulit akibat pecahnya pembuluh darah.

9. Pada demam berdarah dengue juga terdapat kegagalan sirkulasi ditandai dengan terjadi penurunan demam disertai keluarnya keringat, ujung tangan dan kaki terasa dingin (Depkes RI, 2006 dalam Atviyanti, 2011).

Tahap kritis dari perjalanan penyakit dicapai pada akhir fase demam. Setelah 2-7 hari demam, penurunan suhu cepat sering disertai dengan tanda gangguan sirkulasi yang beratnya bervariasi. Pasien dapat berkeringat, gelisah, dan menunjukkan suatu perubahan pada frekuensi nadi dan tekanan darah. Pada kasus yang lebih berat, bila kehilangan plasma sangat banyak, terjadi syok dan dapat berkembang dengan cepat menjadi syok hebat dan kematian bila tidak diatasi dengan cepat. Keparahan penyakit dapat diubah dengan mendiagnosis awal dan mengganti kehilangan plasma. Trombositopenia dan hemokonsentrasi biasanya dapat terdeteksi sebelum demam menghilang dan awitan syok (WHO, 2002).

### **2.3.11 Pencegahan dan Pengendalian Demam Berdarah Dengue (DBD)**

Pencegahan dan pemberantasan DBD didasarkan pada pemutusan rantai penularan yang dapat dilaksanakan dengan cara sebagai berikut:

#### **a. Pencegahan**

1. Perlindungan perorangan untuk mencegah gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang dapat dilakukan dengan jalan meniadakan sarang nyamuk dalam rumah. Cara terbaik ialah pemasangan kasa penolak nyamuk. Cara lain yang dapat dilakukan ialah penambahan kelambu pada tempat tidur, memberikan cahaya matahari langsung lebih banyak.



2. Hal yang dapat dilakukan untuk mengusir nyamuk adalah menanam tanaman yang tidak disukai serangga, termasuk nyamuk. Tanaman ini bias diletakkan di sekitar rumah atau dalam ruangan.

#### b. Pengendalian

##### 1. Secara Kimia

Cara ini dilakukan dengan menyemprotkan insektisida ke sarang-sarang nyamuk, seperti got, semak, dan ruangan rumah. Banyak sekali jenis insektisida anti nyamuk yang beredar di pasaran. Selain penyemprotan, juga dilakukan penaburan insektisida butiran ke tempat jentik nyamuk demam berdarah biasa bersarang, seperti tempat penampungan air, atau selokan yang airnya jernih. Penggunaan obat nyamuk bakar juga digolongkan ke dalam pengendalian secara kimia karena mengandung bahan beracun, misalnya piretrin. Namun penggunaan insektisida kimia dapat menyebabkan resistensi terhadap larva atau nyamuk dan dapat menyebabkan alergi dan sesak nafas kepada manusia.

##### 2. Secara Mekanis

Cara ini bias dilakukan dengan mengubur kaleng, botol, ban, dan semua yang mungkin dapat menampung air hujan dan menjadi tempat nyamuk bersarang. Vas bunga satu minggu sekali ditukar airnya, dinding bagian dalam bak mandi dan tempat penyimpanan air lain digosok secara teratur pada saat permukaan air rendah untuk menyingkirkan telur nyamuk, serta menghilangkan tempat perindukan dan peristirahatan nyamuk penular.

### 3. Secara Biologi

Cara ini biasa dilakukan dengan memelihara ikan yang relatif kuat dan tahan, misalnya ikan mujaer atau ikan hias di bak atau tempat penampung air lainnya sehingga bias menjadi predator bagi jentik dan pupa nyamuk (Kardinan, 2003).

#### **2.4 Peranan Serai Dalam Menghambat Pertumbuhan Larva Nyamuk *Aedes aegypti***

Serai (*Cymbopogon nardus*) mengandung minyak atsiri, seperti sitral, geraniol, citronnelal, eugenol-metil eter, dipenten, eugenol, kadinen, kadinol dan limonen (Muhlisah, 2008). Minyak atsiri yang merupakan produksi serai terdiri dari berbagai senyawa, senyawa yang paling besar adalah citronnelal yaitu sebesar 35%. Citronnelal salah satu senyawa yang dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Senyawa citronnelal yang terkandung dalam serai tersebut merupakan zat asing bagi tubuh larva *Aedes aegypti*. Citronnelal mempunyai sifat racun (*desiscant*). Menurut cara kerjanya, racun ini seperti racun kontak yang dapat memberikan kematian karena kehilangan cairan secara terus-menerus sehingga tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti* kekurangan cairan (Abdillah, 2004 dalam Setyaningrum, 2007).

Senyawa citronnelal masuk ke tubuh larva melalui dinding permukaan tubuh, yaitu bagian terluar tubuh larva yang dapat menyerap insektisida dalam jumlah besar karena bagian ini berhubungan langsung dengan insektisida. Senyawa citronnelal bekerja dengan cara menghancurkan atau melisiskan dinding sel pada larva, sehingga senyawa tersebut masuk dan menyebar ke seluruh sel-sel tubuh. Dalam proses ini

citronnelal akan merusak kerja metabolisme sel-sel yang berdampak pada terbukanya spirakel larva, akibatnya air ( $H_2O$ ) dalam tubuh larva akan keluar atau menguap bebas ke udara. Disisi lain larva akan mati dikarenakan kekurangan unsur  $O_2$  dan  $H_2O$  yang dapat menyebabkan dehidrasi sehingga serangga kehilangan cairan terus menerus dari dalam tubuh larva. Serangga yang terkena racun ini akan mati karena kekurangan cairan (Abdillah, 2004 dalam Setyaningrum, 2007).

## **2.5 Hipotesis**

Ada pengaruh konsentrasi perasan serai (*Cymbopogon nardus*) terhadap pertumbuhan larva Nyamuk *Aedes aegypti*.