

## BAB 2

## TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Demam Berdarah Dengue (DBD)

## 2.1.1 Penyakit DBD

Demam *dengue* (*Dengue Fever/DF*) dan bentuk parahnya, yaitu Demam Berdarah Dengue (*Dengue Haemorrhagic Fever/DHF*) dan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) telah menjadi masalah utama kesehatan masyarakat pada lingkup internasional. Selama tiga dekade lalu telah terjadi peningkatan frekuensi DF, DHF, dan DSS secara global yang cukup dramatis. *Dengue* ditemukan di daerah tropis dan subtropis di seluruh dunia, terutama di daerah perkotaan dan semi-perkotaan (Prihatnolo, Anggit. 2011). *Aedes aegypti* adalah vektor utama virus *dengue* di daerah tropis dan subtropis di seluruh dunia (Maciel-de-Freitas R *et.al*, 2007; Varejão JBM *et.al*, 2005).

## 2.1.2 Virus DBD

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus *dengue*. Virus ini adalah anggota dari *Group B arbovirus* dengan diameter 30 nm yang termasuk dalam genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. Virus ini tergolong kecil dengan ukuran 50 nm. Virus ini memiliki *single-strand* RNA sebagai materi genetiknya. Materi genetik virus ini terdiri dari 11.644 nukleotida (WHO, 2011). Sejauh ini dikenal empat jenis atau serotipe virus *dengue*, yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3, dan DENV-4. Semua serotipe *dengue* ini dapat menyebabkan demam *dengue* dan demam berdarah *dengue*, tergantung pada status imun dan mungkin usia *host* (Djunaedi D, 2006). Masing-masing serotipe memiliki variasi genetik yang disebut

subtipe. Saat ini serotipe DENV-1 memiliki tiga subtipe. Sementara itu, serotipe DENV-2 memiliki enam subtipe, sedangkan serotipe DENV-3 dan DENV-4 memiliki masing-masing empat subtipe (WHO, 2011).

Virus *dengue* dapat menginfeksi manusia tanpa menimbulkan gejala apapun (*asymptomatic*) pada penduduk asli di daerah endemik *dengue*. Tetapi, *dengue* juga dapat menimbulkan gejala (*symptomatic*) dengan rentangan variasi yang luas tergantung usia dan kondisi imunologis seseorang (O Wichmann *et al.*, 2003). Infeksi sekunder oleh serotipe virus yang berbeda maupun infeksi multipel dari virus *dengue* dapat memperparah DHF maupun DSS (WHO, 2011). Dalam bentuk yang paling ringan infeksi virus *dengue* menyebabkan timbulnya gejala demam yang tidak khas (*undifferentiated fever*) sebagaimana halnya infeksi virus pada umumnya seperti infeksi virus *influenza*. Gejala demam tidak khas tersebut biasanya disertai dengan rasa nyeri pada otot, persendian, kepala, kadang-kadang disertai rasa mual, dan muntah. Gejala semacam itu disebut dengan *viral syndrome* (Djunaedi D, 2006).

### 2.1.3 Vektor DBD

Nyamuk *Aedes (Stegomyia) aegypti* berasal dari Afrika yang awalnya adalah spesies yang berkembangbiak di daerah pinggiran hutan dan tidak tergantung kepada manusia. Pada tahap selanjutnya, spesies ini beradaptasi pada lingkungan perkotaan dengan berkembangbiak di tempat-tempat penyimpanan air di wilayah Afrika. Pertukaran pekerja pada akhir abad ke 17 sampai 19 menjadi mekanisme bagaimana spesies ini sampai di wilayah Asia Tenggara. Pada tahun 1800, spesies ini sudah terdapat di berbagai wilayah tropis di seluruh dunia (WHO, 2011).

#### 2.1.4 Penularan Virus *Dengue*

Penularan virus *Dengue* terjadi dalam tiga tipe:

##### 1. *Enzootic cycle*

Siklus primitif yang terjadi antara nyamuk *Aedes aegypti* dan monyet. Penularan terjadi melalui siklus monyet-*Aedes*-monyet seperti yang telah ditemukan di Asia Selatan dan Afrika. Virus tidak patogen terhadap monyet. Viremia terjadi setelah 2-3 hari. Empat serotipe *Dengue* (DENV-1-DENV-4) telah diisolasi dari monyet.

##### 2. *Epizootic cycle*

Virus *Dengue* yang menyerang manusia menular ke primata non-manusia melalui vektor. Siklus ini ditemukan di Sri Lanka pada sebuah penelitian yang dilakukan pada tahun 1986–1987.

##### 3. *Epidemic cycle*

Siklus ini melibatkan manusia-*Aedes aegypti*-manusia. Secara umum, seluruh serotipe dapat menimbulkan siklus endemis (WHO, 2011)

#### 2.1.5 Penularan DBD pada Manusia

Penularan virus *dengue* kepada manusia terjadi jika nyamuk *Aedes aegypti* betina menggigit manusia yang terinfeksi virus ini pada fase viremia dari DBD, yaitu dua hari sebelum onset dari demam sampai empat atau lima hari setelah onset dari demam. Setelah menghisap darah yang terinfeksi, virus akan bereplikasi di seluruh bagian tubuh nyamuk. Dalam satu minggu jumlah virus dapat mencapai puluhan atau bahkan ratusan ribu sehingga siap untuk ditularkan atau dipindahkan kepada orang lain. Selanjutnya pada waktu nyamuk menggigit orang lain, maka virus akan masuk ke dalam

tubuh manusia melalui air liur nyamuk ke dalam kapiler darah. Air liur nyamuk akan dikeluarkan melalui alat tusuk nyamuk (*proboscis*) sebelum nyamuk menghisap darah agar darah yang dihisap tidak membeku (Fitriasih *et al.*, 2008).

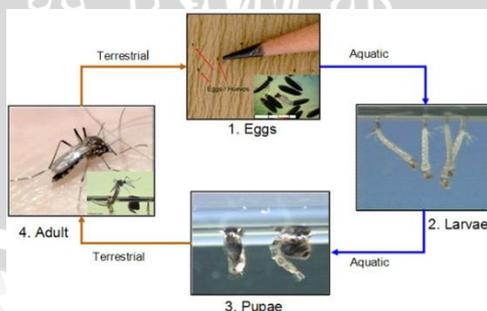
## 2.2 Nyamuk *Aedes aegypti*

### 2.2.1 Klasifikasi *Aedes aegypti*

Klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut (Gandahusada S *et al.*, 2006):

- Divisi : *Arthropoda*
- Classis : *Insecta*
- Ordo : *Diptera*
- Sub-Ordo : *Nematocera*
- Superfamili : *Culicoidea*
- Famili : *Culicidae*
- Sub-Famili : *Culicinae*
- Genus : *Aedes*
- Species : *Aedes aegypti*

### 2.2.2 Siklus Hidup *Aedes aegypti*



**Gambar 2.1 Siklus hidup *Aedes aegypti***

*Aedes aegypti* dan nyamuk lainnya memiliki siklus hidup kompleks dengan perubahan dramatis dalam bentuk, fungsi, dan

habitat. Nyamuk betina bertelur di dinding bagian yang basah pada wadah yang berair. Larva menetas saat air menggenangi telur. Pada hari-hari berikutnya, larva akan memakan mikroorganisme dan partikel organik dan tumbuh tiga kali lebih besar dari ukuran awal. Ketika larva telah memperoleh energi yang cukup dan ukuran yang sesuai, metamorfosis akan dimulai. Metamorfosis ini akan mengubah larva menjadi pupa. Kemudian, nyamuk dewasa yang telah terbentuk akan muncul dari air setelah merusak kulit kepompong atau pupa. Seluruh siklus hidup berlangsung 8-10 hari pada suhu kamar. Lama satu siklus hidup juga tergantung dari tingkat makanan yang tersedia. Dengan demikian, *Aedes aegypti* memiliki siklus hidup pada fase air (larva, pupa) dan fase terestrial (telur, dewasa) (CDC, 2012).

### 2.2.3 Morfologi *Aedes aegypti*

#### a. Telur *Aedes aegypti*

Telur *Aedes aegypti* berbentuk elips dan akan diletakkan satu persatu pada permukaan air karena sifat dari telur *Aedes aegypti* adalah terpisah satu persatu (Gunandini, 2002). Kurang lebih setelah tiga hari setelah nyamuk betina memakan darah (*blood feeding*), nyamuk akan meletakkan telurnya. Sekali bertelur kurang lebih seekor nyamuk betina akan menghasilkan 100-150 telur. Fase telur *Aedes aegypti* berlangsung selama satu sampai dua hari sebelum berkembang menjadi instar atau larva (Hadi UK, Susi S, 2000). Telur Nyamuk *Aedes aegypti* berwarna hitam dengan ukuran  $\pm 0,08$  mm, berbentuk seperti sarang lebah (Anthony Clemons *et al.*, 2010) .



**Gambar 2.2** Telur Nyamuk *Aedes aegypti*

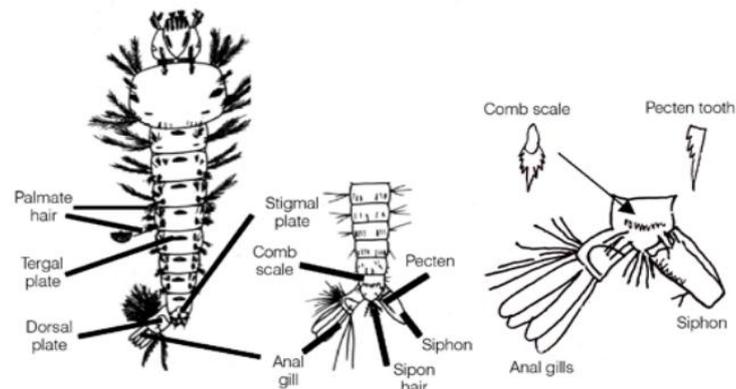
b. Larva *Aedes aegypti*

Telur harus terendam dalam air sebelum dapat menetas menjadi larva (Maciel-de-Freitas R *et.al*, 2007; Varejão JBM *et.al*, 2005). Larva *Aedes aegypti* memiliki beberapa karakteristik, yaitu *siphon* terletak di segmen ekor. *Siphon* berukuran pendek dan gemuk. Larva *Aedes aegypti* memiliki rambut menyerupai jambul pada bagian ventral, terdapat lima pasang sisik seperti sisir (*comb scale*) pada akhir segmen perut yang tersusun sebaris. *Comb scale* ini menjadi salah satu pembeda larva *Aedes aegypti* dengan larva nyamuk lain, misalnya larva *Aedes albopictus* yang hanya memiliki empat *comb scale* yang lembut atau larva *Culex sp* yang memiliki *comb scale* yang tersusun lebih dari satu baris (Syarifah *et al.*, 2007).

Ada 4 tingkatan perkembangan (instar) larva sesuai dengan pertumbuhan larva, yaitu:

1. Larva instar I; berukuran 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada dan corong pernapasan pada *siphon* belum jelas.
2. Larva instar II; berukuran 2,5–3,5 mm, duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.
3. Larva instar III; berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas, corong pernapasan berwarna coklat kehitaman.

4. Larva instar IV; berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap.



**Gambar 2.3 Larva *Aedes aegypti***

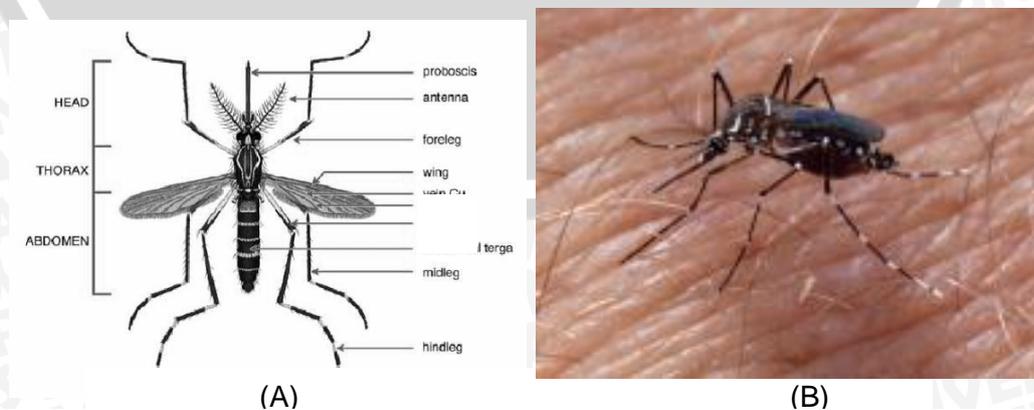
c. Pupa

Stadium pupa atau kepompong merupakan fase akhir siklus nyamuk dalam lingkungan air. Stadium ini membutuhkan waktu sekitar dua hari pada suhu optimum atau lebih panjang pada suhu rendah. Fase ini adalah periode waktu tidak makan dan sedikit gerak. Pupa biasanya mengapung pada permukaan air disudut atau tepi tempat perindukan (Silva IG *et al.*, 2003)

d. *Aedes aegypti* dewasa

Tubuh nyamuk *Aedes aegypti* dapat dibedakan secara jelas menjadi tiga bagian, yaitu kepala, toraks, dan abdomen yang beruas-ruas. *Aedes aegypti* memiliki kaki sebanyak tiga pasang, kepalanya agak membulat dengan dua buah mata majemuk yang hampir bersentuhan. Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki ciri-ciri sisik-sisik atau skutum berwarna hitam dengan dua strip putih sejajar di bagian dorsal tengah yang diapit oleh dua garis lengkung berwarna putih. Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki *thorax* berwarna hitam dan bulu putih pada dorsal sehingga terlihat seperti kecapi (Syarifah *et al.*, 2007).

Nyamuk *Aedes aegypti* yang sudah tua skutum pada tubuhnya mudah terlepas atau rontok sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk tersebut. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini kerap berbeda antar populasi, bergantung pada kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk selama perkembangan. Nyamuk *Aedes aegypti* betina memiliki ukuran tubuh lebih besar dibandingkan dengan nyamuk jantan, ukuran tubuh nyamuk betina sekitar 3-4 mm dengan mengabaikan panjang kakinya (Silva IG *et al.*, 2003). Bagian mulut pada nyamuk betina lebih panjang dibanding nyamuk jantan, hal ini disesuaikan berdasarkan fungsinya. Mulut pada nyamuk betina berfungsi untuk menusuk dan menghisap darah, sedangkan fungsi dari mulut nyamuk jantan hanya untuk menghisap nektar bunga. Tubuh nyamuk *Aedes aegypti* pada saat hinggap akan sejajar dengan permukaan benda yang dihinggapinya. Selain itu, antena yang terdapat pada nyamuk ini juga dapat digunakan untuk membedakan jenis kelamin *Aedes aegypti*. Nyamuk betina memiliki sedikit bulu sehingga disebut antena *pilose*, sedangkan nyamuk jantan lebih banyak memiliki bulu dan disebut antena *plumose*. Antena tersebut dapat dilihat dengan mata telanjang (Syarifah *et al.*, 2007).



**Gambar 2.4 Nyamuk *Aedes Aegypti* (A) skema jantan (B) betina dewasa (Schaffner F and Mathis A, 2014)**

#### 2.2.4 Perilaku *Aedes aegypti*

*Aedes aegypti* dewasa menyukai tempat gelap yang tersembunyi di dalam rumah sebagai tempat beristirahatnya. Nyamuk ini merupakan vektor efisien bagi Arbovirus yang mempunyai kebiasaan mencari makan (menggigit manusia untuk dihisap darahnya) sepanjang hari terutama antara jam 08.00-13.00 dan antara jam 15.00-17.00. Nyamuk ini juga merupakan vektor utama (95%) bagi penyebaran DBD. Jarak terbang spontan nyamuk betina jenis ini berkisar 30-50 meter per hari. Jarak terbang jauh biasanya terjadi secara pasif melalui semua jenis kendaraan termasuk kereta api, kapal laut, dan pesawat udara (Fitriasih *et al.*, 2008).

Nyamuk *Aedes aegypti* hidup dan berkembang biak pada tempat-tempat penampungan air bersih yang tidak langsung berhubungan dengan tanah seperti bak mandi, tempayan kaleng bekas, tempat minum burung, dan lain sebagainya. Umur nyamuk *Aedes aegypti* berkisar dua minggu sampai tiga bulan atau rata-rata 1,5 bulan tergantung dari suhu dan kelembapan sekitarnya. Kepadatan nyamuk akan meningkat pada waktu musim hujan dimana terdapat genangan air bersih yang dapat menjadi tempat untuk berkembang biak (Fitriasih *et al.*, 2008).

#### 2.3 Oviposisi

Oviposisi atau pemilihan tempat bertelur menjadi salah satu hal penting dalam pengendalian populasi nyamuk *Aedes aegypti*. Oviposisi nyamuk *Aedes aegypti* dipengaruhi oleh banyak hal. Nyamuk dewasa meletakkan telur pada kontainer berisi air. Perilaku meletakkan telur ini

(oviposisi) dimediasi oleh faktor visual, penciuman (olfaktori), sentuhan (taktil), dan rangsangan kimia (*chemo-tactile*) (Ponnusamy *et al.*, 2010).

Temperatur dan kondisi iklim juga dapat mempengaruhi perilaku bertelur nyamuk *Aedes aegypti* dewasa. Keberadaan telur nyamuk paling tinggi didapatkan ketika periode dingin pada iklim yang kering (Estallo *et al.*, 2010).

Selain itu, penglihatan berperan penting dalam aktivitas biologis nyamuk dewasa, termasuk untuk menentukan lokasi bertelur (oviposisi). Nyamuk yang aktif saat siang hari (diurnal) seperti *Aedes aegypti* memiliki sensitivitas yang lebih baik terhadap warna dibandingkan nyamuk nokturnal. *Aedes aegypti* sangat sensitif terhadap cahaya pada rentang 323 nm (UV) sampai 621 nm (orange). Sensitivitas maksimal terjadi pada 333 nm (UV) dan 523 nm (hijau). Dengan demikian, warna dan/atau kontras dapat memainkan peran penting dalam pilihan wadah bertelur bagi nyamuk betina dewasa (Hoel *et al.*, 2011).

Status nutrisi diketahui juga mempengaruhi oviposisi nyamuk. Ketersediaan gula mempengaruhi perilaku oviposisi betina gravid. Cadangan nutrisi yang habis dapat memaksa betina untuk meletakkan telurnya (Baspaly, 2003).

Penggunaan atraktan pada ovitrap dapat meningkatkan ketertarikan nyamuk *Aedes aegypti* untuk melakukan oviposisi. Penggunaan rendaman (*infusion*) organik sebagai atraktan pada ovitrap untuk menarik *Aedes aegypti* banyak diteliti dalam dua dekade terakhir. Rendaman (*infusion*) organik lebih menarik *Aedes aegypti* untuk bertelur dibandingkan air biasa (*tap water*). Daya tarik rendaman organik dipengaruhi oleh proses pertumbuhan bakteri akibat hasil metabolit sekunder bakteri. Variasi yang signifikan dalam oviposisi dapat juga dipengaruhi oleh senyawa aktif spesifik

dalam rendaman yang berfungsi sebagai sumber atraktan (Eloina *et al.*, 2010). Rangsangan kimia yang memediasi oviposisi bisa berasal dari rendaman organik yang merupakan hasil metabolisme mikroba. Berbagai jenis tanaman maupun bagian tanaman telah digunakan untuk menghasilkan rendaman organik yang digunakan dalam penelitian tentang perilaku oviposisi nyamuk (Ponnusamy *et al.*, 2010)

Senyawa kimia seperti asam laktat dan asam lemak (*fatty acid*) diketahui merupakan senyawa aktif yang dapat menarik nyamuk untuk dapat mendekat. Asam laktat pada dosis penguapan manusia 3µg/menit dapat menarik 20% nyamuk. Daya tarik asam laktat juga meningkat secara signifikan dengan penambahan asam lemak jenuh dari C<sub>1</sub> ke C<sub>3</sub>, C<sub>5</sub> ke C<sub>8</sub>, dan C<sub>13</sub> ke C<sub>18</sub> pada konsentrasi tertentu (Martin *et al.*, 2002). Senyawa asam lemak seperti *propyl octadecanoate* (C-21) menimbulkan peningkatan respon oviposisi nyamuk malaria dan juga *dengue* sesuai dengan peningkatan konsentrasinya. *Aedes aegypti* betina menyimpan 36% dan 57% telur lebih banyak pada konsentrasi 1 mg/L dan 10 mg/L asam *propyl octadecanoate* dibandingkan dengan kontrol (Seenivasagan *et al.*, 2012).

## 2.4 Atraktan

### 2.4.1 Pengertian

Atraktan adalah sesuatu yang memiliki daya tarik terhadap serangga (nyamuk) baik secara kimiawi maupun visual (fisik) (Silva IG *et al.*, 2003). Atraktan dari bahan kimia dapat berupa senyawa ammonia, CO<sub>2</sub>, asam laktat, dan asam lemak. Atraktan kimia tersebut berasal dari bahan organik atau merupakan hasil proses metabolisme makhluk hidup, termasuk manusia. Sementara itu, atraktan fisika dapat berupa getaran suara dan warna, baik warna tempat atau cahaya.

Atraktan dapat digunakan untuk mempengaruhi perilaku dan memonitor atau menurunkan populasi nyamuk secara langsung tanpa menyebabkan cedera bagi binatang lain dan manusia serta tidak meninggalkan residu pada makanan atau bahan pangan. Pengetahuan mengenai prinsip-prinsip dasar biologi serangga diperlukan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan atraktan (Weinzierl R *et al.*, 2005).

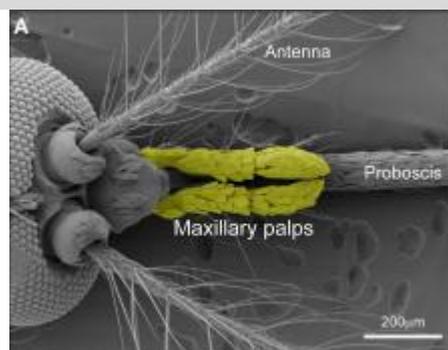
#### 2.4.2 Cara Kerja Atraktan Kimia

Atraktan kimia dapat mempengaruhi perilaku nyamuk karena nyamuk menggunakan petanda kimia (*semiochemicals*) yang berbeda untuk mengirim pesan. Hal ini analog dengan rasa atau bau yang diterima manusia. Sensitivitas dan spesifisitas bau-bauan tertentu dapat merangsang perilaku nyamuk, misalnya perilaku spesifik yang tidak teramati atau proses perkembangan nyamuk (Weinzierl R *et al.*, 2005).

Ada berbagai macam jenis atraktan. Salah satunya adalah atraktan air cucian kerang karpet (*Paphia undulata*) dan udang windu yang dapat mempengaruhi nyamuk *Aedes aegypti* gravid dalam memilih tempat bertelur, baik di laboratorium maupun di lapangan (Thavara U *et al.*, 2004). Fermentasi daun *P.maximum* 15-20 hari juga meningkatkan jumlah telur nyamuk terperangkap secara signifikan (Sant'ana AL *et al.*, 2006). Atraktan-atraktan tersebut terbukti menghasilkan CO<sub>2</sub>, ammonia, dan octenol yang mempengaruhi saraf penciuman nyamuk (Geier M *et al.*, 1999; Bosch OJ *et al.*, 2000; Steib BM *et al.*, 2001; Dekker T *et al.*, 2005; Russel RC, 2004; Kawada H *et al.*, 2007).

Penciuman adalah modalitas *chemosensory* yang digunakan untuk mendeteksi bahan kimia di udara yang disebut *odourants*. Hal ini sangat penting dan mendasar dalam siklus hidup dan kehidupan sejarah serangga, termasuk nyamuk *Aedes aegypti*. Transduksi sinyal penciuman memainkan peran penting dalam perilaku betina seperti pencarian situs oviposisi atau pemilihan tempat tinggal. Dengan demikian berdampak langsung pada kemampuan mereka secara keseluruhan (kapasitas vectorial) untuk mengirimkan agen patogen (Bohbot et al., 2007).

Sistem penciuman serangga, termasuk nyamuk dibagi menjadi neuron reseptor penciuman (*Olfactory Receptor Neuron*), yang merupakan sistem penciuman perifer, dan pusat-pusat otak yang lebih tinggi yang menerima pesan dari neuron reseptor penciuman. Struktur sensorik serangga yang disebut sensila didistribusikan pada antena, rahang, dan proboscis nyamuk (Gambar 2.5). Neuron reseptor penciuman mendeteksi bahan kimia yang mudah menguap dan mentransduksikan sinyal-sinyal berupa output listrik untuk diproses lebih lanjut dalam sistem saraf pusat. Deteksi aroma tertentu, seperti CO<sub>2</sub>, *octenol*, asam laktat, dan ammonia dilakukan oleh protein reseptor yang terletak di membran dendritik dari neuron reseptor penciuman (Bohbot et al., 2013).



**Gambar 2.5 Distribusi Sensila**

### 2.4.3 Air Rendaman Jerami

Air rendaman jerami (*hay infusion*) dibuat dari 125 gram jerami padi kering (*Oryza sativa*) yang dipotong dan direndam dalam 15 liter air keran (*tap water*) selama 7 hari (Polson KA *et al.*, 2002). Selanjutnya, penggunaan air rendaman ini dicampur dengan air keran untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan. Polson *et al.* (2002) menggunakan konsentrasi 10%, sedangkan Santos *et al.* (2003) dengan berbagai konsentrasi (Santos SRA *et al.*, 2003).

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa dengan konsentrasi 30% jerami padi dapat menghasilkan telur yang terperangkap empat kali lebih banyak daripada air biasa (*tap water*). Sementara itu air rendaman jerami padi konsentrasi 10% hanya menghasilkan telur terperangkap sebesar dua kali lipat dibandingkan air biasa (Gopalakrishnan *et al.*, 2012).

**Tabel 2.1 Komposisi Nilai Nutrisi Jerami Padi (Sarwono dan Arianto, 2003)**

Zat-zat makanan	Komposisi
EM (Kkal/kg)	3799,00
Bahan kering (%)	92,00
Protein Kasar (%)	5,31
Lemak Kasar (%)	3,32
Serat Kasar (%)	32,14
Abu (%)	22,25
Lignin (%)	8,81

## 2.5 Ovitrap

Ovitrap adalah perangkap telur khusus yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan vektor demam berdarah dan *yellow fever*, seperti *Aedes albopictus* dan *Aedes aegypti*. Ovitrap terdiri dari wadah yang diisi air dengan kain berpori (kasa) yang dicelupkan di dalamnya. Wadah ini dapat menarik nyamuk untuk bertelur di dalamnya. Ovitrap biasanya terletak di lokasi yang menguntungkan di sekitar titik rawan masuknya nyamuk, seperti bandara internasional atau pelabuhan (Peter Whelan *et al.* 1997).

Menurut sejarah, *oviposition traps* (ovitrap) dapat memberikan data yang bermanfaat untuk menilai tempat atau wilayah distribusi dan waktu (musim) keberadaan nyamuk *Aedes aegypti*. Data dari ovitrap juga dapat digunakan untuk memantau dampak dari berbagai jenis metode pemberantasan nyamuk, seperti pengurangan tempat bertelur nyamuk maupun penggunaan insektisida. Data ovitrap dilaporkan lebih sensitif dibandingkan indeks *Stegomyia* tradisional untuk mendeteksi jumlah populasi nyamuk yang rendah (WHO, 2003).

Jebakan telur nyamuk (ovitrap) adalah *trend* yang sedang berkembang sebagai bagian dari usaha untuk mengontrol dan memonitor populasi nyamuk di negara-negara endemik DBD. Metode ini dapat mendeteksi infestasi *Aedes aegypti* L dengan lebih efektif, terutama ketika kepadatan populasi nyamuk rendah (Masuh H *et al.*, 2008). Ovitrap juga bermanfaat untuk mengetahui area yang digunakan untuk aktivitas pengontrolan nyamuk (Regis L *et al.*, 2008; Fay RW and Perry AS., 1965).

Ovitrap diadaptasi dari model yang diciptakan oleh Fay dan Perry pada tahun 1965. Ovitrap model Fay dan Perry terdiri dari wadah plastik hitam (ember) berukuran 500 ml dengan tinggi 15 cm dan lebar 12 cm. Ovitrap model ini menggunakan kayu *Eucatex* yang ditempelkan di bagian

dalam ember menggunakan penjepit kertas untuk tempat bertelur nyamuk. Pada model ini Fay dan Perry menggunakan atraktan air rendaman tanaman *Eleusine indica* (*Poaceae*) dengan konsentrasi 10% dan 30% (Fay RW and Perry AS., 1965).

Pengumpulan telur nyamuk pada ovitrap dapat dilakukan kurang lebih tiga hari setelah nyamuk betina dewasa kenyang darah (sesuai dengan siklus gonotropik nyamuk) (Wahyuningsih NE, Rahardjo M, Hidayat T, 2009). Pada saat itu, nyamuk akan bertelur sejumlah 100-150 butir setiap kali bertelur (Clemons *et al.*, 2010). Pada interval 1-5 hari, telur yang diletakkan seluruhnya berkisar 300-750 butir (Cahyati dan Suharyo, 2006).

Modifikasi ovitrap telah banyak dilakukan. Selain modifikasi pada jenis atraktan yang digunakan, salah satu modifikasi lain adalah penggunaan insektisida pada ovitrap. Hal ini untuk menciptakan *lethal-ovitrap* yang dapat mematikan larva dan juga nyamuk *Aedes aegypti*. Kekurangan dari kombinasi ovitrap dan insektisida ini adalah terbatasnya wilayah dimana terdapat resistensi insektisida (Santos SRA *et al.*, 2003).

Pemanfaatan perangkap telur (ovitrap) untuk pengendalian *Aedes* telah berhasil dilakukan di Singapura dengan memasang 2.000 ovitrap di daerah endemis DHF (WHO, 2005; Teng TB, 2001). Zeichner dan Perich (1999) memodifikasi ovitrap menjadi perangkap mematikan (*lethal ovitrap/LO*) larva dan nyamuk dewasa dengan menambah insektisida pada ovitrip dan menyebabkan kematian nyamuk *Aedes aegypti* 45%-100% (Zeichner BC dan Perich MJ, 1999). Pengujian lapangan LO di Brazil dapat mereduksi densitas *Aedes aegypti* larva dan pupa secara nyata (Perich MJ *et al.*, 2003). Sithiprasasna *et al* (2003) memodifikasi ovitrap menjadi perangkap larva-auto (*auto-larval trap*) dengan memasang kasa *nylon* pada permukaan air (Sithiprasasna R *et al.*, 2003).



**Gambar 2.6 Ovitrap Singapura**

## 2.6 Ovitrap Model Kapanjen

Ovitrap model Kapanjen adalah ovitrap lokal yang sudah diaplikasikan oleh Puskesmas Kapanjen melalui beberapa sekolah yang ada di Kapanjen. Gambaran ovitrap model Kapanjen adalah berupa ember hitam berukuran 5 liter dimana tangkai pegangan dilepas yang diisi dengan air keran. Kemudian dipasang kasa nyamuk di bagian atas ember menggunakan tali rafia hingga dapat menutupi bagian atas ember dan kasa dapat tercelup sampai kurang lebih  $\frac{1}{3}$  tinggi ember (UKS SMPN 5 Kapanjen, 2011).



**Gambar 2.7 Ovitrap Model Kapanjen    Gambar 2.8 Pemasangan Ovitrap**