

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Demam Berdarah Dengue (DBD)**

##### **2.1.1 Pengertian**

Demam dengue adalah demam virus akut yang disertai sakit kepala, nyeri otot, sendi, serta tulang. Demam berdarah dengue/ dengue hemorrhagic fever (DHF) adalah demam dengue yang disertai pembesaran hati dan manifestasi perdarahan. Pada keadaan yang parah bisa terjadi kegagalan sirkulasi darah dan pasien jatuh dalam syok hipovolemik akibat kebocoran plasma. Keadaan ini disebut *dengue shock syndrome* (DSS) (Mardiana, 2010).

##### **2.1.2 Mekanisme Penularan**

Penderita DBD bila digigit nyamuk *Aedes aegypti*, maka virus yang ada pada tubuh pasien akan terisap masuk ke dalam lambung nyamuk, kemudian virus akan memperbanyak diri dan tersebar di berbagai jaringan tubuh nyamuk termasuk pada kelenjar liurnya.

Kira-kira satu minggu setelah mengisap darah penderita, nyamuk tersebut siap untuk menularkan penyakit ke dalam orang lain. Virus dengue tersebut tetap berada pada tubuh nyamuk dan merupakan penular (infektif) sepanjang hidupnya. Penularan ini terjadi karena setiap kali nyamuk menggigit dan belum mengisap darah nyamuk akan mengeluarkan kelenjar liur melalui *proboscis*, agar darah yang diisap tidak membeku. Kemudian bersama air liur ini dengue dipindahkan dari nyamuk ke orang lain (Odentara, 2009).

## 2.2 *Aedes aegypti*

### 2.2.1 Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

*Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Selain virus dengue, *Aedes aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning (yellow fever) dan chikungunya. Virus dengue ditularkan dari orang sakit ke orang sehat melalui gigitan nyamuk *Aedes* sub genus *Stegomyia*. Di Indonesia ada 3 jenis nyamuk *Aedes* yang bisa menularkan virus dengue, yaitu; *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, dan *Aedes scutellaris*. Dari ketiga jenis nyamuk tersebut *Aedes aegypti* lebih berperan dalam penularan penyakit DBD (Depkes RI, 1990).

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	: Aedes aegypti

(Djakaria S, 2004)

Penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. Sebagai pembawa virus dengue, *Aedes aegypti* merupakan pembawa utama dan bersama *Aedes albopictus* menciptakan siklus persebaran dengue di desa dan kota. Mengingat keganasan penyakit demam berdarah, masyarakat harus mampu mengenali dan mengetahui cara-cara mengendalikan jenis ini untuk membantu mengurangi persebaran penyakit demam berdarah (Depkes RI 2005).

Nyamuk *Aedes aegypti* adalah vektor utama yang berperan dalam penularan penyakit demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia. Kasus DBD telah menjangkiti hampir di seluruh propinsi di Indonesia. Nyamuk *Aedes aegypti* banyak dijumpai di dalam maupun diluar rumah, pada penduduk padat di perkotaan maupun di pedesaan. Lingkungan dimana nyamuk *Aedes aegypti* hidup, sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangbiakannya. Penularan DBD dapat terjadi di semua tempat yang terdapat nyamuk penularnya. Berdasarkan teori infeksi sekunder, seseorang dapat terserang jika mendapat infeksi ulangan dengan virus dengue tipe yang berlainan dengan infeksi sebelumnya, misalnya infeksi pertama dengan virus Dengue-1, infeksi kedua dengan Dengue-2, infeksi dengan satu tipe virus dengue saja, paling berat hanya akan menimbulkan demam dengue (DD). Oleh karena itu tempat yang potensial untuk terjadi penularan DBD adalah; wilayah yang mempunyai banyak kasus DBD (endemis); tempat-tempat umum yang merupakan tempat 'berkumpulnya' orang-orang yang datang dari berbagai wilayah, sehingga kemungkinan terjadinya pertukaran terjadinya pertukaran beberapa tipe virus dengue cukup besar seperti sekolah, rumah sakit, puskesmas, hotel, pertokoan, tempat ibadah, pemukiman baru di pinggir kota (Depkes RI 2005).

### **2.2.2 Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti***

Nyamuk *Aedes aegypti* dikenal juga sebagai Tiger mosquito atau Black White Mosquito karena tubuhnya mempunyai ciri khas berupa adanya garis – garis dan bercak bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam. Dua garis melengkung berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral serta dua buah garis

putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam. (Palgunadi.dkk, 2011 ).



**Gambar 2.1 Nyamuk *Aedes aegypti*. (Purnama, 2010)**

Nyamuk dewasa *Aedes aegypti* mudah dibedakan dengan *Aedes albopictus* karena garis thorax hanya berupa dua garis lurus di tengah thorax. (Soedarto, 2008) Mulut nyamuk termasuk tipe menusuk dan mengisap ( rasping – sucking) , mempunyai enam stilet yaitu gabungan antara mandibula, maxilla yang bergerak naik turun menusuk jaringan sampai menemukan pembuluh darah kapiler dan mengeluarkan ludah yang berfungsi sebagai cairan racun dan antikoagulan. (Sembel, 2009).

Pada keadaan istirahat nyamuk dewasa hinggap dalam keadaan sejajar dengan permukaan. Nyamuk *Aedes* betina mempunyai abdomen yang berujung lancip dan mempunyai cerci yang panjang. Hanya nyamuk betina yang mengisap darah dan kebiasaan mengisap darah pada *Aedes aegypti* umumnya pada waktu siang hari sampai sore hari. Lazimnya yang betina tidak dapat membuat telur yang dibuahi tanpa makan darah yang diperlukan untuk membentuk hormone gonadotropik yang diperlukan untuk ovulasi. Hormon ini berasal dari corpora allata yaitu pituitary pada otak insecta, dapat dirangsang oleh serotonin dan adrenalin dari darah korbannya.

Kegiatan menggigit berbeda menurut umur, waktu dan lingkungan. Demikian pula irama serangan sehari-hari dapat berubah menurut musim dan suhu. Kopulasi didahului oleh pengeriapan nyamuk jantan yang terbang bergerombol mengerumuni nyamuk betina. *Aedes* memilih tanah teduh yang secara periodik di genangi air. Jumlah telur yang diletakkan satu kali maksimum berjumlah seratus sampai empat ratus butir (Palgunadi.dkk, 2011 ).

Tempat bertelur nyamuk *Aedes aegypti* adalah kontainer air buatan yang berada di lingkungan perumahan yang banyak ditemukan di dalam rumah dan sekitar lingkungan perkotaan seperti botol minuman, alas pot bunga, vas bunga, bak mandi, talang air. Selain itu juga sering ditemukan di lubang pohon, tempurung kelapa dan lainnya. Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna yaitu telur-larva-pupa/kepompong-dewasa (Purnama, 2010).

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2008), Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai morfologi sebagai berikut:

#### A. Telur

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk mengisap darah sampai telur dikeluarkan biasanya bervariasi antara 3-4 hari. Jangka waktu tersebut disebut satu siklus gonotropik (*gonotropic cycle*).



**Gambar 2.2 Telur *Aedes aegypti* (Anonim, 2014)**

Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu  $\pm 2$  hari setelah telur terendam air. Telur berwarna hitam dengan ukuran  $\pm 0,80$  mm, berbentuk oval yang mengapung satu persatu pada permukaan air yang jernih, atau menempel pada dinding tempat penampung air.

#### B. Jentik (larva)

Stadium jentik biasanya berlangsung 6-8 hari. Ada 4 tingkat (instar) jentik sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu:

- 1) Instar I : Berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm
- 2) Instar II : 2,5-3,8 mm
- 3) Instar III : Lebih besar sedikit dari larva instar II
- 4) Instar IV : Berukuran paling besar 5 mm.

Larva instar IV akan berubah menjadi pupa yang berbentuk bulatgemuk menyerupai koma. Untuk menjadi nyamuk dewasa diperlukan waktu 2-3 hari. Suhu untuk perkembangan pupa yang optimal sekitar  $27^{\circ}\text{C}$  -  $30^{\circ}\text{C}$ , tidak memerlukan makanan tetapi memerlukan udara. Pada stadium pupa ini akan dibentuk alat-alat tubuh nyamuk seperti sayap, kaki, alat kelamin, dan bagian tubuh lainnya. .



**Gambar 2.3 Larva *Aedes aegypti* (Anonim, 2014)**

Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu  $\pm 2$  hari setelah telur terendam air. Telur berwarna hitam dengan ukuran  $\pm 0,80$  mm, berbentuk oval yang mengapung satu persatu pada permukaan air yang jernih, atau menempel pada dinding tempat penampung air

### C. Kepompong

Stadium kepompong berlangsung antara 2–4 hari. Setelah lahir (keluar dari kepompong), nyamuk istirahat di kulit kepompong untuk sementara waktu. Beberapa saat setelah itu sayap meregang menjadi kaku, sehingga nyamuk mampu terbang mencari mangsa atau darah. Kepompong (pupa) berbentuk seperti 'koma'. Bentuknya lebih besar namun lebih ramping dibanding jentik (larva). Pupa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata pupa nyamuk lain.



**Gambar 2.4 Pupa *Aedes aegypti* (Anonim, 2014)**

### D. Nyamuk dewasa

Nyamuk dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lain dan mempunyai warna dasar hitam dengan bintikbintik putih pada bagian badan dan kaki. Nyamuk *Aedes aegypti* jantan mengisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidupnya sedangkan yang betina mengisap darah. Umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan. Nyamuk betina ini lebih

menyukai darah manusia daripada binatang (bersifat *antropofilik*). Darah (proteinnya) diperlukan untuk mematangkan telur agar jika dibuahi oleh sperma nyamuk jantan, dapat menetas.

Biasanya nyamuk betina mencari mangsanya pada siang hari. Aktivitas menggigit biasanya mulai pagi sampai petang hari, dengan 2 puncak aktifitas antara pukul 09.00-10.00 dan 16.00-17.00. Tidak seperti nyamuk lain, *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan mengisap darah berulang kali (*multiple bites*) dalam satu siklus *gonotropik*, untuk memenuhi lambungnya dengan darah. Dengan demikian nyamuk ini sangat efektif sebagai penular penyakit. Setelah mengisap darah, nyamuk ini hinggap (beristirahat) di dalam atau kadang-kadang di luar rumah berdekatan dengan tempat perkembangbiakannya. Biasanya di tempat yang agak gelap dan lembab.



**Gambar 2.5 Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti* (Anonim, 2014)**

### **2.2.3 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti***

*Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang mempunyai siklus hidup sempurna, dimulai dengan telur, larva, pupa dan imago (dewasa). Stadium telur, larva dan pupa terdapat di perairan sedangkan nyamuk dewasa mampu terbang dengan radius 50- 100 mil, tetapi jarak efektif dihitung dari tempat perindukan dengan sumber makanan berupa darah jadi kurang lebih sekitar 40 meter.

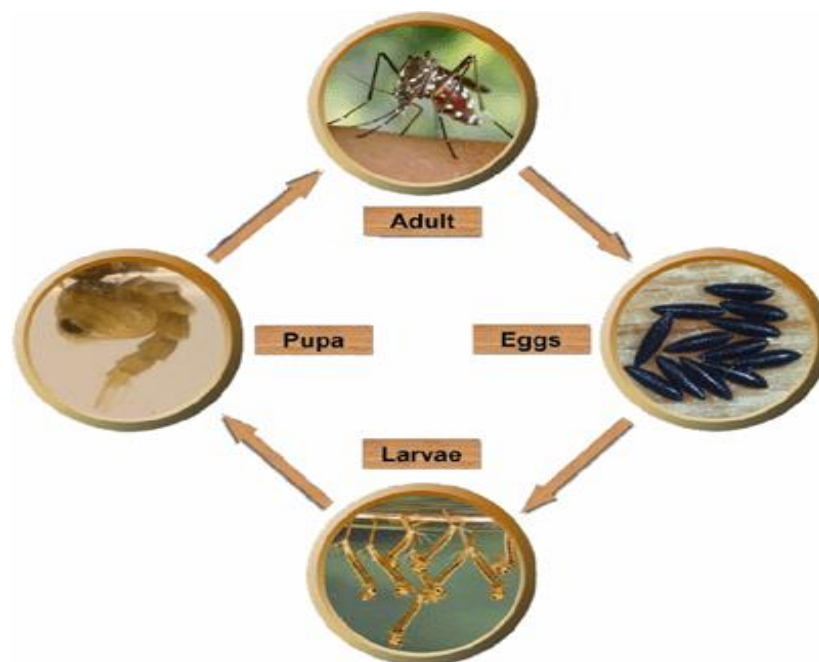


Nyamuk ini menyukai lingkungan perairan yang tenang dan tidak mengalir terutama yang dekat dengan perumahan penduduk. Sehingga semua tempat penampungan air yang terdapat di dalam maupun yang terdapat di luar rumah adalah merupakan tempat perkembangbiakan yang cocok bagi nyamuk ini, dimulai dengan bertelur, menetas menjadi larvadan berkembang menjadi pupa sampai menjadi dewasa dan dapat terbang.

Nyamuk ini sebenarnya lebih menyukai perairan tawar, tetapi mampu juga untuk berkembang di perairan payau terutama yang dekat dengan pemukiman penduduk. Nyamuk betina hanya menggigit pada waktu tertentu, biasanya pada pagi atau sore hari (Kadarsan, dkk., 1983).

Nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak secara seksual dengan cara kopulasi diluar tubuh nyamuk, biasanya terjadi pada permukaan air yang bersih dan tenang. Pada waktu terjadi kopulasi akan tampak nyamuk jantan terbang bergerombol mengerumuni nyamuk betina. Pembuahan terjadi pada telur yang diletakkan pada permukaan air dan bentuknya sedemikian rupa menyerupai corong untuk memudahkan spermatozoon masuk ke dalam telur. Telur akan menetas sampai dewasa dalam waktu 7-14 hari tergantung faktor-faktor lingkungan dan cadangan makanan. Siklus hidup maksimum 225 hari, tetapi nyamuk ini rata-rata mampu hidup kurang lebih 70-116 hari. Larva dapat hidup dari bahan-bahan organik yang terdapat dalam air, larva akan berkembang menjadi pupa yang merupakan fase istirahat dan berkembang menjadi pupa yang merupakan fase istirahat dan kemudian menjadi dewasa akan segera terbang mencari makan dan kawin (Brotowidjoyo, 1987).

Nyamuk betina dewasa akan bertelur sekitar 100-400 butir tiga hari setelah menghisap darah manusia. Telur diletakkan di atas permukaan air satu demi satu, berbentuk bulat lonjong, berwarna hitam, panjang kira-kira 0,7 mm, yang akan menetas dalam waktu 2-3 hari setelah terendam dalam air menjadi larva yang berbentuk seperti cacing (vermiform) atau bentuk tabung yang panjang tanpa alat-alat untuk berjalan, larva berenang dengan gerakan naik turun aktif dan akan timbul ke permukaan air untuk bernafas. Stadium larva ditandai dengan terjadinya pergantian kulit (ecdysis) sebanyak empat kali sehingga terdapat empat bentuk instar yaitu : instar I,II,III dan IV dan selanjutnya menjadi pupa yang berbentuk seperti koma dengan kepala membesar dengan sepasang pengayuh yang memungkinkan pupa menyelam dengan cepat dengan gerakan jungkir balik sebagai reaksi terhadap rangsangan



**Gambar 2.6 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti* (Purnama 2010)**

Pada waktu telah menjadi pupa tidak makan lagi dan dalam waktu sehari sampai dua hari berubah menjadi imago. Nyamuk *Aedes aegypti* biasa dikenal

juga dengan nama *Stegomyia fasciata* merupakan anggota dari sub genus *Stegomyia*.

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor penyebaran penyakit demam berdarah yang disebabkan oleh virus dengue dengan melalui gigitan nyamuk yang infeksi. Pada tubuh nyamuk virus dengue akan mengalami perkembangan secara profogatif agar dapat bersifat infeksi (masa tunas ekstrinsik) dalam waktu 8-11 hari. Sekali nyamuk terinfeksi virus maka akan bersifat infeksi sepanjang hidupnya dan akan berlaku sebagai vektor demam berdarah seterusnya selama hidupnya (Soedarmo, 1988).

Nyamuk *Aedes aegypti* betina menghisap darah untuk mematangkan telurnya. Waktu mencari makan (menghisap darah) adalah pada pagi atau petang hari. Kebanyakan spesies menggigit dan beristirahat di luar rumah tetapi di kota-kota daerah tropis, dan beristirahat di dalam dan sekitar rumah. Ada pula *Aedes aegypti* yang menghisap darah di dalam rumah dan beristirahat sebelum dan sesudah makan di luar rumah (Sayono, 2008).

#### **2.2.4 *Aedes aegypti* Sebagai Vektor Penyakit DBD**

*Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Nyamuk *Aedes aegypti* bisa mengandung virus demam berdarah dengue bila menghisap darah penderita. Virus tersebut akan masuk ke dalam intestinum nyamuk *Aedes aegypti*. Replikasi virus terjadi dalam hemocoelom dan akhirnya akan menuju ke dalam kelenjar air liur serta siap ditularkan. Fase ini disebut sebagai extrinsic incubation periode yang memerlukan waktu selama tujuh sampai empatbelas hari. Pada biakan sel mamalia, virus

Dengue dapat menimbulkan Cyto Pathogenic Effect (CPE) yang tergantung pada jenis sel yang digunakan.

Pada sel vertebrata dapat terjadi vacuolisasi dan proliferasi membrane intraseluler, sedangkan pada sel nyamuk seringkali CPE tidak terjadi sehingga infeksiya bersifat persisten. Dengan demikian hal ini dapat dianalogikan dengan keberadaan virus pada tubuh nyamuk *Aedes aegypti* di alam, dimana virus ini dapat berada dalam tubuh *Aedes aegypti* dan bereplikasi tanpa menimbulkan kematian pada nyamuk karena tidak terbentuknya CPE (Palgunadi dkk, 2011).

Nyamuk *Aedes aegypti* betina menghisap darah manusia setiap 2 hari. Rata-rata dibutuhkan waktu 50 detik untuk memasukan belalai ke dalam kulit manusia. Tanpa ada gangguan, nyamuk akan menghisap darah selama kira-kira 2,5 menit (2,8 mg darah). Tubuh manusia sendiri mengandung 5-6 liter darah (Purnama, 2010).

Pada waktu nyamuk menggigit orang lain, maka setelah probosis nyamuk menemukan kapiler darah, sebelum darah orang tersebut dihisap, terlebih dahulu dikeluarkan air liur dari kelenjar liurnya agar darah yang dihisap tidak membeku. Dengan cara inilah, virus dipindahkan kepada orang lain.

### **2.2.5 Upaya pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti***

Pengendalian adalah suatu usaha untuk mengekang suatu hal dengan pengaturan sumber daya, agar tujuan yang telah ditetapkan dapat dicapai dengan cara membandingkan antara usaha dengan suatu standar tertentu yang telah ditetapkan. Tujuan pengendalian vektor adalah menurunkan kepadatan vektor pada tingkat yang tidak membahayakan kesehatan.

Cara pengendalian DBD yang dapat dilakukan saat ini adalah dengan memberantas nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit, karena vaksin untuk mencegah dan obat untuk membasmi masih belum ditemukan.

Pada dasarnya pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan dengan 4 cara, antara lain, pengendalian secara kimia, yakni berupa pengendalian vektor dengan bahan kimia, baik bahan kimia sebagai racun, sebagai bahan penghambat pertumbuhan ataupun sebagai hormon.

Penggunaan bahan kimia untuk pengendalian vektor harus mempertimbangkan kerentanan terhadap pestisida yang digunakan, bisa diterima masyarakat, aman terhadap manusia dan organisme lainnya, murah didapat disekitar (Rouki, 2012).

Pengendalian dengan menggunakan bahan-bahan kimia atau insektisida dapat membunuh nyamuk dewasa maupun jentik. Untuk nyamuk dewasa dapat dilakukan dengan penyemprotan. Sedangkan untuk membunuh jentik dapat digunakan abate atau pemanfaatan bahan alami yang ramah lingkungan seperti pembuatan ekstrak daun jeruk nipis, atau bisa juga diartikan sebagai cara pengendalian organisme pengganggu (tanaman atau vektor penyakit) menggunakan potensi bahan-bahan kimia, yang meliputi bahan-bahan kimia insektisida organik (hayati/alami) dan anorganik (sintetik).

Pengendalian secara mekanik, merupakan pengendalian yang menitikberatkan usaha pada penggunaan dan pemanfaatan faktor-faktor iklim, kelembaban, suhu, dan caracara mekanis seperti alat-alat untuk membunuh nyamuk, pengendalian fisik, merupakan pengendalian dengan menggunakan alat

fisik untuk pemanasan, pembekuan dan penggunaan alat listrik untuk pengadaan angin, penyinaran cahaya.

Pengendalian genetik, yaitu dengan menggunakan teknik pemandulan nyamuk jantan kemudian dilepas ke habitatnya sehingga tidak terjadi perkembangbiakan. Pengelolaan lingkungan, yaitu mengurangi sebanyak mungkin stadium air dari perkembangan vektor dan juga manipulasi lingkungan hidup, yang berupa perubahan kadar garam dari air, pengendalian secara legislatif, dengan adanya peraturan perundang-undangan yang ada di setiap daerah setempat (Dinata, 2011).

## **2.3 Tinjauan tentang Insektisida**

### **2.3.1 Definisi Tentang Insektisida**

Insektisida merupakan suatu bahan yang dapat digunakan untuk membunuh, mengendalikan, menolak dan mengurangi serangga. Insektisida racun yang bisa mematikan jasad hidup, maka penggunaannya harus hati-hati. Insektisida dapat berbentuk padat, larutan dan gas. Insektisida digunakan untuk mengendalikan serangga dengan cara mengganggu atau merusak sistem di dalam tubuh serangga (Sucipto, 2011).

Insektisida adalah bahan yang mengandung persenyawaan kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Khasiat insektisida untuk membunuh serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh serangga, macam bahan kimia, konsentrasi dan jumlah (dosis) insektisida (Hoedojo & Zulhasril, 2008)

Berdasarkan sifat kimianya inseksida dibagi menjadi 2 yaitu:

### **A. Insektisida anorganik**

Insektisida anorganik merupakan insektisida yang berasal dari unsur alamiah dan tidak mengandung karbon, misalnya asam borat, arsenat timbal, sulfat tembaga dan kapur belerang. Pada umumnya insektisida anorganik ini sangat beracun sebagai racun perut, residunya persisten di alam, telah banyak menimbulkan resistensi terhadap serangga dan kurang efektif dibandingkan dengan racun organik sintetik.

### **B. Insektisida organik**

Insektisida organik yaitu insektisida yang berasal dari bahan hidup seperti tumbuhan dan mikroba. Insektisida organik alam yang berasal dari tanaman sering disebut insektisida botanis. Pada umumnya insektisida botani memiliki daya racun yang kuat bagi serangga dan kurang berbahaya bagi manusia.

Sedangkan cara masuk insektisida kedalam tubuh serangga yaitu:

#### 1. Racun Lambung

Racun lambung adalah Insektisida yang dapat meracuni lambung (*stomach poisons*) bila insektisida masuk dalam tubuh bersama bagian tanaman yang dimakannya. Akibatnya alat pencernaan akan terganggu. Insektisida seperti ini sangat efektif untuk mengendalikan serangga yang mulutnya bertipe penggigit dan pengunyah.

#### 2. Racun Kontak

Racun kontak adalah Insektisida kontak (*contact poisons*) yang akan masuk ke dalam tubuh serangga melalui kutikulanya.

### 3. Racun Pernafasan

Racun pernafasan adalah Insektisida yang masuk ke tubuhnya melalui pernafasan, misalnya fumigasi hama gudang dapat mematikan hama yang mengisap gas beracun dari fumigan (Hoedjo & Zulhasril, 2008).

#### 2.4 Obat Nyamuk Elektrik

Obat nyamuk elektrik merupakan obat anti nyamuk yang menggunakan listrik sebagai medianya, Dengan bantuan listrik cairan yang terdapat dalam suatu rangkaian alat tersebut dapat diubah menjadi gas, dan gas tersebut kemudian berperan untuk membasmi atau mengusir nyamuk. Pada umumnya obat nyamuk bakar, sprai, oles, maupun obat nyamuk elektrik banyak mengandung senyawa kimia berbahaya bagi kesehatan manusia. Kandungan senyawa kimia dalam obat anti nyamuk diantaranya dichlorvos, propoxur, pyrethroid dan diethyltolumide serta bahan kombinasi dari keempat bahan kimia tersebut.

Pyrethroid dikelompokkan oleh WHO dalam racun kelas menengah karena memiliki efek yang dapat menyebabkan iritasi pada mata dan kulit yang sensitif serta dapat menimbulkan gangguan pernafasan seperti asma dan dapat meracuni makhluk hidup lain yang bukan sasaran. Pada obat nyamuk elektrik pyrethroid yang digunakan berupa d-allethrin, transflutrin, pralethrin, d-phenothrin, cyphenothrin, atau esbiothrin. Allethrin merupakan salah satu golongan pyrethroid yang memiliki rumus kimia  $(C_6H_2)_6O_3$ . Pada pemakaian obat nyamuk elektrik, gangguan tidak terasa langsung sebab penciuman tertipu oleh wangi yang dikeluarkan apalagi tidak langsung menyebabkan iritasi pada mata maupun kulit. Jadi bisa dikatakan obat anti nyamuk jenis ini lebih berbahaya dari obat anti nyamuk jenis lainnya.



Allethrin yang merupakan senyawa turunan dari golongan pyrethroid banyak digunakan dalam racun pembasmi nyamuk yang memiliki dampak yang kurang baik bagi kesehatan. Zat tersebut dapat masuk ke dalam tubuh melalui tiga cara, yaitu melalui makanan dan minuman, terhirup dalam bentuk gas atau uap dan langsung masuk ke dalam paru-paru lalu masuk ke dalam aliran darah, serta bisa terserap melalui kulit dengan tanpa terlebih dahulu menyebabkan luka pada kulit. Allethrin jika terakumulasi di dalam tubuh dapat membentuk radikal bebas, allethrin yang terhirup akan masuk ke dalam aliran darah lalu menuju hati, mengalami detoksifikasi dan menghasilkan metabolit yang berperan sebagai radikal bebas. Selanjutnya radikal bebas tersebut akan masuk ke dalam peredaran darah kembali dan menuju ke seluruh tubuh termasuk testis. Radikal bebas dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan termasuk gangguan dalam proses spermatogenesis (Mirianti dkk, 2014).

## **2.5 Tinjauan Umum Tanaman Durian**

### **2.5.1 Klasifikasi Tanaman Durian**

Tanaman durian (*Durio zibethinus* Murr.) termasuk dalam famili Bombaceae yang dikenal sebagai buah tropis basah asli Indonesia. Tanaman durian merupakan buah asli Indonesia yang menempati posisi ke-4 buah nasional dengan produksi yang tidak merata sepanjang tahun, lebih kurang 700 ribu ton per tahun. Secara nasional, tanaman durian mengalami musim panen yang tidak serentak yang berlangsung dari bulan September sampai Pebruari serta mengalami masa paceklik bulan April sampai Juli (Sinar Tani, 2010).

Sebutan durian diduga berasal dari istilah Melayu yaitu dari kata duri yang diberi akhiran -an sehingga menjadi durian. Kata ini terutama dipergunakan untuk

menyebut buah yang kulitnya berduri tajam. Tanaman durian berasal dari hutan Malaysia, Sumatra, dan Kalimantan yang berupa tanaman liar. Penyebaran durian ke arah Barat adalah ke Thailand, Birma, India dan Pakistan. Buah durian sudah dikenal di Asia Tenggara sejak abad 7 Masehi. Nama Lain dari durian adalah duren (Jawa), duriang (Manado), dulian (Toraja), rulen (Seram Timur)

Adapun klasifikasi dari buah durian sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae ( tumbuh – tumbuhan )
Divisi	: Spermatophyta ( tumbuhan berbiji )
Sub-divisi	: Angiospermae ( berbiji tertutup )
Kelas	: Dicotyledonae ( biji berkeping dua )
Ordo	: Bombacales
Famili	: Bombacaceae
Genus	: Durio
Spesies	: <i>Durio zibethinus Murr</i>

(Rukmana, 1996)

### 2.5.2 Ciri- Ciri Fisik Tanaman Durian

Tanaman durian di habitat alami tumbuh tahunan hingga mencapai ratusan tahun ( 200 tahun ). Pohonnya berkayu dapat mencapai ketinggian 50 meter atau lebih, bercabang banyak dan membentuk tajuk ( kanopi) mirip kerucut atau segi tiga. Setiap percabangan tanaman durian tumbuh mendatar atau tegak membentuk sudut 30° - 40° tergantung pada jenis atau varietasnya (Bernard, 2009)

Daun berbentuk bulat memanjang dengan bagian ujung runcing, tata letaknya berselang - seling dan tumbuh secara tunggal. Struktur helaian daun agak tebal, permukaan daun sebelah bawah berwarna kecoklat-coklatan

Bunga durian bentuknya mirip mangkok yang tersusun dalam tangkai agak panjang berbentuk dompolan. Setiap pohon durian berbunga sangat banyak mencapai 100 kuntum bunga. Buah durian berbentuk bulat atau lonjong atau tidak teratur, ukurannya kecil sampai besar, kulit berduri dan bagian dalam berongga

atau beruang yang di dalamnya berisi biji yang terbungkus oleh daging buah (Rukmana, 1996)

### **2.5.3 Kandungan kimia**

Buah durian mengandung vitamin B1, B2 dan vitamin C. Kulit durian mengandung minyak atsiri, flavonoid, saponin, unsur selulosa, lignin, serta 11 kandungan pati. Daunnya mengandung saponin, flavonoid dan polifenol, sedangkan akarnya mengandung tannin(Widarto, 2009).

Dari tanaman durian ini memiliki banyak manfaat bagi manusia. Daun dan akar durian digunakan sebagai antipiretik dan daun durian yang dihancurkan dapat juga digunakan untuk pasien yang demam yaitu dengan cara diletakkan di atas dahi. Bagi orang yang mempunyai tekanan darah tinggi dianjurkan agar menghindari buah durian karena dapat meningkatkan tekanan darah, sedangkan kulit durian dapat digunakan sebagai penolak nyamuk.

### **2.5.4 Minyak Atsiri**

Minyak atsiri atau disebut juga juga minyak eteris (*essential oil* atau *volatile*) adalah komoditi ekstrak alami dari jenis tumbuhan yang berasal dari daun, bungan, kayu, biji-bijian bahkan putik bunga. Ada kurang lebih 150 jenis minyak atsiri yang diperdagangkan di pasar internasional dan 40 jenis diantaranya bisa diproduksi di Indonesia. Meskipun banyak jenis minyak atsiri yang bisa diproduksi di Indonesia, baru sebagian kecil saja yang telah berkembang dan sedang dikembangkan di Indonesia(Gunawan, 2009). Minyak atsiri ini merupakan minyak yang mudah menguap, dengan komposisi dan titik didih yang berbeda-beda. Setiap substansi yang dapat menguap memiliki titik didih dan tekanan uap tertentu dan hali ini dipengaruhi oleh suhu (Guenter, 2006).

Adapun sifat-sifat minyak atsiri menurut Gunawan dan Mulyani(2002) adalah sebagai berikut:

1. Tersusun oleh bermacam-macam komponen senyawa.
2. Memiliki bau khas. Umumnya bau ini mewakili bau tanaman asalnya. Bau minyak atsiri satu dengan yang lain berbeda-beda, sangat tergantung dari macam dan intensitas bau dari masing-masing komponen penyusun.
3. Mempunyai rasa getir, kadang-kadang berasa tajam, menggigit, memberi kesan hangat sampai panas, atau justru dingin ketika sampai di kulit, tergantung dari jenis komponen penyusunnya.
4. Dalam keadaan murni (belum tercemar oleh senyawa-senyawa lain) mudah menguap pada suhu kamar sehingga bila diteteskan pada selembar kertas akan menguap, tidak meninggalkan bekas noda pada kertas yang ditempel.
5. Bersifat tidak bisa disabunkan dengan alkali dan tidak bisa berubah menjadi tengik. Ini berbeda dengan minyak lemak yang tersusun oleh asam-asam lemak.
6. Bersifat tidak stabil terhadap pengaruh lingkungan, baik pengaruh udara, sinar matahari (terutama gelombang ultra violet), dan panas karena terdiri dari berbagai macam komponen penyusun.
7. Indeks bias umumnya tinggi.
8. Pada umumnya bersifat optis aktif dan memutar bidang polarisasi dengan rotasi yang spesifik karena banyak komponen penyusun yang memiliki atom C asimetrik.
9. Pada umumnya tidak dapat bercampur dengan air, tetapi cukup dapat larut hingga dapat memberikan baunya kepada air walaupun kelarutannya sangat kecil.
10. Sangat mudah larut dalam pelarut organik.

## 2.6 Hipotesis

Ada perbedaan daya usir obat antara ekstrak kulit durian dan obat nyamuk elektrik terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.