

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

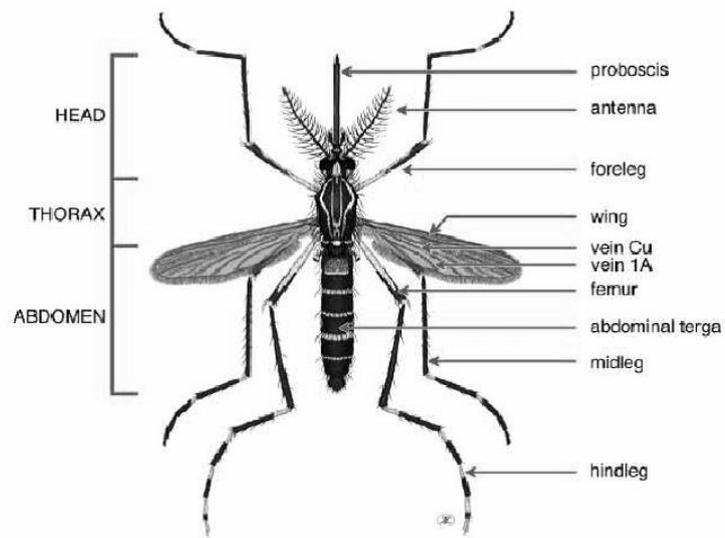
#### **2.1 Tinjauan Tentang Nyamuk *Aedes aegypti***

##### **2.1.1 Definisi *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. Sebagai pembawa virus dengue, *Aedes aegypti* merupakan pembawa utama menciptakan siklus penyebaran dengue di desa dan kota. Mengingat keganasan penyakit demam berdarah, masyarakat harus mampu mengenali dan mengetahui cara-cara mengendalikan jenis ini untuk membantu mengurangi penyebaran penyakit demam berdarah (Lawuyan S, 1996 ; Yotopranoto S dkk., 1998 ; Soegijanto S, 2003)

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki ukuran sedang dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan gari-garis putih keperakan. Di bagian punggung (dorsal) tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini. Sisik-sisik pada tubuh nyamuk pada umumnya mudah rontok atau terlepas sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk-nyamuk tua. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini kerap berbeda antar populasi, tergantung dari kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk selama perkembangan. Nyamuk jantan dan betina tidak memiliki perbedaan dalam hal ukuran nyamuk jantan yang umumnya

lebih kecil dari betina dan terdapatnya rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan. Kedua ciri ini dapat diamati dengan mata telanjang.



**Gambar 2.4** Morfologi nyamuk *Aedes aegypti* (Sayono, 2008).

### 2.1.2 Klasifikasi Nyamuk *Aedes Aegypti*

Menurut Rossetal (1982), kedudukan nyamuk *Aedes aegypti* dalam klasifikasi hewan adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Arthropoda</i>
Super Kelas	: <i>Hexapoda</i>
Kelas	: <i>Insecta</i>
Sub Kelas	: <i>Pterygota</i>
Infra Kelas	: <i>Neoptera</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Sub Ordo	: <i>Nematocera</i>

Famili	: <i>Culicidae</i>
Genus	: <i>Aedes</i>
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i> Linn

*Aedes aegypti* adalah transmitter yang paling penting dan vector yang paling ditakuti. *Aedes aegypti* mengalami metamorphosis (siklus hidup) yang sempurna mulai dari telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa (Anonim, 2011).

### **2.1.3 Morfologi Nyamuk**

#### **1. Telur**

Telur *Aedes* berukuran kecil ( $\pm 50$  mikron), berwarna hitam, sepintas lalu, tampak bulat panjang dan berbentuk jorong (oval) menyerupai torpedo. dibawah mikroskop, pada dinding luar (*exochorion*) telur nyamuk ini, tampak adanya garis-garis yang membentuk gambaran menyerupai sarang lebah. Di alam bebas telur nyamuk ini diletakkan satu per satu menempel pada dinding wadah / tempat perindukan terlihat sedikit diatas permukaan air. Di dalam laboratorium, terlihat jelas telur telur ini diletakan menempel pada kertas saring yang tidak terendam air sampai batas setinggi 2-4 cm diatas permukaan air. Di dalam laboratorium telur menetas dalam waktu 1-2 hari, sedangkan di alam bebas untuk penetasan telur diperlukan waktu yang kurang lebih sama atau dapat lebih lama bergantung pada keadaan yang mempengaruhi air di wadah/ tempat perindukan. Apabila wadah air yang berisi telur mengering, telur bisa tahan selama beberapa minggu atau bahkan beberapa bulan. Ketika wadah air itu berisi air lagi dan menutupi seluruh bagian telur , telur itu akan menetas menjadi jentik (anonim 2013)

Telur tersebut diletakkan secara terpisah di permukaan air untuk memudahkannya menyebar dan berkembang menjadi larva di dalam media air. Media air yang dipilih untuk tempat peneluran itu adalah air bersih yang stagnan (tidak mengalir) dan tidak berisi spesies lain sebelumnya. Sejauh ini, informasi mengenai pemilihan air bersih tergenang sebagai habitat bertelur *Aedes aegypti* banyak dilaporkan oleh peneliti serangga vektor tersebut dari berbagai negeri. Laporan terakhir yang disampaikan oleh penelitian IPB Bogor bahwa ada telur *Aedes aegypti* yang dapat hidup pada media air kotor dan berkembang menjadi larva (Supartha, 2008).

Percobaan yang hati-hati menunjukkan bahwa cangkang telur memiliki pola mosaik tertentu. Telur *Aedes* dapat bertahan pada kondisi kering pada waktu dan intensitas yang bervariasi hingga beberapa bulan, tetapi tetap hidup. Jika tergenang air, beberapa telur mungkin menetas dalam beberapa menit, sedangkan yang lain mungkin membutuhkan waktu lama terbenam dalam air, kemudian penetasan berlangsung dalam beberapa hari atau minggu (Saryono, 2008).

Seekor nyamuk betina meletakkan telurnya rata-rata sebanyak 100 butir setiap kali bertelur. Telur dapat bertahan sampai berbulan-bulan dalam suhu 2-24°C, namun akan menetas dalam waktu 1-2 hari pada kelembaban rendah. Telur diletakkan di air akan menetas dalam waktu 7 hari pada suhu 16°C dan akan membutuhkan yang direndam akan menetas sebanyak 80% pada hari pertama dan. Setelah 2-4 hari telur menetas menjadi larva yang hidup di dalam air (Depkes RI, 2004).



**Gambar 2.1 Telur *Aedes aegypti* (Lestari, 2010)**

## **2. Larva atau Jentik**

Setelah telur menetas tumbuh menjadi larva yang disebut larva stadium I (instar I). Kemudian larva stadium I ini melakukan 3 kali pengelupasan kulit (ecdysis atau moulting)., berturut-turut menjadi larva stadium 2,3 dan larva stadium 4. larva stadium akhir ini lalu melakukan pengelupasan kulit dan berubah bentuk menjadi stadium pupa. Larva stadium 4 berukuran 7 X 4 mm, mempunyai pelana yang terbuka , bulu sifon satu pasang dan gigi sisir yang berduri lateral. Dalam air di wadah, larva *Aedes* bergerak sangat lincah dan aktif,dengan memperlihatkan gerakan-gerakan naik ke permukaan air dan turun ke dasar wadah secara berulang-ulang. Larva *Aedes aegypti* dapat hidup di wadah yang mengandung air ber pH 5,8 – 8,6. Jentik dalam kondisi yang sesuai akan berkembang dalam waktu 6-8 hari dan kemudian berubah menjadi pupa (kepompong).

Larva *Aedes* memiliki sifon yang pendek dan hanya ada sepasang sisir subventral yang jaraknya tidak lebih dari  $\frac{1}{4}$  bagian dari pangkal sifon dengan satu kumpulan rambut. Pada waktu istirahat membentuk sudut dengan permukaan air. Terdapat empat tahapan dalam perkembangan larva yang disebut instar. Larva

nyamuk semuanya hidup di air yang tahapannya terdiri atas empat instar. Keempat instar itu dapat diselesaikan dalam waktu 4 hari – 2 minggu tergantung keadaan lingkungan seperti suhu air persediaan makanan (Supartha, 2008). Larva menjadi pupa membutuhkan waktu 6–8 hari (Depkes RI, 2004).



**Gambar 2.2 Larva *Aedes aegypti* (Anonim, 2011).**

### **3. Pupa atau Kepompong**

Pupa nyamuk berbentuk seperti koma. Kepala dan dadanya bersatu dilengkapi sepasang terompet pernapasan. Stadium pupa ini adalah stadium tak makan. Jika terganggu dia akan bergerak naik turun di dalam wadah air. Dalam waktu lebih kurang dua hari, dari pupa akan muncul nyamuk dewasa. Jadi, total siklus dapat diselesaikan dalam waktu 9-12 hari.

Pupa adalah fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, namun tetap membutuhkan oksigen untuk bernafas. Untuk keperluan pernafasannya pupa berada di dekat permukaan air. Lama fase pupa tergantung dengan suhu air dan spesies nyamuk yang lamanya dapat berkisar antara satu hari sampai beberapa minggu. Setelah melewati waktu itu maka pupa membuka dan melepaskan kulitnya kemudian imago keluar ke permukaan air yang dalam waktu singkat siap

terbang. Pupa sangat sensitife terhadap pergerakan air dan belum dapat dibedakan antara jantan dan betina (Supartha, 2008).

Bentuk pada stadium pupa ini seperti bentuk terompet panjang dan ramping (Depkes RI, 2004).



**Gambar 2.3 Pupa Aedes aegypti (Suparta, 2008).**

#### **4. Aedes Dewasa**



**Gambar 2.3 Nyamuk Aedes aegypti dewasa (Anonim, 2011)**

Nyamuk memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil, memiliki kaki panjang dan merupakan serangga yang memiliki sepasang sayap sehingga tergolong pada

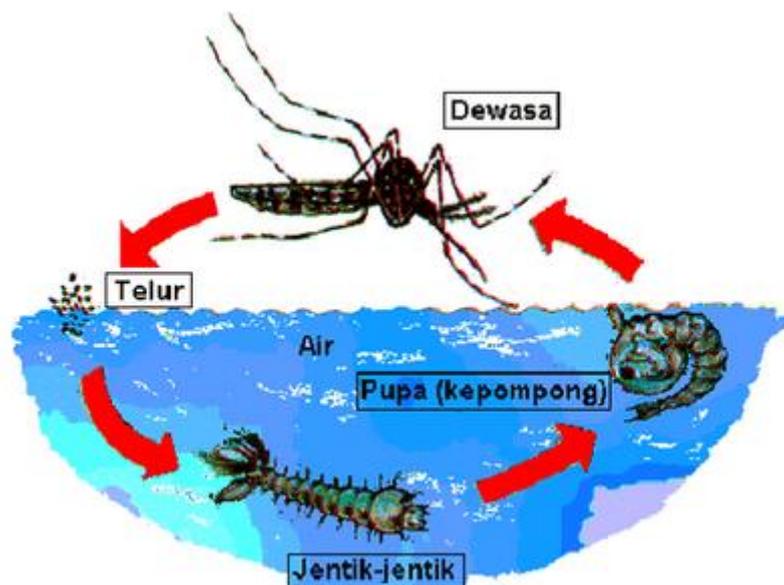
ordo Diptera dan family Culicidae. Nyamuk jantan berukuran lebih kecil daripada nyamuk betina (Lestari, 2010). Tubuh nyamuk terdiri atas tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut (Sayono, 2008).

Nyamuk memiliki sepasang antena berbentuk filiform berbentuk panjang dan langsing serta terdiri atas 15 segmen. Antena dapat digunakan sebagai kunci untuk membedakan kelamin pada nyamuk dewasa. Antena nyamuk jantan lebih lebat daripada nyamuk betina. Bulu lebat pada nyamuk jantan disebut plumose sedangkan pada nyamuk betina yang jumlahnya lebih sedikit disebut pilose (Lestari, 2010).

Proboscis merupakan bentuk mulut modifikasi untuk menusuk. Nyamuk betina mempunyai proboscis yang lebih panjang dan tajam, tubuh membungkuk serta memiliki bagian tepi sayap yang bersisik. Dada terdiri atas protoraks, mesotoraks dan metatoraks. Mesotoraks merupakan bagian dada yang terbesar dan pada bagian atas disebut scutum yang digunakan untuk menyesuaikan saat terbang. Sepasang sayap terletak pada mesotoraks. Nyamuk memiliki sayap yang panjang, transparan dan terdiri atas percabangan-percabangan (vena) dan dilengkapi dengan sisi. Abdomen nyamuk terdiri atas sepuluh segmen, biasanya yang terlihat segmen pertama hingga segmen ke delapan, segmen-segmen terakhir biasanya termodifikasi menjadi alat reproduksi. Nyamuk betina memiliki 8 segmen yang lengkap (Lestari, 2010). Seluruh segmen abdomen berwarna belang hitam putih, membentuk pola tertentu dan pada betina ujung abdomen membentuk titik (meruncing) (Sayono, 2008).

#### 2.1.4 Siklus Hidup Nyamuk

Nyamuk termasuk serangga yang mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) karena mengalami empat tahap dalam masa pertumbuhan dan perkembangan. Dalam keadaan kering telur *Aedes aegypti* dapat bertahan hingga beberapa bulan, tetapi bila tergenang air maka akan menetas dalam waktu 1-2 hari, menjadi larva (jentik) sampai dengan hari ke 4, pada hari ke 5 menjadi kepompong atau pupa, hari ke 6 menetas, kemudian pada hari ke 7 menjadi nyamuk dewasa. Siklus nyamuk *Aedes aegypti* mulai dari telur sampai dewasa dibutuhkan waktu 7-9 hari. Umur nyamuk betina rata-rata 8-15 hari dan nyamuk jantan rata-rata 6 hari lalu mati sendiri. Nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat menularkan Virus *Dengue* setelah menghisap seseorang yang terkena DBD. (Lestari, 2010).



Gambar 2.4 Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* (Anonim 2009)

### 2.1.5 Tempat Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes Aegypti*

Secara bioekologis spesies nyamuk tersebut mempunyai dua habitat yaitu *aquatic* (perairan) untuk fase pradewasanya (telur, larva dan pupa), dan daratan atau udara untuk serangga dewasa. Walaupun habitat imago di daratan atau udara, namun juga mencari tempat di dekat permukaan air untuk meletakkan telurnya. Bila telur yang diletakkan itu tidak mendapat sentuhan air atau kering masih mampu bertahan hidup antara 3 bulan sampai satu tahun. Masa hibernasi telur-telur itu akan berakhir atau menetas bila sudah mendapatkan lingkungan yang cocok pada musim hujan untuk menetas. Telur itu akan menetas antara 3 – 4 jam setelah mendapat genangan air menjadi larva. Habitat larva yang keluar dari telur tersebut hidup mengapung di bawah permukaan air.

Perilaku hidup larva tersebut berhubungan dengan upayanya menjulurkan alat pernafasan yang disebut sifon menjangkau permukaan air guna mendapatkan oksigen untuk bernafas. Habitat seluruh masa pradewasanya dari telur, larva dan pupa hidup di dalam air walaupun kondisi airnya sangat terbatas. Berbeda dengan habitat imagonya yaitu hidup bebas di daratan (*terrestrial*) atau udara (*aborial*). Walaupun demikian masing-masing dari spesies itu mempunyai kebiasaan hidup yang berbeda yaitu imago *Ae. aegypti* lebih menyukai tempat di dalam rumah penduduk sementara *Ae. albopictus* lebih menyukai tempat di luar rumah yaitu hidup di pohon atau kebun atau kawasan pinggir hutan. Oleh karena itu, *Ae. albopictus* sering disebut nyamuk kebun. Sementara *Ae. aegypti* yang lebih memilih habitat di dalam rumah sering hinggap pada pakaian yang digantung untuk beristirahat dan bersembunyi menantikan saat tepat inang datang untuk

mengisap darah. Dengan pola pemilihan habitat dan kebiasaan hidup imago tersebut *Ae. aegypti* dapat berkembang biak di tempat penampungan air bersih seperti bak mandi, tempayan, tempat minum burung dan barang-barang bekas yang dibuang sembarangan yang pada waktu hujan terisi air. Sementara *Ae. albopictus* dapat berkembang biak di habitat perkebunan terutama pada lubang pohon atau pangkal babu yang sudah dipotong yang biasanya jarang terpantau di lapangan. Kondisi itu dimungkinkan karena larva nyamuk tersebut dapat berkembang biak dengan volume air minimum kira-kira 0.5 sentimeter setara atau dengan dengan satu sendok teh (Judarwanto, 2007). Dengan demikian, sarang telur *Aedes aegypti* paling banyak ditemukan di wadah air rumah tangga buatan manusia.

#### **2.1.6 Perilaku Nyamuk**

*Aedes Aegypty* antropofilik, walaupun ia juga bisa makan dari hewan berdarah panas lainnya. Sebagai hewan diurnal, nyamuk betina memiliki dua periode aktif menggigit, pertama di pagi hari selama beberapa jam setelah matahari terbit dan sore hari selama beberapa jam sebelum gelap. Puncak aktifitas menggigit yang sebenarnya dapat beragam tergantung lokasi dan musim. Jika masa makannya terganggu, *Aedes aegypty* dapat menggigit lebih dari satu orang. Perilaku ini semakin memperbesar efisiensi penyebaran epidemi. Dengan demikian, bukan hal yang luar biasa jika beberapa anggota keluarga yang sama mengalami awitan penyakit yang terjadi dalam 24 jam, memperlihatkan bahwa mereka terinfeksi nyamuk infeksi yang sama. *Aedes aegypty* biasanya tidak menggigit di malam hari, tetapi akan menggigit saat malam di kamar yang terang (WHO, 2005). Nyamuk jantan tidak menghisap darah, melainkan mengisap madu

atau cairan lain yang berasal dari tumbuhan. Nyamuk betina umumnya mengisap darah sebelum bertelur agar reproduksi dapat berlangsung (Soedarto, 1995).

### **2.1.7 Etiologi dan Penularan DBD (Demam Berdarah Dengue)**

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) disebabkan oleh virus dengue dari kelompok Arbovirus B, yaitu *antropod-borne* virus atau virus yang disebabkan oleh antropoda. Virus ini termasuk genus Flavivirus dari family Flaviviridae. Vektor utama penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (nyamuk kebun) yang menciptakan siklus penyebaran *dengue* di desa dan di kota.

### **2.1.8 Faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Nyamuk *Aedes Aegypti***

Faktor yang mempengaruhi kehidupan nyamuk *Aedes sp.* adalah lingkungan fisik. Lingkungan fisik tersebut antara lain suhu, kelembaban udara dan pencahayaan.

#### **a. Suhu**

Nyamuk adalah binatang berdarah dingin dan karenanya proses-proses metabolisme dan siklus kehidupannya tergantung suhu lingkungan. Nyamuk tidak dapat mengatur suhunya sendiri terhadap perubahan di luar tubuhnya. Suhu rata-rata optimum untuk perkembangan nyamuk adalah 25° C–27° C. Pertumbuhan nyamuk akan berhenti sama sekali jika suhu kurang dari 10° C atau lebih dari 40° C. Selain itu temperatur mempengaruhi replikasi patogen, maturasi, dan proses infeksi. Masa inkubasi ekstrinsik akan semakin pendek secara linier dengan meningkatnya temperature. Temperatur yang meningkat dapat memperpendek masa harapan hidup nyamuk dan mengganggu perkembangan patogen (Sucipto, 2011).

## b. Kelembaban udara

Kelembaban udara juga merupakan salah satu kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi perkembangan jentik nyamuk *Aedes sp.* Kelembaban udara yang berkisar 81,5% – 89,5% merupakan kelembaban yang optimal untuk proses embriosasi dan ketahanan hidup embrio nyamuk (Yudhastuti, 2005). Kelembapan yang dimaksudkan adalah kelembapan tanah, udara, dan tempat hidup serangga dimana merupakan faktor penting yang mempengaruhi distribusi, kegiatan, dan perkembangan serangga. Dalam kelembapan yang sesuai serangga biasanya lebih tahan terhadap suhu ekstem (Jumar, 2000)

## c. Pencahayaan

Pencahayaan adalah jumlah intensitas cahaya menuju ke permukaan per unit luas. Intesitas cahaya berkaitan dengan suhu dan kelembaban. Semakin tinggi atau besar intensitas cahaya dipancarkan ke permukaan maka keadaan suhu lingkungan juga akan semakin tinggi. Begitu juga dengan kelembaban, semakin tinggi atau besar intensitas cahaya yang dipancarkan ke suatu permukaan maka kelembaban di suatu lingkungan tersebut akan menjadi rendah (Sutyoagus, 2012).

## 2.2 Tinjauan Tentang Insektisida

### 2.2.1 Definisi Insektisida

Insektisida adalah bahan persenyawaan yang digunakan untuk membunuh serangga suatu macam dalam lingkup pestisida. Insektisida yang baik mempunyai sifat sebagai berikut : mempunyai daya bunuh yang besar dan cepat serta tidak berbahaya bagi binatang vertebrata termasuk manusia dan ternak, murah harganya dan mudah didapat dalam jumlah yang besar, mempunyai susunan yang stabil dan

tidak mudah terbakar, mudah dipergunakan dan dapat dicampur dengan berbagai macam bahan pelarut, tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan (Karta, 1987)

Khasiat insektisida untuk membunuh serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam badan serangga, macam bahan kimia, konsentrasi dan jumlah dosis insektisida. Menurut macam bahan kimia, insektisida dibagi dalam : insektisida anorganik, insektisida organik berasal dari alam.

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

#### **a. Insektisida Kimia**

Pestisida kimia merupakan pestisida yang mengandung unsur kimia di dalamnya. Unsur atom yang lebih sering dipakai adalah carbon, hydrogen, oxygen, nitrogen, phosphor, chlorine, dan sulfur. Sedangkan yang berasal dari logam atau semi logam adalah ferum, mercury, zinc, dan arsenic. Setiap pestisida mempunyai sifat kimia yang berbeda ( Subiyakto, 1991).

#### **b. Insektisida Organik atau Biopestisida**

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tanaman atau tumbuhan. Pestisida nabati bisa dibuat secara sederhana yaitu dengan menggunakan hasil perasan, ekstrak, rendaman atau rebusan bagian tanaman baik berupa daun, batang, akar, umbi, biji ataupun buah.

Pengendalian hama pada umumnya dilakukan dengan insektisida sintetik. Penggunaan insektisida tersebut berupa penurunan populasi hama sehingga meluasnya serangan dapat dicegah dan kehilangan hasil panen dapat dikurangi. Namun, disamping insektisida kimia dapat membantu manusia dalam mengatasi gangguan hama, ternyata aplikasinya dapat menimbulkan dampak negatif, seperti

resistensi, resurgensi, residu, ledakan hama sekunder, matinya musuh alami dan pencemaran lingkungan (Jumita, 2002).

Insektisida nabati tentunya dapat digunakan sebagai alternatif pengendalian serangga hama utama pada tanaman srikaya (*Annona squamosa*) karena memenuhi beberapa kriteria yang diinginkan, yaitu aman, murah, mudah diterapkan petani dan efektif membunuh hama serta memiliki keuntungan mudah dibuat dan berasal dari bahan alami/nabati yang mudah terurai (*biodegradable*) sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak karena residunya mudah hilang. Salah satu tanaman yang memiliki senyawa untuk digunakan sebagai insektisida nabati yaitu biji srikaya

### **2.2.3 Cara Kerja Insektisida**

Cara kerja insektisida nabati ini adalah dapat mengendalikan serangga hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik, yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja yang sangat spesifik diantaranya merusak perkembangan telur, larva dan pupa, menghambat pergantian kulit, penolak makan, mengurangi nafsu makan, menghambat reproduksi serangga betina dll (Sudarmo, 2005).

Berdasarkan cara kerjanya, menurut (Djojsumarto, 2008) insektisida dibagi menjadi:

#### **1. Racun syaraf**

Sistem persyarafan merupakan lokasi kerja insektisida yang paling umum. Gejala umumnya adalah kekejangan dan kelumpuhan sebelum mati. Yang termasuk jenis ini adalah insektisida golongan hidrokarbon berklor, organofosfat, karbamat, dan piretroid.

## 2. Racun pencernaan

Racun ini adalah racun yang merusak system pencernaan serangga, serangga mati karena system pencernaannya tidak bekerja atau hancur contohnya *Bacillus thuringiensis*.

## 3. Racun penghambat metamorphosis

Racun ini bekerja dengan menghambat pembentukan kitin, yaitu bahan utama kulit serangga dewasa. Jika tidak dapat menyusun kitin, maka serangga tidak dapat menghasilkan kulit baru. Serangga ini mati karena proses pergantian kulitnya terganggu.

## 4. Racun metabolisme

Racun ini mengganggu proses metabolisme serangga, contohnya adalah diafenthiuron dari golongan tioren yang mengganggu respirasi sel dan bekerja di mitokondria.

## 5. Racun fisik

Racun ini membunuh serangga dengan cara yang spesifik. Misalnya insektisida yang berasal dari minyak bumi atau debu inert yang menutupi spirakel serangga, hingga ia mati karena kekurangan oksigen.

## **2.3 Tinjauan tentang Srikaya**

### **2.3.1 Klasifikasi Srikaya**

Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, kedudukan tanaman buah srikaya (*Annona squamosa*) diklasifikasikan sebagai berikut :



**Gambar 2.5 Buah Srikaya (Syamsuhidayat, 1991)**

Nama ilmiah	: <i>Annona squamosa</i> L.
Nama lokal	: srikaya
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Bangsa	: <i>Ranunculales</i>
Suku	: <i>Annonaceae</i>
Marga	: <i>Annona</i>
Jenis	: <i>Annona squamosa</i> L. (Syamsuhidayat, 1991)

### **2.3.2 Habitat Srikaya**

Tumbuhan srikaya (*Annona reticulata* L.) adalah tumbuhan yang tumbuh di benua Amerika terutama kawasan Amerika Tengah dan Amerika Selatan dan juga di Asia tropis diantaranya Thailand, Malasia dan Indonesia. Di Indonesia terdapat di berbagai daerah yang umumnya ditanam di pekarangan, dibudidayakan dan mempunyai tinggi 2-7 meter (Rukmana,2002).

### 2.3.3 Morfologi buah Srikaya (*Annona squamosa*)

Kulit pohon tipis berwarna keabu-abuan, getah kulitnya beracun. Batangnya (pada dahan) coklat muda, bagian dalamnya berwarna kuning muda dan agak pahit. Pada bagian ranting berwarna coklat dengan bintik coklat muda, lenti sel kecil, oval, berupa bercak bulat pada batang.

Daun tunggal, bertangkai, kaku, letaknya berseling. Helai daun berbentuk lonjong hingga jorong menyempit, ujung dan pangkal runcing, dasar lengkung, tepi rata, panjang 5-17 cm, lebar 2-7,5 cm, permukaan daun berwarna hijau, bagian bawah hijau kebiruan, sedikit berambut atau gundul. Rasanya pahit, sedikit dingin. Tangkai daun 0.4-2,2 cm panjangnya.

Bunganya bergerombol pendek menyamping dengan panjang sekitar 2.5 cm, sebanyak 2-4 kuntum bunga kuning kehijauan (berhadapan) pada tangkai kecil panjang berambut dengan panjang  $\pm 2$  cm, tumbuh pada ujung tangkai atau ketiak daun. Daun bunga bagian luar berwarna hijau, ungu pada bagian bawah, membujur, panjangnya 1.6-2.5 cm, lebar 0,6-0,75 cm. Daun bunga bagian dalam sedikit lebih kecil atau sama besarnya. Terdapat banyak serbuk sari, bererombol, putih, panjang kurang dari 1.6 cm, putik berwarna hijau muda. Tiap putik membentuk semacam kutil, panjang 1.3-1.9 cm, lebar 0,6-1,3 cm yang tumbuh menjadi kelompok-kelompok buah. Berbunga dengan bantuan kumbang nitidula.

Buahnya buah semu, berbentuk bola atau kerucut atau menyerupai jantung, permukaan berbenjol-benjol, warna hijau berbintik (serbuk bunga) putih, penampang 5-10 cm, menggantung pada tangkai yang cukup tebal. Jika masak,

anak buah akan memisahkan diri satu dengan yang lain, berwarna hijau kebiruan. Daging buah berwarna putih semikuning, berasa manis. Biji membujur di setiap karpel, halus, coklat tua hingga hitam, panjang 1,3-1,6 cm. Biji masak berwarna hitam mengkilap (Syamsuhidayat, 1991).



**Gambar 2.6 Biji Buah Srikaya (Syamsuhidayat, 1991).**

#### **2.3.4 Manfaat Srikaya**

Meskipun penampilan tak sebagus apel merah dan tak sehalus buah semangka, namun banyak manfaat dari srikaya. Tanaman ini secara tradisional digunakan untuk terapi epilepsy, desentri, gangguan jantung, konstipasi, pendarahan, penyakit otot, tumor, dan juga keguguran. Bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai obat, yaitu daun, akar, buah, kulit kayu, dan bijinya.

Kandungan gizi utama buah srikaya meliputi energi yang mencapai 101 kalori untuk setiap 100 gram, karbohidrat 35,2 gram, protein 1,7 gram dan serat 0,7 gram. Begitu juga dengan kandungan mineralnya yang cukup besar adalah kalsium sebanyak 27 mg, fosfor 20 mg, dan zat besi 0,8 mg. Sedangkan

kandungannya yang cukup banyak adalah vitamin C sebanyak 22 mg, vitamin B1 sebanyak 0,8 mg, dan vitamin B2 0,04 mg. Pada sejumlah penelitian, juga ditemukan sejumlah senyawa pada buah srikaya yang telah masak. Diantaranya asam amino butirrat, arginin, ornitin, serta sitrulin yang berguna dalam mengatasi berbagai jenis parasit, khususnya yang menyerang kulit tubuh maupun kepala (Alex, 2011).

Tidak hanya buahnya yang bermanfaat, hampir semua bagian tanaman srikaya dapat digunakan sebagai obat, seperti daun, akar, biji dan kulit kayu pohon srikaya.

Daun digunakan untuk mengatasi : batuk, demam, reumatik, menurunkan kadar asam urat darah yang tinggi, diare, disentri, luka, bisul, skabies, kudis, dan ekzema. Biji digunakan untuk mengatasi pencernaan lemah, cacingan, dan mematikan kutu kepala dan serangga.

Buah muda digunakan untuk mengobati diare, disentri akut, dan gangguan pencernaan (atonik dispepsia). Akar digunakan untuk mengobatisembelit, disentri akut, depresi mental, dan nyeri tulang punggung. Kulit kayu digunakan untuk mengobati diare, disentri, dan luka berdarah ( Shirwaikar A, et al., 2004 ). Seiring berjalannya waktu, beberapa referensi mencatat kekhasiatannya yang tidak lepas dari beberapa senyawa yang terkandung di dalamnya.

## 2.4 Peranan Biji Srikaya sebagai Biopestisida

### 2.4.1 Kandungan Kimia Biji Srikaya

Tumbuhan yang tergolong Annonaceae mengandung bermacam – macam alkaloid, karbohidrat, lipid, asam amino, protein, polyphenol, terpen dan senyawa aromatic (Leboeuef, 1982). Salah satu tumbuhan yang tergolong family Annonaceae adalah srikaya (*Annona squamosa*) yang merupakan tanaman penghasil insektisida.

Biji Srikaya (*Annona squamosa*) adalah biji dari tanaman golongan *annonaceae* yang dari penelitian sebelumnya diketahui memiliki kandungan berbagai zat seperti *annonaceous acetogenin*, *N-p coumaroyl tyramine* dan *N-fatty acid triptamin*. Efek larvasida dari filtrat biji srikaya (*Annona squamosa*) ini kemungkinan besar diakibatkan oleh kandungan zat aktif *Annonaceous acetogenin* (Bories, 1991; Coloma, 2002; Dharmasena, 2001).

*Annonaceous acetogenin* ini mempunyai potensi sebagai *antifeedant* pada kedua mekanisme tersebut diatas, yaitu sebagai *deterrant* yang membuat larva *Aedes sp* tidak mau makan dan sebagai racun kontak pada Larva *Aedes sp* (Kardinan, 2005).

Senyawa aktif ini selain bersifat insektisida juga mampu bersifat sebagai antijamur, anti bakteri, anti tumor dan mampu menghambat pertumbuhan sel kanker, biji srikaya mengandung sekitar 42-45 % lemak, annonain, dan resin yang bekerja sebagai racun perut dan racun kontak pada serangga (Dadang, dkk., 2007)

Menurut Kardinan (2002), biji srikaya mengandung senyawa kimia annonain yang terdiri atas squamosin dan asimisin yang bersifat racun terhadap serangga. Senyawa aktif utama dalam biji srikaya adalah annonain dan skuamosin yang tergolong sebagai senyawa asetogenin (Leatemia dan Isman, 2001)

Annonain merupakan senyawa golongan alkaloid yang terdapat pada biji srikaya. Aktifitas fisiologinya bersifat racun dan memiliki rasa yang pahit. Efek toksik lain bisa lebih kompleks dan berbahaya terhadap insekta.

#### **2.4.2 Peranan Biji Srikaya terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti***

Dapat dilihat tumbuhan golongan Annonaceae yaitu biji srikaya yang merupakan tanaman yang mengandung senyawa kimia annonain yang terdiri atas squamosin dan asimisin yang bersifat racun terhadap serangga (Kardinan, 2000). Senyawa aktif utama dalam biji srikaya adalah annonain dan skuamosin yang tergolong sebagai senyawa asetogenin, yang merupakan senyawa bioaktif pada konsentrasi yang tinggi dapat bersifat racun bagi serangga, sehingga dapat menyebabkan serangga tidak mau makan. Pada konsentrasi rendah dengan pemberian oral bersifat racun perut dan dapat menyebabkan kematian (Leatemia dan Isman, 2001)

Mekanisme kerja dari senyawa golongan *Annonaceous acetogenin* adalah melalui proses inhibisi respirasi (spesifik pada kompleks *NADH ubiquinon oxidoreductase*). Proses inhibisi pada larva *Aedes sp.* ini mengakibatkan terganggunya transfer elektron dari NAHD menuju ubiquinone sehingga mengganggu proses respirasi seluler pada mitokondria secara keseluruhan. Akibat terganggunya proses respirasi ini maka proses pembentukan ATP tidak

akan berjalan dengan benar sehingga organisme tidak akan bisa memperoleh energi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan metabolismenya (Coloma, 2002).

Selain memiliki potensi sebagai inhibitor respirasi, Senyawa golongan *Annonaceous acetogenin* ini juga memiliki efek sebagai *antifeedant* terhadap larva nyamuk. *Antifeedant* adalah suatu substansi yang jika terpapar pada serangga akan menghentikan serangga tersebut untuk memenuhi kebutuhannya akan makanan. Mekanisme kerja dari *antifeedant* dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu (1) sebagai *deterrancy* dan (2) sebagai racun serangga. (Coloma, 2002; Leatemia, 2004).

Efek toksik ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa* ) atau bagian tumbuhan lainnya dimungkinkan karena mengandung alkaloid tipe asporfin (anonain) dan bisbenziltetra hidroisokinolin (retikulin). Bahkan secara khusus pada ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa* L.) kaya dengan senyawa poliketida yang merupakan turunan dari anonain. Kelompok anonain ini diduga berperan aktif sebagai toksik terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* (Sartono 2003). Efek toksik terbagi menjadi 2 yaitu efek lokal dan efek sistemik. Efek lokal biasanya menyebabkan cedera pada tempat dimana bahan tersebut menempel pada tubuh larva seperti gangguan kerusakan pada sel-sel hidup, sedangkan efek sistemiknya yaitu setelah toksikan diserap dan tersebar ketubuh akan mempengaruhi beberapa organ sasaran seperti hati dan ginjal (Tandjung 1995). Asetilkolin yang dibentuk oleh sistem syaraf pusat untuk menghantarkan impuls dari sel syaraf ke sel otot. Setelah impuls dihantarkan, proses dihentikan oleh enzim asetilkolinesterase yang memecah asetilkolin menjadi asetil ko-A dan kolin. Terhambatnya kerja dari enzim asetilkolinesterase sehingga terjadi penumpukan asetilkolin yang akan

menyebabkan terjadinya kekacauan pada sistem penghantar impuls ke otot yang dapat berakibat otot kejang, terjadi kelumpuhan dan berakhir kematian.

## **2.5 Hipotesis**

Ada pengaruh pada filtrat biji srikaya (*Annona Squamosa*) terhadap perkembangan larva nyamuk *Aedes Aegypti*.