

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Nyamuk *Culex*

##### 2.1.1 Definisi Nyamuk *Culex*

Nyamuk *Culex* merupakan jenis nyamuk yang menggigit pada malam hari dan menjadi pengganggu bagi manusia. Larva *Culex* ini berkembang biak di dalam air yang kotor dan tersebar luas di kota maupun di desa. Nyamuk dari genus *Culex* dapat menyebabkan penyakit *Japanese encephalitis* atau radang otak dan sebagai vektora penyakit filariasis (Mayasari, 2011). Nyamuk *Culex* memiliki kebiasaan yang berbeda dengan *Aedes aegypti*, bila *Aedes aegypti* suka hidup pada air bersih maka nyamuk *Culex* menyukai air yang kotor dan sungai yang penuh sampah. Nyamuk *Culex* melakukan kegiatan di malam hari (Soedarto, 2011)

##### 2.1.2 Klasifikasi Nyamuk *Culex*

Adapun klasifikasi nyamuk *Culex* yaitu sebagai berikut:

Klasifikasi nyamuk *Culex* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Ordo	: Diptera
Family	: Culicidae
Genus	: <i>Culex</i>
Spesies	: <i>Culex sp</i>

### 2.1.3 Ciri-ciri Nyamuk *Culex*

Ciri secara umum :

- a. Telur : lonjong seperti peluru
- b. Larva : sifon panjang dan bulunya lebih dari satu pasang
- c. Fase dewasa : abdomen bagian ujung tumpul , warna coklat muda tanpa tanda khusus
- d. Sayap : sisik sempitpanjang dengan ujung runcing
- e. Peran medis : sebagai vektor filariasis dan penyakit *Japanese B.encephalitis*
- f. Perilaku : menghisap darah pada malam hari
- g. Habitat : air jernih dan air keruh

### 2.1.4 Siklus Hidup nyamuk *Culex*

Nyamuk adalah hewan yang mempunyai metamorfosis sempurna, yaitu telur, larva, pupa dan nyamuk dewasa. Pada stadium telur, letaknya adalah permukaan air. Stadium larva dan pupa hidup di dalam air, sedangkan nyamuk dewasa hidup berterbangan di udara.



**Gambar 2.1 Siklus Hidup Nyamuk *Culex***  
**Sumber: Hendiana, 2006**

Siklus hidup nyamuk *Culex* secara sempurna melalui 4 (empat) stadium, yaitu:

1) Stadium telur

Telur nyamuk *Culex* diletakkan saling berlekatan di atas permukaan air sehingga berbentuk rakit (*raft*). Warna telur baru diletakkan adalah putih, kemudian warnanya berubah menjadi hitam setelah 1-2 jam. Telur nyamuk *Culex* berbentuk menyerupai peluru senapan. Telur akan menetas dalam waktu 1 sampai 3 hari pada suhu 30°C, sementara pada suhu 16°C telur akan menetas dalam waktu 7 hari. Telur dapat bertahan lama tanpa media air dengan syarat tempat tersebut harus lembab. Telur dapat bertahan berbulan-bulan pada suhu -2°C sampai 42°C. Spesies-spesies nyamuk *Culex* berkembang biak ditempat yang berbeda-beda, sebagai contoh, nyamuk *Culex quinquefasciatus* bertelur di air comberan yang kotor dan keruh, nyamuk *Culex annulirostris* bertelur di air sawah, daerah pantai dan rawa berair payau, nyamuk *Culex bitaeniorrhynchus* bertelur di air yang mengandung lumut dalam air tawar atau air payau.



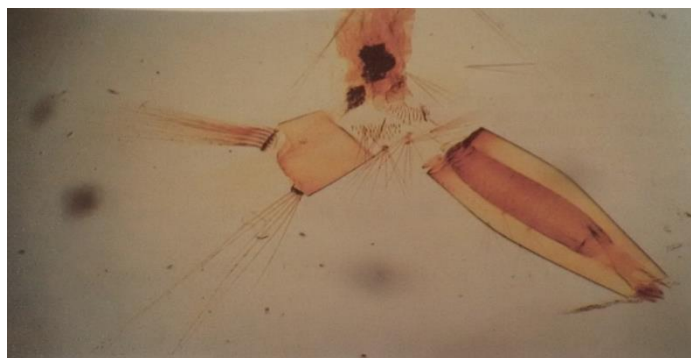
**Gambar 2.2 Telur Nyamuk *Culex***  
**Sumber : Atlas Parasitologi Kedokteran, 2006**

## 2) Stadium Larva

Telur *Culex* akan menetas setelah 2-4 hari, kemudian akan menjadi larva yang selalu hidup di dalam air. Menurut Suparyati (2016) stadium larva terbagi menjadi empat tingkatan perkembangan (instar) yang terjadi selama 6-8 hari, yaitu :

1. Instar ke-1 terjadi selama 1-2 hari, berukuran 1-2 mm, duri-duri (spinae) pada dada belum jelas dan corong pernafasan pada sifon belum jelas.
2. Instar ke-2 terjadi selama 1-2 hari, berukuran 2,5-3,5 mm, duri-duri belum jelas, corong kepala mulai kelihatan.
3. Instar ke-3 terjadi selama 1-2 hari, berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.
4. Instar ke-4 terjadi selama 1-3 hari, berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap.

Untuk memenuhi kebutuhannya, larva mencari makan di tempat perindukannya. Larva nyamuk *Culex* membutuhkan waktu 6-8 hari hingga menjadi pupa.



**Gambar 2.3 Larva *Culex***  
**Sumber : Atlas Parasitologi Kedokteran, 2006**

Ciri-ciri larva *Culex* sebagai berikut :

1. Pada segmen yang terakhir terdapat corong udara
  2. Tidak ada rambut-rambut berbentuk kipas (*palmatus hairs*) pada segmen abdomen.
  3. Terdapat pecten pada corong udara.
  4. Pada corong (*siphon*) terdapat sepasang rambut serta jumbai.
  5. Terdapat *comb scale* sebanyak 8-21 pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan.
  6. Setiap *comb scale* berbentuk seperti duri
  7. Terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva pada sisi thorax.
  8. Terdapat sepasang rambut dikepala.
- 3) Stadium pupa (kepompong)

Stadium pupa merupakan stadium terakhir dari nyamuk. Pupa membutuhkan waktu 2-5 hari untuk berubah menjadi nyamuk. Pupa jantan lebih cepat menetas menjadi nyamuk daripada pupa betina. Pupa tidak memerlukan makanan, tetapi memerlukan oksigen yang diambil melalui tabung pernafasan. Tabung pernapasannya berbentuk sempit dan panjang (Kardinan, 2003).



**Gambar 2.4 Stadium Pupa**  
**Sumber : Medical Entomology, 2002**

#### 4) Stadium nyamuk dewasa

Biasanya, nyamuk jantan tidak pergi jauh dari tempat perindukannya karena menunggu nyamuk betina untuk berkopulasi. Sedangkan nyamuk betina akan mencari darah untuk pembentukan telurnya. Nyamuk *Culex* betina memiliki palpi yang lebih pendek daripada probosisnya, sedangkan nyamuk *Culex* jantan memiliki palpi yang lebih panjang daripada probosisnya. Sayap nyamuk *Culex* berbentuk sempit dan panjang. Nyamuk *Culex* biasanya mencari darah pada malam hari.



**Gambar 2.5 Stadium Nyamuk Dewasa**  
**Sumber : Atlas Parasitologi Kedokteran, 2006**

#### 2.1.5 Habitat Nyamuk *Culex*

Nyamuk *Culex* ada yang aktif saat pagi, siang, dan ada yang aktif saat sore atau malam hari. Nyamuk ini meletakkan telur dan berkembang biak di selokan yang berisi air bersih ataupun selokan air pembuangan domestik yang kotor. Jenis nyamuk seperti *Culex pipiens* dapat menularkan penyakit filariasis (kaki gajah), ensefalitis, dan virus chikungunya (Sembel, 2009). Habitat nyamuk *Culex* terdiri dari wadah alami dan wadah artifisial. Wadah alami banyak terdapat di area hutan atau area perkebunan. Namun wadah alami juga banyak terdapat di tempat lain, misalnya area

bekas penebangan pohon, ruas-ruas bambu, area pantai dimana terdapat banyak tempurung kelapa. Spesies yang memiliki habitat wadah alami adalah *Aedes*. Sp, *Anopheles*. Sp, *Culex*. Sp. Perubahan alam dapat menyebabkan perubahan habitat. Misalnya banjir dapat menyapu telur yang ada di selokan (Rattarithikul dan Harrison, 2005).

### **2.1.6 Faktor Lingkungan Fisik yang Mempengaruhi Kelangsungan Hidup Nyamuk *Culex***

#### **1. Suhu**

Faktor suhu sangat berpengaruh terhadap nyamuk *Culex*. Sp. Dalam suhu yang tinggi aktivitas nyamuk akan meningkat dan perkembangannya bisa mengalami percepatan, tetapi juga akan membatasi populasi nyamuk apabila suhu di atas 35°C. Suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk berkisar antara 20°C-30°C (Wibowo, 2010).

#### **2. Kelembaban Udara**

Kelembaban udara adalah jumlah uap air yang terkandung dalam udara dan disebutkan dalam satuan persen (%). Kondisi lingkungan (pada skala laboratorium) yang mendukung pertumbuhan telur sampai dewasa adalah suhu 27°C serta kelembaban udara 80%. Daya penguapan akan menjadi besar. Pada saat kelembaban rendah menyebabkan penguapan air dalam tubuh, sehingga menyebabkan keringnya cairan tubuh. Salah satu musuh nyamuk adalah penguapan. Kelembaban mempengaruhi umur nyamuk. Jarak terbang, kecepatan, berkembang biak, kebiasaan menggigit, istirahat, dan lain-lain (Cahyati, 2006)

### 3. Pencahayaan

Cahaya merupakan faktor utama yang mempengaruhi nyamuk beristirahat pada suatu tempat. Intensitas cahaya yang rendah dan kelembaban yang tinggi merupakan kondisi yang baik bagi nyamuk. Intensitas cahaya merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi aktivitas terbang nyamuk. Intensitas pencahayaan untuk kehidupan nyamuk adalah  $< 60$  lux (Depkes RI, 2007)

Bila dikaitkan antara intensitas cahaya terhadap suhu dan kelembaban, hal ini sangat berpengaruh. Semakin tinggi atau besar intensitas cahaya yang di pancarkan ke permukaan, maka keadaan suhu lingkungan juga akan semakin tinggi. Begitu juga dengan kelembaban, semakin tinggi atau besar intensitas cahaya yang di pancarkan ke suatu permukaan, maka kelembaban di suatu lingkungan tersebut akan menjadi rendah. Oleh karena pencahayaan berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban, maka pencahayaan juga mempengaruhi kelangsungan hidup nyamuk. Nyamuk dapat bertahan pada suhu dan kelembaban tertentu (Wibowo, 2010)

### 4. Kecepatan Angin

Kecepatan angin pada saat matahari terbit dan tenggelam yang merupakan saat terbangnya nyamuk ke dalam atau ke luar rumah adalah salah satu faktor yang ikut menentukan jumlah kontak antara manusia dan nyamuk. Jarak terbang nyamuk (*flight range*) dapat diperpendek atau diperpanjang menurut arah angin (Qoniatus, 2010).



Dalam keadaan udara tenang, mungkin suhu nyamuk ada beberapa fraksi atau derajat lebih tinggi dari suhu lingkungan. Bila ada angin *evaporasi* baik dan *konveksi* baik, maka suhu nyamuk akan turun beberapa fraksi atau derajat lebih rendah dari suhu lingkungan (Depkes RI, 2007).

## 5. Ketinggian Lokasi

Keadaan geografis seperti ketinggian memengaruhi penularan penyakit. Nyamuk tidak menyukai ketinggian lebih dari 1.000 m di atas permukaan laut. Kadar oksigen juga memengaruhi daya tahan tubuh seseorang. Semakin tinggi letak pemukiman, maka akan semakin rendah kadar oksigennya. Dataran tinggi juga berhubungan dengan temperature udara (Widoyono, 2008).

Nyamuk tersebar luas di daerah tropis dan sub tropis. Di Indonesia, nyamuk ini tersebar luas baik di rumah-rumah maupun di tempat-tempat umum. Nyamuk ini dapat hidup dan berkembang biak samapi ketinggian daerah  $\pm 1.000$  m dari permukaan air laut. Di atas ketinggian 1.000 m tidak dapat berkembang biak, karena pada ketinggian tersebut suhu udara terlalu rendah sehingga tidak memungkinkan bagi kehidupan nyamuk tersebut (Depkes RI, 2005).

### **2.1.7 Penyakit yang Ditimbulkan Nyamuk *Culex***

#### **1. Filariasis**

Filariasis atau penyakit kaki gajah adalah penyakit menular yang disebabkan oleh cacing *Filaria* yang ditularkan oleh berbagai jenis nyamuk seperti *Anopheles*,

*Culex*, *Mansonia*, *Aedes* dan *Armigeres*. Penyakit ini bersifat menahun (kronis) dan bila tak mendapatkan pengobatan dapat menimbulkan cacat menetap berupa pembesaran kaki, lengan, dan alat kelamin baik perempuan maupun laki-laki.

a. Cara penularan

Penderita awalnya digigit nyamuk yang sudah terkontaminasi larva stadium III. Siklus penularan penyakit kaki gajah melalui dua tahap. Pertama, tahap perkembangan dalam tubuh nyamuk. Kedua, tahap perkembangan dalam tubuh manusia.

b. Gejala

Demam selama 3 – 5 hari, pembengkakan kelenjar getah bening, panas dan sakit terasa menjalar dari pangkal kaki atau pangkal lengan.

## **2. West Nile Virus**

Virus Nil Barat (*west nile virus/WNV*) termasuk arbovirus yang ditularkan nyamuk. Tiga faktor utama kemunculan WNV adalah perubahan iklim, populasi burung yang terinfeksi dan penyebaran nyamuk, khususnya nyamuk *Culex*.

a. Cara penularan

Pada awal virus tersebut hidup pada tubuh burung. Dari burung lalu disebar luaskan oleh nyamuk. Virus ini dapat menimbulkan penyakit bagi manusia dan sejumlah mamalia.

b. Gejala

Saat terinfeksi *West Nile Virus* (WNV) tidak terlihat gejala-gejala tertentu kecuali seperti orang terkena flu. Namun akibatnya bisa sangat serius termasuk encephalitis (radang otak).

### ***3. Japanese Bancrofti Encephalitis***

*Japanese Bancrofti Encephalitis* adalah penyakit yang disebabkan oleh virus. Virus ini disebarkan melalui gigitan nyamuk *Culex*.

a. Cara penularan

*Japanese Bancrofti Encephalitis* berkembang biak dalam tubuh babi. Lalu nyamuk betina *Culex* menghisap darah babi dan menularkan virus ini saat menggigit manusia.

b. Gejala

Demam, sakit kepala, lemah, mengigau, mengantuk, lumpuh, bahkan pingsan.

#### **2.1.8 Cara Pengendalian Vektor**

Cara pengendalian vektor bertujuan mengurangi atau menekan populasi vektor serendah-rendahnya sehingga tidak lagi sebagai penularan penyakit dan menghindarkan kontak antara vektor dan manusia.

1. Pengendalian secara alami

- a. Adanya gunung, lautan, danau dan sungai yang luas merupakan rintangan bagi penyebaran serangga.

- b. Adanya burung, cicak, katak, binatang lain yang merupakan pemangsa serangga.
- c. Cuaca yang ekstrim yang tidak memungkinkan perkembangbiakan sebageaian besar serangga.

## 2. Pengendalian secara buatan

- a. Pengendalian lingkungan dengan cara memodifikasi lingkungan sehingga terbentuk lingkungan yang tidak cocok untuk perkembangbiakan vektor.
- b. Mencabut atau membuang tumbuhan air dikolam dan rawa yang dapat menekan populasi vektor.
- c. Melancarkan aliran pembuangan rumah tangga agar tidak menjadi tempat perindukan vektor.

## 3. Pengendalian secara mekanik

Menggunakan alat seperti baju pelindung, kawat kasa, atau pakai kelambu untuk menghindari tubuh manusia kontak langsung dengan vektor.

## 4. Pengendalian secara kimiawi

- a. Menggunakan insektisida berupa residual spray untuk nyamuk dewasa.
- b. Menuangkan solar atau minyak tanah dipermukaan tempat perindukan sehingga larva tidak dapat mengambil oksigen dari udara

Insektisida sampai sekarang masih digunakan oleh masyarakat untuk pengendalian vektor secara kimiawi. Secara umum, insektisida adalah bahan kimia beracun yang dapat digunakan untuk mengendalikan dan membasmi serangga hama yang menyerang tanaman dan yang membahayakan kesehatan manusia. Sejarah perkembangan pestisida menerangkan bahwa insektisida telah lama dimanfaatkan

oleh manusia untuk mengendalikan berbagai jenis hama. Beberapa publikasi tentang teknik pengendalian hama mengatakan bahwa insektisida merupakan golongan pestisida yang tertua yang dimanfaatkan sebagai bahan racun untuk mengendalikan hama (Hasibuan, 2015).

Menurut cara masuk insektisida ke dalam tubuh serangga sasaran dapat dibedakan menjadi tiga kelompok sebagai berikut:

1. Racun Lambung (*Stomach Poison*)

Racun lambung merupakan insektisida yang dapat membunuh serangga yang menjadi sasaran apabila insektisida tersebut masuk ke dalam organ pencernaan serangga dan di serap oleh dinding saluran pencernaan.

Kemudian insektisida tersebut akan dibawa oleh cairan tubuh serangga menuju susunan saraf serangga. Insektisida yang sering disebut sebagai racun perut adalah *Bacillus thuringiensis*.

2. Racun Kontak

Racun kontak adalah insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga lewat kulit. Serangga hama dapat mati apabila bersinggungan langsung dengan insektisida tersebut. Beberapa racun kontak juga berperan sebagai racun perut. Beberapa insektisida yang memiliki sifat yang kuat terhadap racun kontak antara lain Diklorfos dan Pirimifos metil.

3. Racun pernafasan

Racun pernafasan adalah insektisida yang bekerja lewat saluran pernafasan. Serangga hama akan mati apabila menghirup insektisida dalam jumlah yang cukup. Sebagian besar racun pernafasan berupa gas atau apabila

wujud asalnya padat atau cair yang dapat berubah atau menghasilkan gas apabila diaplikasikan sebagai fumigasi seperti Bromide atau Aluminium fosfida. Terdapat juga insektisida berupa racun kontak atau racun perut yang memiliki efek sebagai fumigansi seperti Diafentiuron.

## **2.2 Pisang Raja (*Musa paradisiaca Sapiantum*)**

Pisang raja termasuk jenis pisang buah. Menurut ahli sejarah dan botani secara umum pisang raja berasal dari kawasan Asia Tenggara dan pulau-pulau pasifik barat. Selanjutnya menyebar ke berbagai negara baik negara tropis maupun subtropis. Akhirnya buah pisang dikenal di seluruh dunia. Jadi pisang raja termasuk tanaman asli Indonesia dan kultivar-kultivarnya banyak ditemukan di pulau Jawa (Zuhairini, 1997)

### **2.2.1 Klasifikasi Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca Sapiantum*)**

Adapun klasifikasi pisang raja (*Musa paradisiaca Sapiantum*) yaitu sebagai berikut:

Klasifikasi tanaman pisang raja, adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Musales
Famili	: Musaceae
Genus	: Musa
Spesies	: <i>Musa acuminata</i> , <i>Musa balbisiana</i> , <i>Musa paradisiaca</i> (invalid), <i>Musa sapientum</i> (invalid)



**Gambar 2.6 Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca Sapiantum*)**

Kulit pisang sering kali menjadi bagian yang disingkirkan. Padahal kandungan nutrisinya ada yang jauh lebih besar daripada buah. Berdasarkan Tabel 2.1, mineral paling besar yang terkandung pada kulit adalah kalsium (715 mg) dan fosfor (117 mg). Kandungan nutrisi ini paling besar dibandingkan nutrisi yang dimiliki oleh buah, batang, bunga, dan bonggol.

### 2.2.2 Kandungan Kimia Kulit Pisang Raja

Menurut Rosa (2013), telah melakukan penelitian dengan metode uji fitokimia terhadap kulit pisang raja bahwa kulit pisang raja mengandung *flavonoid* dan *saponin*.

Tabel 2.2 : Hasil Uji Fitokimia Kulit Pisang Raja

Metabolit Sekunder	Hasil
Alkaloid	-
Flavonoid	+
Steroid	-
Triterpenoid	-
Saponin	+

Keterangan :

(+) : Terdeteksi

(-) : Tidak terdeteksi

**Sumber : Rosa, 2013**

## 1. Flavonoid

Flavonoid merupakan kata yang merujuk pada senyawa bahan alam yang mengandung dua cincin aromatic benzene yang dihubungkan oleh 3 atom karbon, atau suatu fenilbenzopiran (C6-C3-C6). Bergantung pada posisi ikatan dari cincin aromatic benzene pada rantai penghubung tersebut, kelompok flavonoid dibagi menjadi 3 kelas utama flavonoid, isoflavonoid, dan neoflavonoid. Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat saluran pencernaan serangga dan juga bersifat toksik.

## 2. Saponin

Saponin tersebar luas diantara tanaman tinggi. Keberadaan saponin sangat mudah ditandai dengan pembentukan larutan koloidal dengan air yang apabila dikocok menimbulkan buih yang stabil. Saponin merupakan senyawa berasa pahit menusuk, menyebabkan bersin dan sering mengakibatkan iritasi terhadap selaput lendir (Gunawan & Mulyani, 2004)

Saponin memiliki karakteristik berupa buih, sehingga ketika direaksikan dengan air dan dikocok maka akan berbentuk buih yang dapat bertahan lama. Saponin mudah larut dalam air dan tidak larut dalam eter, memiliki rasa pahit menusuk dan menyebabkan bersin serta iritasi pada selaput lender. Saponin merupakan racun yang dapat menghancurkan butir darah atau hemolisis pada darah, bersifat racun bagi hewan berdarah dingin. Saponin yang bersifat keras atau racun bisa disebut sebagai sapotoksin (Prihatma, 2001). Saponin dapat menghambat kerja enzim yang berakibat penurunan kerja alat pencernaan dan penggunaan protein bagi serangga (Dinata, 2008).



### **2.3 Kulit Pisang Raja Sebagai Anti Serangga**

Seperti yang telah dilakukan oleh Rosa (2013), pada kulit pisang raja dilakukan identifikasi kandungan fitokimia dengan melakukan uji flavonoid. Pengujian dilakukan dengan penambahan NaOH 10% 2 tetes. Adanya flavonoid ditandai dengan perubahan warna kuning-oranye-merah. Lalu dilakukan uji saponin (uji busa) dengan cara kulit pisang raja ditambahkan air suling sehingga seluruh bagian terendam dan dididihkan selama 2 menit. Setelah itu di dinginkan dan dikocok kuat-kuat. Bila timbul buih atau busa yang stabil maka menunjukkan adanya saponin.

### **2.4 Hipotesis**

Ada pengaruh konsentrasi filtrat kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* Sapientum) terhadap aktivitas nyamuk *Culex*.