

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

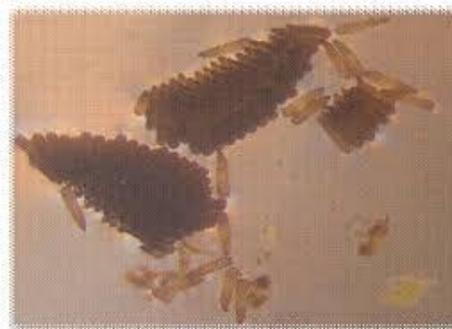
#### 2.1 Nyamuk *Culex* sp.

Nyamuk *Culex* sp. merupakan jenis nyamuk yang menggigit pada malam hari dan menjadi pengganggu bagi manusia. Larva *Culex* sp. 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 vektor penyakit filariasis (Mayasari, 2011).

##### 2.1.1 Morfologi *Culex* sp.

###### 2.1.1.1 Telur

Telur *Culex* sp. memiliki ciri-ciri yaitu berbentuk seperti peluru, berwarna coklat tua, berujung tumpul dan bergerombol (Ideham dan Pusarawati, 2014). Nyamuk *Culex* sp. meletakkan telurnya secara saling berdekatan sehingga membentuk rakit dan mampu untuk mengapung (Sutanto, *dkk*, 2013).



**Gambar 2.1** Telur *Culex* sp. (Anonim a , 2015).

### 2.1.1.2 Larva nyamuk

Telur *Culex* sp. akan menetas setelah 2-4 hari, kemudian akan menjadi larva yang selalu hidup didalam air. Tempat perindukan dari larva *Culex* sp. ditempat-tempat kotor seperti: air comberan, air got, kolam, sungai, sawah, dan saluran air.



**Gambar 2.2 Larva nyamuk *Culex* sp. ( Suparyati, 2016).**

Menurut Ideham dan Pusarawati (2014), larva *Culex* sp. mempunyai ciri-ciri antara lain: tubuh terdiri dari caput (kepala), thorax (dada), abdomen (perut), sifon, dan anal segmen, sifon langsing dan panjang, bulu-bulu sifon lebih dari satu pasang, duri-duri pada ujung abdomen lebih dari satu baris.

Menurut Suparyati (2016), terdapat 4 tingkat perkembangan (instar) larva sesuai dengan pertumbuhan larva yaitu :

1. Larva instar I yaitu: berukuran 1-2 mm, duri-duri (spinae) pada dada belum jelas dan corong pernafasan pada sifon belum jelas.
2. Larva instar II yaitu: berukuran 2,5-3,5 mm, duri-duri belum jelas, corong kepala mulai kelihatan.

3. Larva instar III yaitu: berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna cokelat kehitaman.
4. Larva instar IV yaitu: berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap.

### 2.1.1.3 Pupa nyamuk

Pupa merupakan stadium terakhir dari nyamuk yang berada didalam air. Pada stadium ini tidak memerlukan makanan dan terjadi pembentukan sayap hingga dapat terbang, stadium pupa memakan waktu lebih kurang satu sampai dua hari. Pada fase ini nyamuk membutuhkan waktu 2-5 hari untuk menjadi nyamuk. Dan selama fase ini pupa tidak akan makan apapun dan akan keluar dari larva menjadi nyamuk yang dapat terbang dan keluar dari air (Gandahusada, 2000).



**Gambar 2.3 Pupa nyamuk *Culex* sp. (Anonim a, 2015).**

### 2.1.1.4 Nyamuk dewasa

Untuk membedakan jantan dan betina perlu diperhatikan rambut-rambut dan bulu-bulu antena. Nyamuk jantan antenanya berbulu lebat dan panjang-panjang, dan nyamuk betina antena berbulu pendek dan jarang (Ideham dan Pusarawati, 2014). Klasifikasi nyamuk *Culex* sp. sebagai berikut:

Kerajaan : Animalia  
Pilum : Arthropoda  
kelas : Insekta  
Ordo : Diptera  
keluarga : Culicidae  
Genus : Culex  
Spesies : *Culex* sp.

(Gandahusada, *dkk*, 2000).

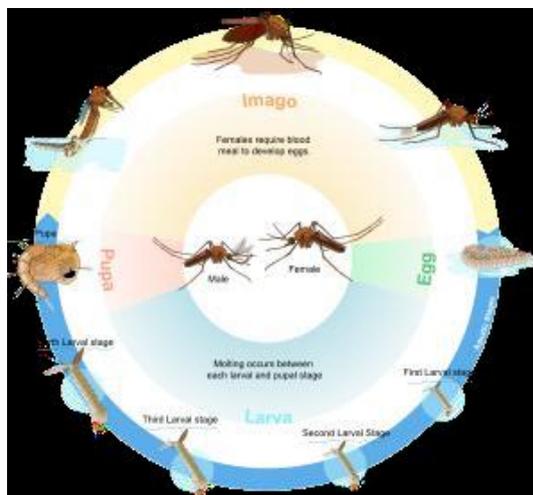


**Gambar 2.4 Nyamuk dewasa *Culex* sp. (Anonim a, 2015).**

### **2.1.2 Daur hidup nyamuk *Culex* sp.**

Nyamuk *Culex* sp. betina dapat meletakkan telur sampai 100 butir setiap datang waktu bertelur. Telur-telur tersebut diletakkan diatas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding vertikal bagian dalam tempat-tempat penampungan air. Nyamuk *Culex* sp. betina lebih menyukai tempat penampungan air yang tertutup longgar untuk meletakkan telurnya dibandingkan dengan tempat penampungan air yang terbuka, karena tempat penampungan air yang tertutup longgar tutupnya jarang dipasang dengan baik sehingga mengakibatkan ruang di dalamnya lebih gelap. 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 lembab. Telur dapat bertahan sampai berbulan-bulan pada suhu -2°C sampai 42°C. Stadium

larva berlangsung selama 6-8 hari. Stadium larva terbagi menjadi empat tingkatan perkembangan atau instar. Instar I terjadi setelah 1-2 hari telur menetas, instar II terjadi setelah 2-3 hari telur menetas, instar III terjadi setelah 3-4 hari telur menetas dan instar IV terjadi setelah 4-6 hari telur menetas. Stadium pupa terjadi setelah 6-7 hari telur menetas. Stadium pupa berlangsung selama 2-3 hari. Lama waktu stadium pupa dapat diperpanjang dengan menurunkan suhu pada tempat perkembangbiakan, tetapi pada suhu yang sangat rendah dibawah 10°C pupa tidak mengalami perkembangan. Stadium dewasa terjadi setelah 9-10 hari telur menetas. Meskipun umur nyamuk *Culex* sp. betina di alam pendek yaitu kira-kira 2 minggu, tetapi waktu tersebut cukup bagi nyamuk *Culex* sp. betina untuk menyebarkan penyakit filariasis dari manusia yang terinfeksi ke manusia yang lain.



**Gambar 2.5** Siklus hidup nyamuk *Culex* sp. (Suparyati, 2016).

### 2.1.3 Epidemiologi dan penularan filariasis

Di Indonesia filariasis tersebar luas didaerah endemis yang banyak terdapat diseluruh pulau Nusantara, seperti di Sumatera dan sekitarnya, Jawa,

Kalimantan, Sulawesi, NTT, Maluku, dan Irian Jaya . Hampir seluruh wilayah Indonesia adalah daerah endemis filariasis, terutama wilayah Indonesia (Gandahusada, 2000).

Cara filaria menginfeksi manusia yaitu melalui gigitan dari vektor Arthropoda, salah satunya nyamuk *Culex* sp. yang merupakan golongan serangga penular (vektor). Nyamuk *Culex* sp. merupakan jenis nyamuk yang menggigit pada malam hari dan menjadi pengganggu bagi manusia. Larva *Culex* sp. berkembang biak didalam air yang kotor dan tersebar luas dikota maupun didesa. Nyamuk dari genus *Culex* sp. dapat menyebabkan penyakit *Japanese encephalitis* atau radang otak dan sebagai vektor penyakit filariasis (Mayasari, 2011).

#### **2.1.4 Gambaran klinis filariasis**

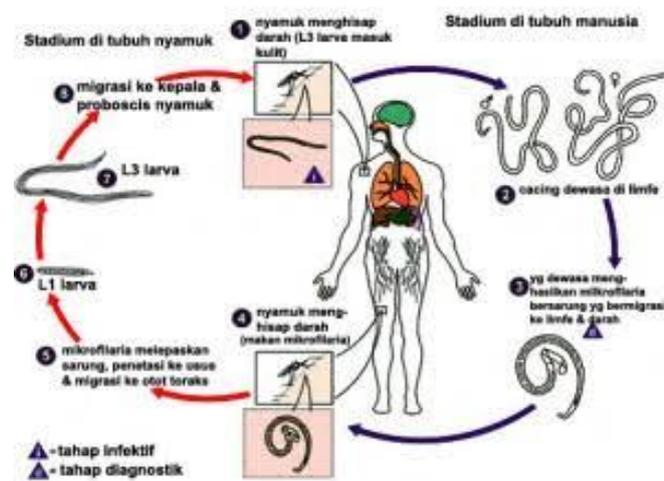
Cacing mikrofilaria hidup dikelenjar dan saluran getah bening sehingga menyebabkan kerusakan pada sistem limfatik yang dapat menimbulkan gejala akut dan kronis seperti pembesaran abnormal bagian tubuh, menyebabkan rasa sakit, cacat dan stigma sosial. Gejala akut berupa serangan demam, gejala peradangan saluran dan kelenjar limfe, terutama didaerah pangkal paha dan ketiak tetapi juga bisa pada bagian tubuh lainnya. Gejala kronis terjadi akibat penyumbatan saluran limfe terutama didaerah yang sama dengan terjadinya peradangan dan menimbulkan limfedema. Gejala yang sering dijumpai seperti kaki gajah (*Elephantiasis*) yang dapat mengenai seluruh tungkai, seluruh lengan, buah zakar, payudara, vulva, dan yang paling sering dijumpai adalah hidrokel (Gandahusada, dkk, 2000).



**Gambar 2.6** Gambaran klinis filariasis (Anonim b, 2015).

### 2.1.5 Mekanisme penularan filariasis

Nyamuk terinfeksi dengan menelan mikrofilaria yang terisap bersama-sama dengan darah. Didalam lambung nyamuk, mikrofilaria melepaskan sarungnya dan berkembang menjadi larva stadium 1 (L-1), kemudian larva stadium 2 (L-2), dan larva stadium 3 (L-3) dalam otot thoraks dan kepala. Apabila larva stadium 3 ini masuk ke dalam jaringan manusia kemudian masuk ke sistem limfatik perifer dan bermigrasi ke saluran limfe distal dan akhirnya tumbuh menjadi larva stadium 4 (L-4) dan stadium 5 (L-5) atau cacing dewasa (Onggawaluyo, 2002).

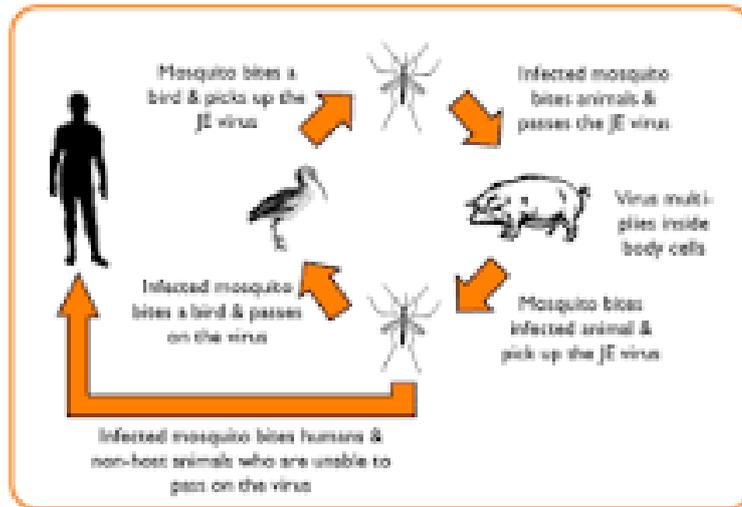


**Gambar 2.7** Mekanisme penularan filariasis (Anonim c, 2013).

### 2.1.6 Mekanisme penularan *Japanese encephalitis*

Sebagai penyebab zoonosis, kehidupan *Japanese encephalitis* memerlukan hewan vertebrata seperti babi sebagai hospes *reservoir* dan nyamuk *Culex* sebagai vektornya sehingga siklus kehidupan *Japanese encephalitis* dapat berlangsung. Infeksi pada manusia dapat terjadi pada orang yang tinggal dekat dengan *reservoir* dan vektornya yang cukup banyak, misalnya dipedesaan dan didaerah pertanian yang memakai sarana pengairan.

Siklus penularan *Japanese encephalitis* dapat terjadi antara sesama babi atau unggas, serta dari babi atau unggas ke manusia, keduanya melalui vektor nyamuk. Penularan *Japanese encephalitis* pada manusia terjadi melalui gigitan nyamuk yang terinfeksi, terutama nyamuk *Culex*. Setelah virus masuk ke dalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk, maka virus akan menuju ke kelenjar limfe regional dan memperbanyak diri. Kemudian virus akan masuk ke dalam sirkulasi darah dan menyebar ke organ tubuh seperti susunan saraf pusat. Selanjutnya virus akan dilepaskan kembali dan kemudian masuk ke dalam peredaran darah, menyebabkan viremia kedua bersama dengan penyebaran infeksi ke jaringan dan menimbulkan gejala sistemik. Setelah terjadinya viremia, virus mampu berkembangbiak pada sel endotel sehingga dapat menembus sawar darah otak (Depkes, 2007).



**Gambar 2.8** Mekanisme penularan *Japanese ecephalitis* (Anonim d, 2015).

### 2.1.7 Pencegahan terjadinya filariasis

Pencegahan dapat dilakukan dengan menghindari gigitan vektor, melakukan dengan insektisida untuk membunuh vektor, membersihkan dan mengeringkan tempat-tempat perindukan vektor, dan kemoprofilaksis dengan DEC (Onggowaluyo, 2002).

### 2.1.8 Pengobatan dan prognosis filariasis

Selama lebih dari 40 tahun, dietil karbamasin sitrat (DEC) merupakan obat baik untuk pengobatan penyakit filariasis yang digunakan baik perorangan maupun masal. DEC bersifat membunuh mikrofilaria dan juga cacing dewasa pada pengobatan jangka panjang. Pengobatan bertujuan untuk membunuh parasit, mencegah kesakitan, dan mencegah transmisi. Hingga saat ini DEC merupakan satu-satunya obat yang efektif, aman, dan relatif murah. Dosis yang dianjurkan adalah 6 mg/kg berat badan/hari selama 12 hari. Dosis harian obat tersebut dapat diberikan dalam tiga kali pemberian sesudah makan. Umumnya dosis ini akan

menghilangkan mikrofilaria, tetapi untuk benar-benar bebas dari parasitnya diperlukan beberapa kali pengobatan (Gandahusada, *dkk*, 2000).

Untuk program pemberantasan filariasis, pengobatan yang dianjurkan adalah kombinasi DEC 6 mg/kg berat badan dengan albendazol 400 mg yang diberikan sekali setahun secara masal pada penduduk didaerah endemis selama minimal 5 tahun (Sutanto, *dkk*, 2013).

## **2.2 Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Wight)**

Tanaman Salam merupakan tanaman berkayu yang biasanya dimanfaatkan daunnya. Daun salam sudah dikenal sejak lama sebagai bumbu masakan, dalam perkembangannya di bidang medis. Daun salam dapat dimanfaatkan sebagai ramuan obat tradisional. Daun salam memiliki khasiat pengobatan yang luar biasa yang biasanya digunakan untuk terapi hipertensi, diabetes melitus, asam urat, diare, maag, katarak, mabuk akibat alkohol, sakit gigi, kudis dan gatal-gatal karena memiliki banyak sifat kimia yang berguna dalam bidang medis (Sudirman, 2014).

### **2.2.1 Morfologi daun salam**



**Gambar 2.9 Daun salam (Anonim e, 2015).**

Tanaman salam berupa pohon yang mempunyai ketinggian sekitar 20 meter dan sangat baik dibudidayakan di daerah ketinggian 5-1000 meter dari

permukaan laut. Pemeliharaan tanaman ini cukup mudah dengan lahan yang jumlah air di dalam tanah yang cukup serta dapat tumbuh dengan baik di daerah terbuka dengan unsur hara dalam tanaman seimbang. Pohon salam ditanam untuk diambil daunnya dan digunakan untuk bumbu masakan atau pengobatan, sedangkan kulit pohonnya digunakan untuk bahan pewarna jala atau anyaman bambu. Dalam taksonomi tumbuhan, daun salam di klasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Sub kelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Myrtales
Suku	: Myrtaceae
Marga	: Syzygium
Jenis	: <i>Syzygium polyanthum</i> Wight.

(Samudra, 2014).

### 2.2.2 Kandungan dan manfaat daun salam

Bagian tanaman salam yang paling banyak dimanfaatkan adalah bagian daunnya. Daun salam mengandung banyak senyawa antara lain: tanin, flavonoid, terpenoid, fenol, alkaliod dan saponin.

#### 1. Tanin

Tanin merupakan senyawa aktif yang memiliki aktifitas antibakteri. Mekanisme kerja dari senyawa ini adalah menghambat aktivitas beberapa enzim untuk menghambat rantai ligan di beberapa reseptor. Mekanisme kerja tanin sebagai antimikroba berhubungan dengan kemampuan tanin dalam menginaktivasi adhesin sel mikroba (molekul yang menempel pada sel inang) yang terdapat pada permukaan sel. Tanin memiliki sasaran terhadap polipeptida dinding sel yang menyebabkan kerusakan pada dinding sel (Sudirman, 2014).

## 2. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa yang dapat bersifat menghambat makan serangga. Flavonoid berfungsi sebagai inhibitor pernafasan sehingga menghambat sistem pernafasan nyamuk yang dapat mengakibatkan nyamuk mati (Fathonah, 2013).

## 3. Terpenoid

Terpenoid merupakan senyawa yang diduga bersifat sebagai penolak nyamuk. Menurut Djatmiko dkk. (2011) dalam Oktiansyah, *dkk*, 2016 bahwa terpenoid merupakan komponen tumbuhan yang mempunyai bau karena mudah menguap. Molekul bau yang dikeluarkan oleh senyawa golongan terpenoid diduga bersifat penolak nyamuk

## 4. Fenol

Senyawa fenol meliputi aneka ragam senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mempunyai ciri sama yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau dua penyulih hidroksil. Senyawa fenol cenderung mudah larut dalam air karena umumnya sering kali berikatan dengan gula sebagai glikosida, dan biasanya terdapat dalam vakuola sel (Utami, 2008). Selain itu fenol dapat digunakan sebagai penghambat bahkan membunuh larva nyamuk, polifenol sebagai inhibitor pencernaan serangga (Pratama, *dkk*, 2009).

## 5. Alkaloid

Alkaloid bekerja dengan menghambat kerja enzim kolinesterase sehingga menyebabkan terhambatnya sistem pernafasan serta mempengaruhi sistem saraf

larva. Akibatnya terjadi gangguan koordinasi otot serta menyebabkan kematian akibat gangguan penghantaran impuls saraf tersebut. Selain itu alkaloid juga dapat menghambat pertumbuhan dengan menghambat 3 hormon utama antara lain hormon otak (*brain hormone*), hormon edikson, dan hormon pertumbuhan (*juvenile hormone*) yang sangat memengaruhi kemampuan pertumbuhan larva (Adyani dan Sudarmaja, 2016).

#### 6. Saponin

Saponin dapat mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan dimana sterol berperan sebagai prekursor hormon edikson. Hormon ini berperan dalam merangsang pertumbuhan dan menyebabkan epidermis mengekresikan suatu kutikula baru yang menyebabkan dimulainya proses pengelupasan kulit, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol bebas maka proses penggantian kulit pada serangga akan terganggu. Saponin dapat masuk ke tubuh larva melalui mulut larva (termakan larva). Saponin mempunyai mekanisme kerja dapat menurunkan aktivitas enzim protease dan penyerapan makanan. Hal tersebut dapat menyebabkan energi untuk pertumbuhan larva menjadi berkurang sehingga pertumbuhan larva terhambat dan akhirnya mati (Ervina, dan Natalia 2014).

#### 2.2.3 kegunaan daun salam di masyarakat

Dari segi kesehatan, daun salam efektif dalam menurunkan beberapa penyakit antara lain: menurunkan kadar gula darah, menurunkan tekanan darah tinggi (hipertensi), menurunkan kadar kolesterol darah, menurunkan kadar asam urat, sebagai obat sakit maag (*gastritis*), gatal-gatal (*pruritis*), kudis (*scabiens*), eksim, dan sebagai aktivitas antidiare (Samudra, 2014).

### **2.3 Peranan Daun Salam dalam Mematikan Larva *Culex* sp.**

Mengingat cukup parahnya dampak yang ditimbulkan akibat penggunaan pestisida sintesis, dengan demikian penggunaan bahan-bahan alami sebagai pestisida nabati akan lebih bijaksana. Salah satu insektisida nabati yaitu daun salam (*Syzygium polyanthum* Wight). Senyawa-senyawa yang terkandung didalam daun salam diantaranya adalah senyawa tanin, flavonoid, terpenoid, fenol, alkaliod dan saponin. Alkaloid bekerja dengan menghambat kerja enzim kolinesterase sehingga menyebabkan terhambatnya sistem pernafasan serta mempengaruhi sistem saraf larva. Akibatnya terjadi gangguan koordinasi otot serta menyebabkan kematian akibat gangguan penghantaran impuls saraf pada larva nyamuk *Culex* sp. tersebut (Adyani dan Sudarmaja, 2016).

Sependapat dengan diatas, Ervina, dan Natalia (2014), saponin mempunyai mekanisme kerja dapat menurunkan aktivitas enzim protease dan penyerapan makanan. Hal tersebut dapat menyebabkan energi untuk pertumbuhan larva menjadi berkurang sehingga pertumbuhan larva nyamuk *Culex* sp. terhambat dan akhirnya mati.

### **2.4 Hipotesa**

Ada pengaruh konsentrasi perasan daun salam (*Syzygium polyanthum* Wight) terhadap mortalitas larva nyamuk *Culex* sp.