

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Culex sp.*

2.1.1. Taksonomi

Klasifikasi *Culex* sp. adalah sebagai berikut (Parasitologi FKUB, 2008):

Kingdom : *Animalia*

Phylum : *Arthropoda*

Class : *Insecta*

Ordo : *Diptera*

Sub ordo : *Nematocera*

Family : *Culicidae*

Sub Family : *Culicini*

Genus : *Culex sp.*

2.1.2. Siklus Hidup

a. Telur

Seekor nyamuk betina mampu menghasilkan 100-400 butir telur. Setiap spesies nyamuk mempunyai kebiasaan yang berbeda-beda. Nyamuk *Culex* meletakkan telurnya diatas permukaan air secara bergelombolan dan bersatu membentuk rakit sehingga mampu untuk mengapung. (Parasitologi FKUB, 2008).

b. Larva

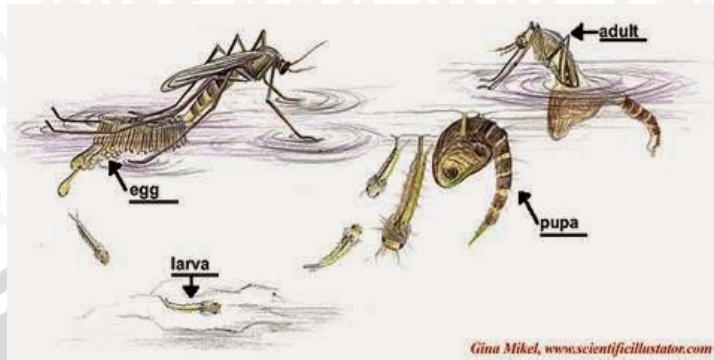
Setelah kontak dengan air, telur akan menetas dalam waktu 2-3 hari. Pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh faktor temperature, tempat perindukan dan ada tidaknya hewan predator. Pada kondisi optimum waktu yang dibutuhkan mulai dari penetasan sampai dewasa kurang lebih 5 hari (Parasitologi FKUB, 2008).

c. Pupa

Pupa merupakan stadium terakhir dari nyamuk yang berada di dalam air, pada stadium ini tidak memerlukan makanan dan terjadi pembentukan sayap hingga dapat terbang, stadium kepompong memakan waktu lebih kurang satu sampai dua hari. Pada fase ini nyamuk membutuhkan 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 (Parasitologi FKUB, 2008).

d. Dewasa

Setelah muncul dari pupa nyamuk jantan dan betina akan kawin dan nyamuk betina yang sudah dibuahi akan menghisap darah waktu 24-36 jam. Darah merupakan sumber protein yang esensial untuk mematangkan telur. Perkembangan telur hingga dewasa memerlukan waktu sekitar 10 sampai 12 hari (Parasitologi FKUB, 2008).



Gambar 2.1 Siklus Hidup *Culex* sp. (Herdiana, 2014)

2.1.3. Morfologi Nyamuk Dewasa

Bentuk umum:

Ukuran kecil tidak lebih dari 1 centimeter, langsing. Tubuh terdiri dari kepala, thorax, dan abdomen.

a. Kepala:

- Satu pasang antena, satu pasang palpus, dan sebuah alat penusuk dan penghisap yang disebut proboscis, berupa tabung kecil panjang, lurus dan kaku
- Sepasang mata.

b. Thorax: terdiri dari 3 segmen:

- Padanya terdapat:
 - Satu pasang sayap
 - Satu pasang halter
 - Tiga pasang kaki

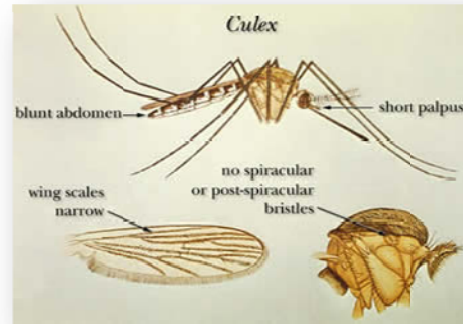
c. Abdomen: terdiri dari 3 segmen

Padanya terdapat alat produksi dan genitalia luar.

Siklus hidup:

Metamorfosanya lengkap (holo-metamorfose).

Nyamuk betina setelah fertilasi dan menghisap darah beristirahat pada permukaan air dan bertelur disitu(Parasitologi FKUB, 2008)



Gambar 2.2 Morfologi Nyamuk *Culex sp*
(CDC, 2015)

2.1.4. Habitat *Culex sp*

Perlu kiranya mengetahui bionomik (tata hidup) vektor yang mencakup tempat berkembangbiak, perilaku menggigit, dan tempat istirahat untuk dapat melaksanakan pemberantasan vektor filariasis. Tempat perindukan nyamuk berbeda-beda tergantung jenisnya. Umumnya nyamuk beristirahat di tempat-tempat teduh, seperti semak-semak sekitar tempat perindukan dan di dalam rumah pada tempat-tempat yang gelap. Sifat nyamuk dalam memilih jenis mangsanya berbeda-beda, ada yang hanya suka darah manusia (antropofilik), darah hewan (zoofilik), dan darah keduanya (zooantropofilik). Terdapat perbedaan waktu dalam mencari mangsanya, ada yang di dalam rumah (endofagik) dan ada yang di luar rumah (eksofagik). Perilaku nyamuk tersebut berpengaruh terhadap distribusi kasus filariasis. Setiap daerah mempunyai spesies nyamuk yang berbeda-beda (Depkes RI, 2005).

2.1.5. Kepentingan Medis

2.1.5.1. *Culex* Sebagai Vektor *Wuchereria bancrofti*

Di Indonesia telah teridentifikasi 23 spesies nyamuk dari 5 genus yaitu *Mansonia*, *Anopheles*, *Culex*, *Aedes*, dan *Armigeres* yang menjadi vektor filariasis. Sepuluh spesies nyamuk *Anopheles* diidentifikasi sebagai vektor *Wuchereria bancrofti* tipe pedesaan. *Culex quinquefasciatus* merupakan vektor *Wuchereria bancrofti* tipe perkotaan (Sari, et al., 2014).

2.1.5.2. Filariasis

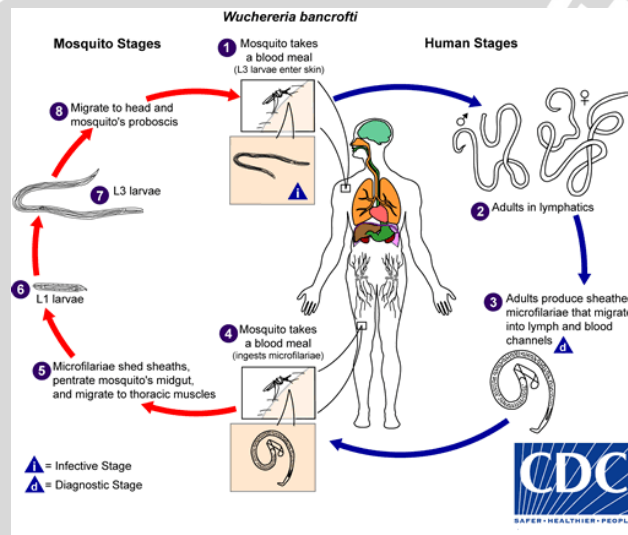
Penyakit kaki gajah (filariasis) merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia terutama di daerah pedesaan. Penyakit menular ini disebabkan oleh infeksi cacing filariasis yang ditularkan oleh gigitan nyamuk. Penyakit ini dapat mengakibatkan menurunnya produktivitas kerja sehingga dapat menimbulkan kerugian ekonomi, disamping itu juga menyebabkan kecacatan, stigma social, dan lain-lain (Ambarita, & Sitorus, 2006).

Berdasarkan laporan tahun 2009, tiga provinsi dengan jumlah kasus terbanyak filariasis adalah Nanggroe Aceh Darussalam (2.359 orang), Nusa Tenggara Timur (1.730 orang) dan Papua (1.158 orang). Tiga provinsi dengan kasus terendah adalah Bali (18 orang), Maluku Utara (27 orang), dan Sulawesi Utara (30 orang). Kejadian filariasis di NAD sangat menonjol bila dibandingkan dengan provinsi

lain dan merupakan provinsi dengan jumlah kasus tertinggi di seluruh Indonesia (Wahyono, 2010).

2.1.5.3. Penularan Filariasis oleh *Wuchereria bancrofti*

Penularannya, seseorang dapat tertular atau terinfeksi filariasis apabila orang tersebut digigit nyamuk yang infeksi yaitu nyamuk yang mengandung larva infeksi atau larva stadium III (L3)(Depkes, 2009).



Gambar 2.3 Siklus Filariasis (CDC, 2015)

2.1.5.4. Japanese Encephalitis

Japanese encephalitis merupakan penyakit akut yang ditularkan melalui nyamuk terinfeksi. Virus *Japanese encephalitis* termasuk famili Flavivirus. Virus JE (Flavivirus, Togaviridae) adalah penyebab radang otak pada manusia yang ditularkan dari babi melalui gigitan nyamuk. Penyakit ini telah menyebar luas di Asia bagian Timur seperti Jepang, Korea, Siberia, China, Taiwan, Thailand, Laos, Kamboja, Vietnam.

Philipina, Malaysia, Indonesia, Myanmar, Banglades, India, Srilangka, dan Nepal (Harwood dan James, 1979).

Di Indonesia, virus JE pertama kali diisolasi dari nyamuk pada tahun 1972 di daerah Bekasi. Endemisitas JE ditemukan di hampir seluruh provinsi di Indonesia, dimana umumnya masyarakat hidup berdekatan dengan hewan ternak mereka. Data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemkes RI) tahun 1993-2000 menunjukkan spesimen positif JE ditemukan di 14 Provinsi (Bali, Riau, Jawa Barat, Jawa Tengah, Lampung, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sumatera Utara, Kalimantan Barat, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan dan Papua).² Survei di Rumah Sakit (RS) Sanglah Bali pada tahun 1990 hingga tahun 1992 pada 47 kasus ensefalitis ditemukan 19 kasus (40,4%) serologi positif terhadap penyakit JE. Survei di RS yang sama pada tahun 2001 hingga tahun 2002 pada 262 kasus ensefalitis, ditemukan 112 kasus (42,8%) positif dengan angka kematian (*mortality rate*) sebanyak 16% dan angka kecacatan (*sequelae rate*) sebanyak 53,1% (Rampengan, 2016).

Penyebaran penyakit ini tergantung musim, terutama pada musim hujan saat populasi nyamuk *Culex* meningkat, kecuali di Malaysia, Singapura, dan Indonesia (diperkirakan sporadik, terutama di daerah pertanian) (Maha, 2012).

Di Indonesia, terdapat sekitar 19 jenis nyamuk yang dapat menularkan penyakit ini; paling sering adalah *Culex tritaeniorhynchus*, yang banyak dijumpai di daerah persawahan, rawa-rawa, dan

genangan air. Babi dan unggas yang hidup di air, seperti bangau, merupakan hewan utama reservoir virus ini. Nyamuk *Culex tritaeniorhynchus* dapat menularkan baik ke manusia maupun ke hewan peliharaan lainnya (Maha, 2012).

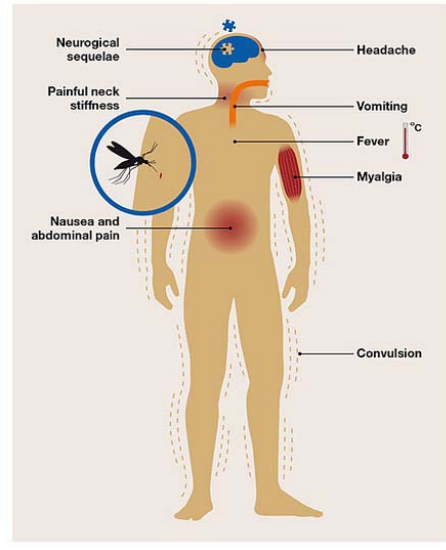
Penyakit ini dapat dicegah dengan vaksinasi; beberapa negara seperti Thailand sudah memasukkan imunisasi *Japanese encephalitis* ke dalam program rutin kasus ensefalitis turun bermakna dari 14,7 per 100.000 penduduk menjadi 1 per 100.000 penduduk (Maha, 2012).

Penyakit *Japanese encephalitis* pada manusia dapat menimbulkan gejala ringan seperti demam biasa sampai berat, bahkan kematian. Pada kasus berat, dapat meninggalkan gejala sisa (40-75%), termasuk kelumpuhan dan keterbelakangan mental/penurunan inteligensi (Maha, 2012).

Gejala biasanya datang tiba-tiba, seperti nyeri kepala, gangguan pernapasan, penurunan nafsu makan, mual, sakit perut, muntah, kelainan saraf, termasuk gangguan jiwa (Maha, 2012).

Perkembangan gejala terbagi atas 4 stadium: prodromal (2-3 hari), fase akut (3-4 hari), fase subakut (7-10 hari), fase penyembuhan/ *convalescence* (4-7 minggu). Pada kasus fatal, pasien dapat koma dan meninggal (Maha, 2012).

JAPANESE ENCEPHALITIS SYMPTOMS



Gambar 2.4 Gejala Japanese Ensefalitis (Komaravolu, 2015)

2.2. Serai Wangi

2.2.1 Deskripsi & Morfologi

Tanaman serai wangi mempunyai nama latin *Cymbopogon nardus*. Tanaman ini cukup mudah ditemui di Indonesia. Serai wangi (*Cymbopogon nardus*) termasuk jenis rerumputan (*Poaceae*) yang terdapat hampir di setiap daerah seperti pulau Jawa dan Sumatera. Karena kegunaannya, penduduk di beberapa daerah banyak yang melakukan usahapembuatan minyak atsiri dari serai wangi (Koesoemardiyah, dan Indarto, 2015).

Tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*) memiliki klasifikasi sebagai berikut (ITIS, 2010)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Class	: <i>Angiospermae</i>
Sub Classis	: <i>Monocotyledon</i>
Ordo	: <i>Graminalis</i>
Family	: <i>Panicodiae</i>
Tribe	: <i>Andropoginae</i>
Genus	: <i>Cymbopogon</i>
Spesies	: <i>Cymbopogon nardus</i>

Ada dua jenis serai wangi (*Cymbopogon nardus*) yang dibudidayakan di Indonesia. Pertama, serai wangi (*Cymbopogon winterianus*) atau mahaperingi berdaun lebar yang menghasilkan minyak dengan kadar sitronellal dan geraniol tinggi. Kedua, serai wangi (*Cymbopogon nardus*) atau lemabatu yang berdaun sempit dengan kadar sitronellal dan geraniol lebih rendah. Sitronellal dan geraniol merupakan dua diantara beberapa komponen minyak atsiri serai wangi. Nyamuk membenci kedua aroma tersebut (Koesoemardiyah, dan Indarto, 2015).



Gambar 2.5 *Cymbopogon nardus* (Kitaifa, 2016)

2.2.2 Karakteristik Morfologi

2.2.2.1 Daun

Daun serai wangi, memiliki susunan daun yang tunggal dan tidak lengkap. Hanya memiliki helaian dan pelepah daun saja. Tata letak daun serai wangi berbentuk roset akar, yaitu dimana batang tanaman tersebut sangat pendek, sehingga semua daun berjejal-jejal diatas tanah. Pada serai wangi tidak terdapat daun penumpu dan selaput bumbung. Pada serai wangi terdapat lidah-lidah yang berguna untuk mencegah mengalirnya air hujan ke dalam ketiak antara batang dan upih daun, sehingga pembusukan dapat dihindarkan. Tapi adakalanya lidah tersebut membusuk dengan sendirinya, karena menahan air cukup banyak yang disebabkan oleh hujan yang turun terus-menerus. Serai wangi memiliki bangun daun berbentuk pita. Bangun bentuk pita ini merupakan bentuk daun yang panjang, dan biasanya dijumpai pada jenis rumput-rumputan (*Gramineae*). Warna daun serai wangi

ada beberapa yaitu, hijau tua, hijau muda dan hijau kekuningan(Djoar, *et al.*, 2012).

Serai wangi memiliki bentuk pertulangan daun sejajar, dengan ibu tulang daun menonjol di bawah permukaan daun, anak tulang daun menonjol di atas permukaan daun. Serai wangi memiliki bentuk ujung daun meruncing, tetapi bentuk pangkal daun berbeda-beda antara rumpun yang satu dengan yang lainnya. Mulai dari tumpul, agak runcing, sampai runcing. Bentuk tepi daun serai wangi semuanya bergerigi (*serratus*) dengan ketajaman yang berbeda-beda. Ada yang tepinya tidak terlalu tajam hingga sangat tajam. Ketajaman dari tepi daun dipengaruhi oleh sudut yang dibentuk oleh sinus dan angulus. Sinus adalah toreh dari tepi daun, dan angulus bagian tepi daun yang menonjol keluar(Djoar, *et al.*, 2012).

Tekstur daun adalah kekuatan dari suatu daun. Dari ketiga puluh aksesi yang diamati, tekstur daunnya berbeda-beda. Mulai dari yang lentur hingga sangat mudah patah ketika daun tersebut dibengkokkan. Serai wangi memiliki jenis daging daun seperti perkamen (*perkamentus*). Jenis daging daun perkamen ini tipis tetapi cukup kaku. Seperti dari arti kata perkamen sendiri yaitu kekakuan(Djoar, *et al.*, 2012).

Tanaman serai wangi memiliki permukaan atas yang bersisik. Tetapi ketajaman sisik setiap aksesi itu berbeda-beda. Mulai bersisik tapi kesat sampai bersisik sangat

tajam. Perbedaan ketajaman sisik ini kemungkinan adanya perbedaan varietas. Kegunaan sisik pada permukaan daun adalah untuk mengurangi penguapan air yang berlebihan, dan untuk menahan air hujan yang jatuh ke permukaan daun agar tidak langsung mengenai daun. Biasanya terdapat bila daun tersebut mudah busuk. Pada pangkal helaian daun, terdapat bulu-bulu panjang berwarna putih, dengan jarak yang cukup berjauhan, dan tumbuh paling banyak pada tepi-tepi daun. Semakin ke ujung, jumlah bulu semakin berkurang, bahkan tidak ada. Sama seperti permukaan daun atas, permukaan daun bawah serai wangi juga bersisik, dan tiap aksesi berbeda ketajamannya. Ketajaman sisik permukaan atas lebih tajam bila dibandingkan dengan ketajaman sisik permukaan bawah. Walaupun ada juga aksesi yang memiliki ketajaman sisik bagian atas sama dengan ketajaman sisik bagian bawah (Djoar, *et al.*, 2012).



Gambar 2.6 Daun *Cymbopogon nardus* (Kitaifa, 2016)

2.2.2.2 Akar

Warna akar serai wangi semuanya sama yaitu coklat muda, mulai dari pangkal hingga ujung akar(Djoar, *et al.*, 2012).



Gambar 2.7 Akar *Cymbopogon nardus* (Janet, 2015)

2.2.3 Manfaat Kandungan Kimia *Cymbopogon nardus*

Cymbopogon nardus mengandung zat aktif flavonoid, saponin, poliferol dan minyak atsiri. Flavonoid dan minyak atsiri merupakan senyawa kimia dari serai wangi yang dapat bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan. Flavonoid dan minyak atsiri mempunyai cara kerja yaitu dengan masuk ke dalam tubuh nyamuk melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada sistem syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan, dan mengakibatkan nyamuk tidak dapat bernapas yang kemudian mati (Wardani, *et al.*, 2010).

Menurut Hopkins dan Hinner (2014) saponin sebagai bahan yang mirip deterjen mempunyai kemampuan untuk merusak membrane sel mamalia (Yunita, *et al.*, 2009).

Komponen tannin berperan sebagai pertahanan tanaman terhadap serangga dengan cara menghalangi serangga dalam

mencerna makanan. Tanin dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena tannin akan mengikat protein dalam system pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein dalam system pencernaan menjadi terganggu. Menurut Hopkin dan Hiiner (2004), tannin menekan konsumsi makan, tingkat pertumbuhan, dan kemampuan bertahan. Tanin dan saponin memiliki rasa yang pahit sehingga dapat menyebabkan mekanisme penghambat makan pada serangga (Yunita, *et al.*, 2009).

Komponen flavonoid terbanyak adalah quercetin. Quercetin digunakan karena memiliki konsentrasi tertinggi pada flavonoid dan dapat menyebabkan toksisitas kronis terhadap serangga (Kumar *et al.*, 2015). Quercetin mengandung struktur glikosida dan ether. Ikatan ether dibentuk oleh setiap kelompok hidrosil dari molekul quercetin dan molekul alcohol (Malgorzata, 2008). Flavonoid itu bekerja menghambat mitokondria dalam sel, sedangkan pada mitokondria itu terjadi proses respirasi yaitu transport elektron dan Siklus kerbs. Dimana transport elektron dan siklus kerbs pada mitokondria itu berperan dalam metabolisme energi dan pembentukan ATP (Adenosin Tri Fosfat) (Asyari *et al.*, 2014)