

# FILARIASIS DAN VEKTOR PENYEBARAN PENYAKIT FILARIASIS TAHUN 2024

Indra  
Entomolog Kesehatan  
Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat Batam

## A. PENDAHULUAN

Filariasis (Penyakit Kaki Gajah) adalah penyakit menular menahun yang di sebabkan oleh cacing filaria dan ditularkan oleh berbagai jenis nyamuk. Cacing tersebut hidup di saluran dan kalenjer getah bening dengan manifestasi klinik akut berupa demam berulang, peradangan saluran dan kalenjer getah bening. Pada stadium lanjut dapat menimbulkan cacat menetap berupa pembesaran kaki, lengan, payudara dan alat kelamin, baik laki-laki maupun perempuan. Gejala klinis akut dan kronis dari penyakit ini dapat menimbulkan derajat kesehatan dan kualitas sumber daya manusia, sehingga menurunkan produktivitas, yang mengakibatkan kerugian ekonomi yang cukup besar karena penderita tidak dapat bekerja secara optimal dalam waktu yang lama (seumur hidup).

Pada tahun 1997, World Health Assembly menetapkan resolusi "Elimination of Lymphatic Filariasis as a Public Health Problem", yang kemudian pada tahun 2000 diperkuat dengan keputusan WHO dengan mendeklarasikan "The Global Goal of Elimination of Lymphatic Filariasis as a Public Health Problem by the Year 2020".

Berdasarkan laporan *World Health Organization* (WHO), vektor filariasis di daerah endemis filariasis di Asia Selatan yang disebabkan oleh *Brugia malayi* tipe periodic adalah *Anopheles anthropophagus*, *Anopheles barbirostris*, *Anopheles campestris*, *Anopheles donaldi*, *Anopheles kweiyangensis*, *Anopheles sinensis*, *Anopheles nigerimus*, *Mansonia annulata*, *Mansonia annulifera*, *Mansonia uniformis*, *Mansonia bonnea*, *Mansonia dives*, *Mansonia Indiana*, *Aedes kiangensis* dan *Aedes togoi*. Sedangkan vektor untuk *Brugia malayi* tipe

subperiodik nokturna adalah *Maansonia annulata*, *Mansonia bonneae*, *Mansonia dives*, dan *Mansonia uniformis*.

Berdasarkan hasil pembedahan terhadap nyamuk yang tertangkap tidak ditemukan adanya larva L3 yang merupakan sumber penular (*agen*) filarisis, namun berdasarkan referensi diketahui bahwa nyamuk *Mansonia uniformis* telah dinyatakan sebagai vektor filariasis *Brugia malayi* di wilayah Sumatera. *Mansonia uniformis* dan *Mansonia bonneae* menjadi vektor utama penularan *Brugia malayi* tipe subperiodik nokturna di kawasan Selatan Thailand (Nakhon Si Thammarat, Phattalung, Pattani, Yala dan Narathiwat), sedangkan yang menjadi vektor sekunder adalah *Mansonia dives*, *Mansonia indiana*, *Mansonia annulata*, dan *Mansonia annulifera*.

Perilaku nyamuk *Mansonia sp* secara keseluruhan memiliki perilaku menggigit di luar rumah. Bila dihubungkan dengan hasil wawancara terhadap responden terlihat bahwa sebagian besar responden memiliki perilaku sering keluar malam. Perilaku masyarakat yang sering keluar malam akan memiliki risiko lebih besar untuk tertular filariasis karena hasil penangkapan nyamuk juga menunjukkan bahwa aktifitas nyamuk menggigit lebih banyak di luar rumah. Hasil penangkapan nyamuk yang dilakukan di wilayah Kabupaten Muaro Jambi juga mendapatkan spesies nyamuk yang paling banyak tertangkap adalah *Mansonia uniformis*.

Data *World Health Organization* (WHO) tahun 2004 dalam Kemenkes RI (2010) menunjukkan bahwa terdapat 1,3 miliar penduduk dunia yang tinggal di lebih dari 83 negara, beresiko untuk tertular filariasis. Kira-kira 65% yang terinfeksi berada di wilayah Asia Tenggara, 30% di wilayah Afrika, dan sisanya berada di daerah tropis. Filariasis limfatik menyebabkan lebih dari 25 juta laki-laki dengan gangguan genital dan lebih dari 15 juta orang dengan limfoedema (WHO, 2013).

Pada tahun 2004 filariasis telah menginfeksi 120 juta penduduk di 83 negara di seluruh dunia, terutama negara-negara di daerah tropis dan beberapa daerah subtropics, dan sekitar 36% diantaranya sudah menunjukkan gejala klinis berupa pembengkakan anggota tubuh di kaki atau lengan (*Lymphoedema*) atau

anggota tubuh lainnya. Filariasis di Indonesia pertama kali dilaporkan oleh Haga dan Van Eecke pada tahun 1889 di Jakarta yaitu ditemukan penderita filariasis skrotum. Pada saat itu pula Jakarta diketahui endemik filariasis limfatik yang disebabkan oleh *Brugia malayi* <sup>(4)</sup>

Di Indonesia, berdasarkan survei yang dilaksanakan pada tahun 2000-2004, terdapat lebih dari 8000 orang menderita klinis kronis filariasis (elephantiasis) yang tersebar di seluruh propinsi. Secara epidemiologi, data ini mengindikasikan lebih dari 60 juta penduduk Indonesia berada di daerah yang beresiko tinggi tertular filariasis, dengan 6 juta penduduk diantaranya telah terinfeksi.

Indonesia menetapkan Eliminasi Filariasis sebagai salah satu prioritas nasional pemberantasan penyakit menular sesuai dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2005 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional tahun 2004-2009, Bab 28, D,5. Program Penatalaksanaan Kasus Filariasis, yang merupakan salah satu program eliminasi filariasis, ditetapkan menjadi salah satu kewenangan wajib pemerintah daerah, sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1457/MENKES/SK/X/2003 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang kesehatan di Kabupaten/Kota.

Masalah kesehatan di Indonesia masih berada dalam kondisi yang sangat memprihatinkan. Indonesia sebagai negara berkembang masih menghadapi masalah pengendalian penyakit menular atau *re-emerging disease*. Salah satu contoh dari *re-emerging disease* adalah penyakit filariasis.

Kasus filariasis di Indonesia pada tahun 2009 dilaporkan sebanyak 11.914 kasus. Tiga provinsi dengan jumlah kasus filariasis terbanyak adalah Nanggroe Aceh Darussalam (2.359 orang), Nusa Tenggara Timur (1.730 orang) dan Papua (1.158 orang). <sup>(9)</sup>.

Filariasis menyebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, hampir seluruh wilayah Indonesia adalah daerah endemis filariasis, terutama wilayah Indonesia Timur yang memiliki prevalensi lebih tinggi. Hasil laporan kasus klinis kronis filariasis dari kabupaten/kota yang ditindaklanjuti dengan survey endemisitas

filariasis, sampai dengan tahun 2009 terdapat 337 kabupaten/kota endemis dan 135 kabupaten/kota non endemis.

Situasi prevalensi mikrofilaria di Indonesia berdasarkan hasil survei darah jari (SDJ) berkisar dari 1% hingga 38,57%. Prevalensi mikrofilaria di Maluku, Papua, Irian Jaya Barat, Nusa Tenggara Timur dan Maluku Utara umumnya lebih tinggi dari pulau lainnya di Indonesia seperti terlihat pada tabel:

Hampir seluruh wilayah Indonesia mempunyai resiko untuk terjangkit filariasis, karena cacing penyebab dan nyamuk penularnya tersebar luas. Filariasis di beberapa daerah Indonesia dikenal sebagai penyakit “boah besar” di Alor, penyakit “untut” di Jambi dan Kalimantan barat, penyakit “tiba” di Sulawesi Tengah. Sumber penularan adalah orang yang didalamnya mengandung mikrofilaria baik dengan maupun tanpa gejala klinis.

## **B. TINJAUAN PUSTAKA**

Kesehatan lingkungan diselenggarakan untuk mewujudkan derajat kesehatan masyarakat yang optimal, yang dapat dilakukan antara lain melalui peningkatan sanitasi lingkungan baik pada lingkungan tempatnya maupun terhadap bentuk atau wujud substantifnya yang berupa fisik, kimia atau biologis termasuk perubahan perilaku. Kualitas lingkungan yang sehat adalah keadaan lingkungan yang bebas dari resiko penyakit menular yang membahayakan kesehatan dan keselamatan hidup manusia.

### **1. Pengertian Filariasis**

Filariasis adalah penyakit infeksi sistemik kronik yang disebabkan oleh cacing seperti benang, dari genus *Wuchereria* dan *Brugia* yang dikenal sebagai filaria yang tinggal di sistem limfa (mengandung getah bening), yaitu jaringan pembuluh yang berfungsi untuk menyangga dan menjaga keseimbangan cairan antara darah dan jaringan otot yang merupakan komponen esensial dari sistem kekebalan tubuh. Filariasis atau yang lebih dikenal dengan sebutan penyakit “kaki gajah” ini disebabkan oleh tiga spesies filaria, yaitu *Wuchereria bancrofti* dimana hampir sebagian besar berada di daerah yang memiliki kelembaban yang cukup tinggi, misal Amerika Latin dan Afrika, *Brugia malayi*

yang endemis di daerah pedesaan di India, Asia Tenggara, dan daerah pantai utara Cina, dan spesies terakhir yaitu *Brugia timori* yang hanya berada di Indonesia, khususnya daerah Flores, Alor, dan Rote.

Penyakit menular adalah suatu penyakit yang dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain atau dari binatang ke orang dan sebaliknya, baik langsung maupun tidak langsung. Di Indonesia khususnya daerah tropis terdapat sembilan penyakit menular bersumber binatang yakni *leprosy*, frambusia, filaria, *Japanese encephalitis*, rabies, leptospirosis, *plaque*, dan kecacingan. Penyakit filariasis adalah penyakit menular menahun yang disebabkan oleh infeksi cacing filaria kelas *nematoda* dan ditularkan oleh berbagai jenis nyamuk.

Cacing tersebut hidup di saluran getah bening. Pada stadium lanjut dapat menimbulkan cacat menetap berupa pembesaran kaki, lengan, payudara dan alat kelamin, baik pada laki-laki maupun perempuan. Gejala klinis akut atau kronis dari penyakit ini dapat menurunkan derajat kesehatan dan kualitas sumber daya manusia. Akibatnya dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar karena penderita tidak dapat bekerja secara optimal dalam waktu yang lama (seumur hidup).

### **1.1. Penyebab Filariasis**

Di Indonesia filariasis disebabkan oleh tiga spesies cacing filaria yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *Brugia timori*, sedangkan vektor penyakitnya adalah nyamuk. Di Indonesia hingga saat ini telah diketahui terdapat 23 spesies nyamuk dari genus *Mansonia*, *Anopheles*, *Culex*, *Aedes*, dan *Armigeres* yang dapat berperan sebagai vektor potensial filariasis. Sepuluh spesies nyamuk *Anopheles* telah diidentifikasi sebagai vektor *Wuchereria bancrofti* tipe pedesaan sedangkan untuk *Wuchereria bancrofti* tipe perkotaan vektornya adalah *Culex quinquefasciatus*. Vektor *Brugia malayi* tercatat ada 6 (enam) spesies *Mansonia spp* dan untuk wilayah Indonesia bagian timur selain *Mansonia spp* juga *Anopheles barbirostris*. Gejala klinis akut dan atau kronis dari penyakit ini dapat menurunkan derajat kesehatan dan kualitas sumber daya manusia.

a. *Wuchereria bancrofti*

*Wuchereria bancrofti* merupakan parasit manusia yang menyebabkan *filariasis bancrofti* atau *Wuchereria bancrofti*. Penyakit ini tergolong ke dalam filariasis limfatik. Parasit ini tersebar luas di daerah yang beriklim tropis. Cacing dewasa jantan dan betina hidup disaluran dan kelenjar limfe, bentuknya halus seperti benang dan berwarna putih susu. Cacing betina berukuran 65-100 mm x 0,25 mm dan yang jantan 40 mm x 0,1 mm. Cacing betina mengeluarkan mikrofilaria yang bersarung dengan ukuran 250-300. Mikrofilaria ini hidup di dalam darah dan terdapat dialiran darah tepi pada waktu-waktu tertentu saja, jadi mempunyai periodisitas. Pada umumnya mikrofilaria *Wuchereria bancrofti* bersifat periodisitas nokturna, artinya mikrofilaria hanya terdapat di dalam darah tepi pada waktu malam hari. Pada siang hari, mikrofilaria terdapat di kapiler alat dalam (paru-paru, jantung, ginjal dan sebagainya). Daur hidup *Wuchereria bancrofti* memerlukan waktu sangat panjang. Masa pertumbuhan parasit di dalam tubuh nyamuk kira-kira 2 minggu dan masa pertumbuhan parasit didalam tubuh manusia kira-kira 7 bulan. Di daerah perkotaan parasit ini ditularkan oleh nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Di pedesaan vektor penularannya berupa nyamuk *Anopheles spp* atau nyamuk *Aedes spp*.<sup>(3,10)</sup>

Gambar 1  
Mikrofilaria *Wuchereria bancrofti*

b. *Brugia malayi*

*Brugia malayi* dapat dibagi dalam dua varian yaitu yang hidup pada manusia dan yang hidup manusia dan hewan, misalnya kucing, kera dan lain-lain. Penyakit yang disebabkan oleh *Brugia malayi* disebut

*filariasis malayi*. Cacing dewasa jantan dan betina hidup di saluran dan pembuluh limfe. Bentuknya halus seperti benang dan berwarna putih susu. Cacing betina berukuran 55 mm x 0,16 mm dan yang jantan 22-23 mm x 0,09 mm, dan cacing betina mengeluarkan mikrofilaria yang bersarung. Ukuran mikrofilaria *Brugia malayi* adalah 200-260 mikron x 8 mikron. Perioditas mikrofilaria *Brugia malayi* adalah periodik nokturna, sub periodik nokturna, atau non periodik mikrofilaria terdapat dalam darah tepi siang dan malam, tetapi jumlahnya lebih banyak pada waktu malam hari. Daur hidup didalam nyamuk kurang dari 10 hari dan pada manusia kurang dari 3 bulan. *Brugia malayi* yang hidup pada manusia ditularkan oleh nyamuk *Anopheles barbirostris* dan yang hidup pada hewan di tularkan nyamuk *Mansonia spp.* <sup>(3,10)</sup>

Gambar 2  
Mikrofilaria *Brugia malayi*

c. *Brugia timori*

Penyakit yang di sebabkan oleh *Brugia timori* disebut *filariasis timori*. Cacing dewasa betina dan jantan hidup di saluran dan pembuluh limfe. Bentuknya halus seperti benang dan berwarna putih susu. Cacing betina berukuran 21-39 mm x 0,1 mm dan yang jantan 13-23 mm x 0,08 mm. Cacing betina mengeluarkan mikrofilaria yang bersarung. Ukuran mikrofilaria *Brugia timori* adalah 280 – 310 mikron x 7 mikron. Perioditas mikrofilaria *Brugia timori* adalah periodik nokturna. Daur hidup didalam nyamuk kurang dari 10 hari dan pada manusia kurang dari 3 bulan. *Brugia timori* yang hidup pada manusia ditularkan oleh nyamuk *Anopheles barbirostris*. <sup>(3,10)</sup>



Gambar 3  
Mikrofilaria *Brugia timori*

## 1.2. Penyebaran Penyakit Filariasis

### a. Larva dalam Tubuh Nyamuk

Banyak spesies nyamuk telah ditemukan sebagai vector *filariasis*, tergantung pada jenis cacing filariannya. Nyamuk termasuk serangga yang melangsungkan siklus kehidupannya di air. Kelangsungan hidup nyamuk akan terputus apabila tidak ada air. Nyamuk dewasa sekali bertelur sebanyak  $\pm 100-300$  butir, besar telur sekitar 0,5 mm. Setelah 1-2 hari menetas menjadi jentik, 8-10 hari menjadi kepompong (pupa), dan 1-2 hari menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk jantan akan terbang disekitar perindukannya dan makan cairan tumbuhan yang ada disekitarnya. Nyamuk betina hanya kawin sekali dalam hidupnya. Perkawinan biasanya terjadi setelah 24-48 jam setelah keluar dari kepompong. Makanan nyamuk betina yaitu darah, yang dibutuhkan untuk pertumbuhan telurnya <sup>(7)</sup>

Pada saat nyamuk menghisap darah manusia/hewan yang mengandung mikrofilaria, maka mikrofilaria akan terbawa masuk ke dalam lambung dan melepaskan selubungnya, kemudian menembus dinding lambung dan bergerak menuju otot atau jaringan lemak di bagian dada. Setelah  $\pm 3$  hari, mikrofilaria mengalami perubahan bentuk menjadi larva stadium 1 (L1), bentuknya seperti sosis berukuran  $125-250 \mu\text{m} \times 10-17 \mu\text{m}$ , dengan ekor runcing seperti cambuk. Setelah  $\pm 6$  hari, larva tumbuh menjadi larva stadium 2 (L2) disebut larva preinfektif yang berukuran  $200-300 \mu\text{m} \times 15-30 \mu\text{m}$ , dengan ekor tumpul atau memendek. Pada stadium 2 ini larva menunjukkan adanya

gerakan. Hari ke 8 – 10 pada spesies *Brugia* atau hari 10 – 14 pada spesies *Wuchereria*, larva tumbuh menjadi larva stadium 3 (L3) yang berukuran  $\pm 1400 \mu\text{m} \times 20 \mu\text{m}$ . Larva stadium L3 tampak panjang dan ramping disertai dengan gerakan yang aktif. Stadium 3 ini merupakan cacing infeksi.

Gambar 4  
Stadium Larva Dalam Tubuh Nyamuk <sup>(10)</sup>

b. Parasit Dalam Tubuh Manusia

Manusia yang mengandung parasit selalu mendapat menjadi sumber infeksi bagi orang lain yang rentan (suseptibel). Biasanya pendatang baru ke daerah endemi (transmigran) lebih rentan terhadap infeksi filariasis dan lebih menderita dari pada penduduk asli. Pada umumnya laki-laki lebih banyak yang terkena infeksi, karena lebih banyak kesempatan untuk mendapat infeksi (*exposure*). Juga gejala penyakit lebih nyata laki-laki, karena pekerjaan fisik yang lebih berat. Tipe *Brugia malayi* yang dapat hidup pada hewan merupakan sumber infeksi untuk manusia. <sup>(11)</sup>

Pada dasarnya setiap orang dapat tertular filariasis apabila ditusuk oleh nyamuk infeksi (mengandung larva stadium 3. Nyamuk infeksi mendapat mikrofilaria dari pengidap, baik pengidap dengan gejala klinis maupun pengidap yang tidak menunjukkan gejala klinis. Pada daerah endemis filariasis, tidak semua orang terinfeksi filariasis dan tidak semua orang yang terinfeksi menunjukkan gejala klinis. Seseorang yang terinfeksi filariasis tetapi belum menunjukkan gejala klinis biasanya sudah terjadi perubahan-perubahan patologis di dalam tubuhnya <sup>(7)</sup>

Penduduk pendatang pada suatu daerah endemis filariasis mempunyai risiko terinfeksi filariasis lebih besar dibanding penduduk asli. Penduduk pendatang dari daerah non endemis ke daerah endemis, misalnya transmigran, walaupun pada pemeriksaan darah jari belum atau sedikit mengandung mikrofilaria, tetapi sudah menunjukkan gejala klinis yang berat. <sup>(5)</sup>.

❖ Mikrofilaria

Cacing dewasa betina setelah mengalami fertilisasi mengeluarkan jutaan anak cacing yang disebut mikrofilaria. Ukuran mikrofilaria 200-600 µm x 8 µm dan mempunyai sarung.

Tabel 1  
Perbedaan Morfologi Mikrofilaria Yang Terdapat di Indonesia  
Specimen Darah Tepi Dengan Pewarnaan Giemsa

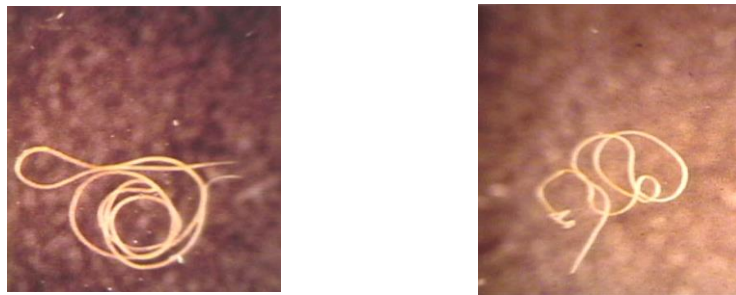
No	Bagian Tubuh/ Karateristik	Species Mikrofilaria		
		<i>Wuchereria bancrofti</i>	<i>Brugia malayi</i>	<i>Brugia timori</i>
1	Gambaran Unum Dalam Sediaan Darah	Melengkung Mulus	Melengkung kaku dan Patah	Melengkung kaku dan Patah
2	Perbandingan Lebar dan Panjang Ruang Kepala	1 : 1	2 : 1	3 : 1
3	Warna Sarung	Tidak Bewarna	Merah Muda	Tidak Bewarna
4	Ukuran Panjang (um)	240-300	175-230	265-325
5	Inti Badan	Halus Tersusun Rapi	Kasar, Berkelompok	Kasar, Berkelompok
6	Jumlah Inti di Ujung Ekor	Kosong	2 inti letak berjauhan	2 inti letak lebih dekat
7	Gambaran Ujung Ekor	Seperti Pita ke Arah Ujung	Ujung Agak Tumpul	Ujung Agak Tumpul

Sumber : Permenkes RI No 94 Tahun 2014 Tentang Penanggulangan Filariasis

Secara mikroskopis, morfologi spesies mikrofilaria pada umumnya dapat dibedakan berdasarkan : Gambaran umum dalam sediaan darah, ukuran ruang kepala serta warna sarung pada pewarnaan giemsa, susunan inti badan, jumlah inti ekor dan gambaran ujung ekor. (7,10).

#### ❖ Makrofilaria

Makrofilaria (cacing dewasa) berbentuk silindris, halus seperti benang berwarna putih susu dan hidup di dalam sistem limfe. Cacing betina bersifat ovovivipar dan berukuran 55 – 100 mm x 0,16 mm, dapat menghasilkan jutaan mikrofilaria. Cacing jantan berukuran lebih kecil ± 55 mm x 0,09 mm dengan ujung ekor melingkar. Makrofilaria dapat bertahan hidup dalam waktu yang lama di dalam kelenjar limfe, dan dapat menyebabkan kerusakan system kelenjar limfe yang ditempati. Makrofilaria ini akan mati dengan sendirinya setelah 5-7 tahun, namun kelenjar limfe yang sudah rusak tidak dapat pulih kembali (7,10).



Gambar 5  
Morfologi Stadium Makrofilaria

#### 1.3. Periodisitas

Mikrofilaria mempunyai periodisitas tertentu, artinya, mikrofilaria berada di di darah tepi pada waktu-waktu tertentu saja. Misalnya *Wuchereria Bancrofti* bersifat periodik nokturna, artinya mikrofilaria banyak terdapat di dalam darah tepi pada malam hari, sedangkan pada siang hari banyak terdapat di kapiler organ dalam seperti paru-paru, jantung dan ginjal.

Daerah endemis filariasis pada umumnya adalah daerah dataran rendah, terutama di pedesaan, pantai, pedalaman, persawahan, rawa-rawa dan hutan. Secara umum, *filariasis bancrofti* tersebar di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua. *Wuchereria bancrofti* tipe pedesaan masih banyak ditemukan di Papua, Nusa Tenggara Timur sedangkan *Wuchereria bancrofti* tipe perkotaan banyak ditemukan di kota seperti di Jakarta, Bekasi, Semarang, Tangerang, Pekalongan dan Lebak. *Brugia malayi* tersebar di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan beberapa pulau di Maluku. *Brugia timori* terdapat di kepulauan Flores, Alor, Rote, Timor dan Sumba, umumnya endemik di daerah persawahan. <sup>(7,10)</sup>

a. *Wuchereria bancrofti*

➤ *Wuchereria Bancrofti* Tipe Perkotaan (Urban)

Ditemukan di daerah perkotaan seperti Jakarta, Bekasi, Tangerang, Semarang, Pekalongan dan sekitarnya memiliki periodisitas nokturna (mikrofilaria banyak terdapat di dalam darah tepi pada malam hari, sedangkan pada siang hari banyak terdapat di kapiler organ dalam seperti paru-paru, jantung dan ginjal) ditularkan oleh nyamuk *Culex quinquefasciatus* yang berkembang biak di air limbah rumah tangga.

➤ *Wuchereria bancrofti* Tipe Pedesaan (Rural)

Ditemukan di daerah pedesaan luar Jawa, terutama tersebar luas di Papua dan Nusa Tenggara Timur, mempunyai periodisitas nokturna yang ditularkan melalui berbagai spesies nyamuk *Anopheles sp* dan *Culex sp*.

b. *Brugia malayi*

❖ *Brugia malayi* Tipe Periodik Nokturna

Mikrofilaria ditemukan di darah tepi pada malam hari. Jenis nyamuk penularnya adalah *Anopheles barbirostitis* yang ditemukan di daerah persawahan

❖ *Brugia malayi* Tipe Subperiodik Nokturna

Mikrofilaria tipe ini biasanya ditemukan di darah tepi pada siang dan malam hari, tetapi lebih banyak ditemukan pada malam hari. Jenis nyamuk penularnya adalah *Mansonia sp* yang ditemukan di daerah rawa.

❖ *Brugia malayi* Tipe non Periodik

Mikrofilaria ditemukan di darah tepi baik malam maupun siang hari. Jenis nyamuk penularnya adalah *Mansonia bonnea* dan *Mansonia uniformis* yang ditemukan di hutan rimba.

c. *Brugia timori*

*Brugia timori* ini merupakan *Brugia timori* Tipe Periodik Nokturna

Mikrofilaria ditemukan di darah tepi pada malam hari. Jenis nyamuk penularnya adalah *Anopheles barbirostris* yang ditemukan di daerah persawahan Nusa Tenggara Timur, Maluku Tenggara. Secara umum daur hidup spesies cacing tersebut tidak berbeda. Daur hidup parasit terjadi di dalam tubuh manusia dan tubuh nyamuk. Cacing dewasa (disebut makrofilaria) hidup di saluran dan kelenjar limfe, sedangkan anaknya (disebut mikrofilaria) ada di dalam sistem peredaran darah.<sup>(7,10)</sup>

#### 1.4. Siklus Hidup

Daur hidup parasit terjadi di dalam tubuh manusia dan tubuh nyamuk. Cacing dewasa (disebut makrofilaria) hidup di saluran dan kelenjar limfe, sedangkan anaknya (disebut mikrofilaria) ada di dalam sistem peredaran darah. Pada saat nyamuk menghisap darah manusia/hewan yang mengandung mikrofilaria, maka mikrofilaria akan terbawa masuk ke dalam lambung nyamuk dan melepaskan selubungnya, kemudian menembus dinding lambung dan bergerak menuju otot atau jaringan lemak di bagian dada. Setelah ± 3 hari, mikrofilaria mengalami perubahan bentuk menjadi larva stadium 1 (L1), bentuknya seperti sosis berukuran 125-250 mm x 10-17 mm, dengan ekor runcing seperti cambuk. Setelah ± 6 hari, larva

tumbuh menjadi larva stadium 2 (L2) disebut larva preinfektif yang berukuran 200-300 mm x 15-30 mm, dengan ekor yang tumpul atau memendek. Pada stadium 2 ini larva menunjukkan adanya gerakan. Hari ke 8 – 10 pada spesies *Brugia spp* atau hari ke 10 – 14 pada spesies *Wuchereria spp*, larva tumbuh menjadi larva stadium 3 (L3) yang berukuran ± 1400 mm x 20 mm. Larva stadium L3 tampak panjang dan ramping disertai dengan gerakan yang aktif. Stadium 3 ini merupakan cacing infektif.

Fase Dalam Tubuh Nyamuk

Fase Dalam Manusia

Gambar 6  
Siklus Hidup Penyakit Filariasis

Gerakan larva stadium 3 sangat aktif. Bentuk ini bermigrasi, mula-mula ke rongga abdomen kemudian ke kepala dan alat tusuk nyamuk. Bila nyamuk sedang aktif mencari darah akan terbang berkeliling sampai adanya rangsangan hospes yang cocok diterima oleh alat penerima

rangsangannya. Rangsangan ini akan memberi petunjuk pada nyamuk untuk mengetahui dimana adanya hospes, kemudian baru menggigit. Bila nyamuk yang mengandung larva stadium 3 bersifat infeksius dan menggigit manusia, maka larva tersebut secara aktif masuk ke dalam tubuh hospes dan bersarang di saluran limfe setempat. Didalam tubuh hospes, larva mengalami dua kali pergantian kulit, tumbuh menjadi larva stadium 4 lalu stadium 5 dan cacing dewasa. Siklus ini yang berterusan sehingga semakin banyak menderita filariasis dan manusia merupakan *definitive host*.<sup>(7,10)</sup>

## 2. Nyamuk

Nyamuk termasuk kelas insekta, ordo diptera dan famili culicidae. Nyamuk dapat mengganggu manusia dan binatang melalui gigitannya serta berperan sebagai vektor penyakit pada manusia dan binatang yang penyebabnya terdiri atas berbagai macam parasit.

Gambar 7  
Jenis Nyamuk Penyebab Penyakit Filariasis

Di dalam tubuh nyamuk parasit penyebab filariasis berubah bentuk tanpa berkembangbiak, berubah bentuk dan tumbuh menjadi bentuk infeksius sebelum ditularkan dari penderita kepada orang yang sehat. Parasit mikrofilaria berkembangbiak dalam tubuh nyamuk tanpa berubah bentuk sebelum ditularkan ke manusia.

Ordo *diptera* ini mempunyai 2 sayap (di=dua, ptera=sayap), yang terdapat pada mesothorax dan terdapat juga sayap yang rudimenter berfungsi sebagai

alat keseimbangan (*halter*). Metamorfosis lengkap : telur – larva – pupa – dewasa. <sup>(11)</sup>.

Tabel 2  
Toksonomi Nyamuk Penyebab Filariasis

	<i>Mansonia sp</i>	<i>Anopheles sp</i>	<i>Culex sp</i>	<i>Aedes sp</i>
Kingdom	<i>Animalia</i>	<i>Animalia</i>	<i>Animalia</i>	<i>Animalia</i>
Philum	<i>Anthrophoda</i>	<i>Anthrophoda</i>	<i>Anthrophoda</i>	<i>Anthrophoda</i>
Sub Philum	<i>Mandibulata</i>	<i>Mandibulata</i>	<i>Mandibulata</i>	<i>Mandibulata</i>
Kelas	<i>Insecta</i>	<i>Insecta</i>	<i>Insecta</i>	<i>Insecta</i>
Ordo	<i>Diptera</i>	<i>Diptera</i>	<i>Diptera</i>	<i>Diptera</i>
Sub Ordo	<i>Nematocera</i>	<i>Nematocera</i>	<i>Nematocera</i>	<i>Nematocera</i>
Familia	<i>Culicidae</i>	<i>Culicidae</i>	<i>Culicidae</i>	<i>Culicidae</i>
Superfamili		<i>Anophilidae</i>		
Genus	<i>Mansonia</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Culex</i>	<i>Aedes</i>
Species	<i>Mansonia spp</i>	<i>Anopheles spp</i>	<i>Culex spp</i>	<i>Aedes spp</i>

Famili culicidae dibagi menjadi 3 tribus, aitu tribus anophelini (*anopheles*), tribus culcini (*culex*, *aedes*, *mansonia*) dan tribus toxorhynchitini (*Toxorhynchites*). Jumlah spesies yang telah diketahui ± 2400.

Nyamuk dapat hidup sampai ketinggian 4.200 meter diatas permukaan laut (seperti di kashmir) dan sampai 115 meter dibawah permukaan laut (seperti ditambang emas di india selatan). Jumlah spesies didaerah tropik lebih banyak dibandingkan didaerah dingin seperti di kutub selatan.

Nyamuk anophelini dan non-anophelini dapat berperan sebagai vektor filariasis limfatik pada manusia dan filariasis binatang. Di Indonesia ditemukan jenis parasit nematoda penyebab filariasis limfatik pada manusia, yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *Brugia timori*. Hingga saat ini telah teridentifikasi 23 spesies nyamuk dari 6 genus yang tersebar di seluruh kepulauan di Indonesia termasuk dalam genus *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia*, *Coquilettidia* dan *Armigeres*. Beberapa spesies *Anopheles*, *Culex* dan *Aedes* telah dilaporkan menjadi vektor filariasis bancrofti di perkotaan atau

di pedesaan. Vektor utama filariasis di daerah perkotaan adalah *Culex quinquefasciatus*, sedangkan di pedesaan filariasis bancrofti dapat ditularkan oleh berbagai spesies *Anopheles* seperti *Anopheles aconitus*, *Anopheles bancrofti*, *Anopheles farauti*, *Anopheles punctulatus* dan *Anopheles subpictus*, atau dapat pula ditularkan oleh nyamuk *Aedes kochi*, *Culex bitaeniorrhynchus*, *Culex annulirostris* dan *Armigeres obsturbans*. Vektor utama *Filariasis malayi* ialah berbagai spesies *Anopheles* *Mansonia* dan *Coquilettidia*, seperti *Mansonia Uniformis* dan beberapa spesies *Mansonia* lainnya, *Coquilettidia crassipes* (tipe zoofilik = subperiodik nokturna) dan *Anopheles barbirostris*, *Anopheles nigerrimus* (tipe antropofilik = periodik nokturna), sedangkan vektor utama filariasis timori ialah *Anopheles barbirostris*.<sup>(12)</sup>

Beberapa spesies *Mansonia* dapat menjadi vektor *Brugia malayi* tipe subperiodik nokturna. Sementara *Anopheles barbirostris* merupakan vektor penting terhadap *Brugia timori* yang terdapat di Nusa Tenggara Timur dan Kepulauan Maluku Selatan<sup>(7,10)</sup>

## 2.1. Nyamuk *Mansonia* sp

Nyamuk dewasa berwarna coklat kekuning-kuningan dan belang-belang putih ada gambaran dua garis atau bundaran yang berwarna putih.

Beberapa jenis seperti *Mansonia uniformis*, *Mansonia dives*, *Mansonia annulifera*, *Mansonia indiana*, *Mansonia bonneae*, dan *Mansonia annulata* dapat berperan sebagai vector penyakit filariasis (*Wuchereria bancrofti* dan *Brugia malayi*).<sup>(15)</sup>

### a. Klasifikasi Nyamuk *Mansonia* sp

Phylum	: <i>Arthropoda</i>
Kelas	: <i>Insecta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Subordo	: <i>Nematocera</i>
Famili	: <i>Cilicidae</i>
Genus	: <i>Mansonia</i>
Species	: <i>Mansonia spp</i>

b. Morfologi Nyamuk *Mansoni sp*

❖ Telur Nyamuk *Mansonia sp*

Nyamuk mansonia meletakkan telurnya menempel pada tumbuhan air dan diletakkan secara bergerombol sebagai karangan bunga. Stadium telur ini memakan waktu beberapa hari (1-2 hari). Dark brown / blackish / cylindrical, berada dibawah permukaan daun/tumbuhan, berbentuk spindle, menirus di hujung, berbentuk spine bagi memudahkan ia melekat pada tumbuhan Tersusun dalam bentuk rosette

❖ Jentik Nyamuk *Mansonia sp*

Mempunyai sifon yang pendek, sifon bentuk kon yang tajam, bergerigi di hujung, tiada gigi pekten, sepasang comb teeth

❖ Pupa Nyamuk *Mansonia sp*

Mempunyai trumpet yang panjang dan bergerigi

❖ Nyamuk Dewasa *Mansonia sp*

Sayap kaki dan badan dilitupi susunan warna gelap, memberikan dusty appearance

c. Siklus Hidup Nyamuk *Mansonia sp*

Nyamuk *Mansonia* juga mengalami metamorphosis sempurna seperti halnya nyamuk *Anophelini*, *Aedes*, dan *Culex*. Telur diletakkan dibalik permukaan tumbuhan air, telur akan menetes 2 sampai 4 hari menjadi larva yang selalu hidup di dalam air. Untuk menjadi pupa *Mansonia sp* memerlukan waktu kira-kira 3 minggu. Dan untuk tumbuh dewasa diperlukan waktu 1 sampai 3 hari. Setelah menjadi nyamuk dewasa, nyamuk betina kemudian menghisap darah yang diperlukan untuk pembentukan telur.

d. Cara Penularan Penyakit Filariasis oleh Nyamuk *Mansonia sp*

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.

## 2.2. Nyamuk *Anopheles sp*

*Anopheles* merupakan salah satu genus nyamuk. Terdapat 400 spesies nyamuk *Anopheles*. Hewan yang termasuk dalam kelas *Hexapoda* (insektor) mempunyai satu pasang antena dan tiga pasang kaki. Dalam daur hidup terjadi beberapa perubahan yaitu perubahan bentuk, perubahan sifat hidup dan perubahan struktur bagian dalam insekta atau juga metamorfosis.

### a. Klasifikasi Nyamuk *Anopheles sp*

Pylum : *Arthropoda*  
Kelas : *Hexapoda*  
Ordo : *Diptera*  
Subordo : *Nematocera*  
Famili : *Anophilidae*  
Genus : *Anopheles*  
Species : *Anopheles sp*

### b. Morfologi Nyamuk *Anopheles sp*

#### ❖ Telur Nyamuk *Anopheles sp*

Nyamuk *Anopheles sp* akan meletakkan telurnya di atas permukaan air, telur diletakkan satu persatu atau bergerombolan tetapi saling lepas. Telur *Anopheles sp* berbentuk oval panjang, tersusun tunggal, kedua ujungnya lancip dan mempunyai pelampung. Pelampung tersebut dapat menguncup jika tidak di air. Telur yang mempunyai pelampung dikedua sisinya berukuran 0,5 x 0,2 mm, diletakkan satu persatu secara langsung dipermukaan air.

Seekor nyamuk dapat mengeluarkan 50-200 butir setiap kali bertelur. Telur yang tidak tahan kekeringan ini akan menetas dalam waktu 2-3 hari pada musim panas, dan baru menetas 2-3 minggu pada waktu musim dingin. <sup>(11)</sup>.

❖ Jentik Nyamuk *Anopheles spp*

Larva atau jentik nyamuk *Anopheles* memiliki kepala yang tumbuh baik dilengkapi sikat mulut untuk makan, dada (thorax) yang besar dan abdomen yang terdiri dari sembilan segment perut. Larva tidak mempunyai kaki. Berbeda dari larvanyamuk lainnya, misalnya *Aedes*, *Culex*, dan *Mansonia*, larva nyamuk *Anopheles* tidak mempunyai siphon yang merupakan alat pernafasan. Karena itu pada waktu mencari udara di permukaan air, larva *Anopheles* berada dalam posisi mendarat pada permukaan air.

Larva menghisap udara melalui spirakel (lubang hawa) yang terdapat pada segment abdomen ke-8 sehingga larva *Anopheles* harus sering menuju kepermukaan air untuk mencarimakanan berupa algae, bakteri dan mikroorganisme lainnya. Hanya jika terganggu, larva akan menyelam ke bagian bawah permukaan air.

Larva nyamuk berkembang melalui 4 bentuk tahapan atau instar. Pada akhir masa setiap instar, larva akan berganti kulit, melepaskan kerangka luar atau kulitnya, agar dapat tumbuh lebih leluasa. Panjang instar-1 adalah sekitar 1 mm, sedangkan instar ke-4 panjang badannya sekitar 5-8 mm. Sesudah instar ke-4 berakhir, larva akan mengalami metamorfosis dan berubah bentuk menjadi kepompong atau pupa.

❖ Pupa Nyamuk *Anopheles sp*

Pupa *Anopheles* jika dilihat dari samping berbentuk koma, Kepala dan toraknya menyatu menjadi cephalotorax, sedangkan abdomennya melengkung ke bawah. Pupa harus sering berenang menuju permukaan air untuk bernafas dengan menggunakan alat pernafasan berbentuk terompet yang terdapat pada bagian cephalotorax. Beberapa hari dalam bentuk pupa, kulit bagian dorsal cephalotorax akan terkelupas dan nyamuk dewasa akan keluar dari kepompongnya.

❖ Nyamuk *Anopheles sp* Dewasa

Kepala anophelini jantan memiliki antena yang berambut lebat (plumose), palpus terdiri atas probosis dengan ujung agak bulat. Kepala betina memiliki venasi sayap kosta dan subkosta. Bentuk tubuh kecil dan pendek. Antara palpi dan proboscis sama panjang. Pada saat hinggap membentuk sudut 90°. Warna tubuhnya coklat kehitaman. Bentuk sayap simetris, bercak dan sisik gelap terang. <sup>(13)</sup>

c. Siklus Hidup Nyamuk *Anopheles sp*

Selama daur hidupnya, terdapat empat stadium perkembangan nyamuk, yaitu telur, larva, pupa dan nyamuk dewasa (imago). Tiga stadium pertama nyamuk yaitu telur, larva dan pupa hidup di dalam air (akuatik) berlangsung selama 5-14 hari (tergantung pada species dan suhu lingkungannya). Nyamuk dewasa betina dalam umumnya berumur kurang dari 2 minggu, namun nyamuk dewasa yang dipelihara di laboratorium dapat hidup lebih dari satu bulan. <sup>(13)</sup>

d. Cara Penularan Filariasis Oleh Nyamuk *Anopheles sp*

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.

Tabel 3  
Distribusi Nyamuk *Anopheles sp* di Indonesia

1.	<i>Anopheles sundaicus</i>	Jawa, Bali, NTT, NTB, Kalimantan
2.	<i>Anopheles subpictus</i>	Jawa, Bali, NTT, NTB, Bengkulu, Sulawesi
3.	<i>Anopheles aconitus</i>	Jawa, Kalimantan, NTT, NTB, Sumatera, Sulawesi
4.	<i>Anopheles barbirostris</i>	Jawa, Bali, Sumatera, NTT, NTB, Sulawesi

5.	<i>Anopheles maculatus</i>	Sumatera, Jawa, Bali, NTT, NTB, Kalimantan, Sulawesi
6	<i>Anopheles balanacensis</i>	Sumatera, Jawa, Kalimantan
7	<i>Anopheles letifer</i>	Kalimantan, Sumatera
8	<i>Anopheles sinensis</i>	Kalimantan, Sumatera
9	<i>Anopheles nigerrimus</i>	Kalimantan, Sumatera, Sulawesi
10	<i>Anopheles annularis</i>	Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, NTT, NTB
11	<i>Anopheles vagus</i>	Sumatera s/d Papua
12	<i>Anopheles tessellatus</i>	Sumatera s/d Maluku
13	<i>Anopheles umbrosus</i>	Sumatera, Kalimantan

### 2.3. Nyamuk *Culex sp*

*Culex sp* adalah genus dari nyamuk yang berperan sebagai vektor penyakit yang penting seperti West Nile Virus, Filariasis, *Japanese encephalitis*, *St Louis encephalitis*.

#### a. Klasifikasi Nyamuk *Culex sp*

Klasifikasi nyamuk *Culex sp* menurut Romoser & Stoffolano (1998), adalah sebagai berikut :

Phylum : *Arthropoda*  
 Class : *Insecta*  
 Ordo : *Diptera*  
 Family : *Culicidae*,  
 Genus : *Culex*  
 Species : *Culex sp*

#### b. Morfologi Nyamuk *Culex sp*

Ciri-ciri yang dimiliki oleh nyamuk ini adalah memiliki warna hitam dan kadang-kadang juga ada yang berwarna cokelat. Nyamuk ini terlihat biasa dan tidak ada cirri-ciri khusus seperti nyamuk *Aedes aegypti* yang memiliki warna belang hitam putih. Satu lagi keunikan dari nyamuk

*Culex spp* adalah postur tubuhnya yang tidak menukik namun cenderung mendatar. Inilah yang membedakan nyamuk jenis *Culex spp* dengan nyamuk lainnya. Nyamuk ini juga bisa menyebabkan penyakit apabila menggigit seseorang. Penyakit yang diberikan oleh nyamuk ini adalah penyakit kaki gajah. Penyakit yang satu ini cukup bisa membuat anda menderita dan anda tidak akan bisa melakukan aktivitas sehari-hari anda dengan baik. Genus *Culex* dikenali dengan struktur sketelurnya yang trilobus, ujung abdomen yang tumpul dan badannya yang penuh dengan sisik-sisik. Selain itu, struktur yang membedakan genus ini dengan genus yang lain adalah struktur yang disebut pulvilus yang berdekatan dengan kuku diujung kaki nyamuk (Setiawati, 2000).

Adapun Morfologi Nyamuk *Culex sp* yaitu:

❖ Telur Nyamuk *Culex sp*

Nyamuk *Culex* meletakkan telur di atas permukaan air, telur diletakkan sebagai gerombolan yang bersatu berbentuk seperti rakit sehingga mampu untuk mengapung. Nyamuk *Culex* meletakkan telur di atas permukaan bawah daun tumbuhan inang yang terdiri dari 10-16 butir Telurnya berbentuk lonjong dengan salah satu ujungnya meruncin.

Sekali bertelur menghasilkan 100 telur dan biasanya dapat bertahan selama 6 bulan. Telur akan menjadi jentik setelah sekitar 2 hari.

Telur berwarna coklat, panjang dan silinder, vertical pada permukaan air, tersementasi pada susunan 300 telur. Panjang susunan biasanya 3 – 4 mm dan lebarnya 2 – 3 mm Telur. Telur *Culex* diletakkan secara berderet-deret rapi seperti kait dan tanpa pelampung yang berbentuk menyerupai peluru senapan.

❖ Jentik Nyamuk *Culex sp*

Pada stadium jentik nyamuk *Culex sp* mempunyai siphon yang mengandung bulu- bulu siphon (siphonal tuft) dan pekten, sisir atau

comb dengan gigi- gigi sisir (comb teeth), segmen anal dengan pelana tertutup dan tampak tergantung pada permukaan air.

Nyamuk *Culex sp* mempunyai 4 tingkatan atau instar sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu :

- ☑ Larva instar I, berukuran paling kecil yaitu 1 – 2 mm atau 1 – 2 hari setelah menetas. Duri-duri (spinae) pada dada belum jelas dan corong pernafasan pada siphon belum jelas.
- ☑ Larva instar II, berukuran 2,5 – 3,5 mm atau 2 – 3 hari setelah telur menetas. Duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.
- ☑ Larva instar III, berukuran 4 – 5 mm atau 3 – 4 hari setelah telur menetas. Duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.
- ☑ Larva IV, berukuran paling besar yaitu 5 – 6 mm atau 4 – 6 hari setelah telur menetas, dengan warna kepala.

❖ Pupa Nyamuk *Culex sp*

Tubuh pupa berbentuk bengkok dan kepalanya besar. Pupa membutuhkan waktu 2-5 hari. Pupa tidak makan apapun. Sebagian kecil tubuh pupa kontak dengan permukaan air, berbentuk terompet panjang dan ramping, setelah 1 – 2 hari akan menjadi nyamuk *Culex sp*

Stadium pupa *Culex* mempunyai tabung pernafasan yang bentuknya kelihatan sempit dan panjang, digunakan untuk pengambilan oksigen.

❖ Nyamuk Dewasa *Culex sp*

Nyamuk dewasa dapat berukuran 4 – 10 mm (0,16 – 0,4 inci). Dan dalam morfologinya nyamuk memiliki tiga bagian tubuh umum: kepala, dada, dan perut. Nyamuk *Culex* yang banyak di temukan di Indonesia yaitu jenis *Culex quinquefasciatus*.

*Culex* betina memiliki antena berambut jarang (pilose) palpus lebih pendek daripada probocsis. *Culex* jantan memiliki antena berambut

lebat (plumose), palpus sama atau melebihi panjang proboscis. Palpi lebih pendek dari pada proboscis. Bentuk sayap simetris. Berkembang biak di tempat kotor atau di rawa-rawa. Penularan penyakit dengan cara membesarkan tubuhnya, menyebabkan penyakit filariasis, warna tubuhnya coklat kehitaman

c. Siklus Hidup Nyamuk *Culex sp*

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

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. 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.

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.

d. Habitat Nyamuk *Culex spp*

Nyamuk dewasa merupakan ukuran paling tepat untuk memprediksi potensi penularan arbovirus. Larva dapat di temukan dalam air yang mengandung tinggi pencemaran organik dan dekat dengan tempat tinggal manusia. Betina siap memasuki rumah-rumah di malam hari dan menggigit manusia dalam preferensi untuk mamalia lain.

e. Cara Penularan Penyakit Filariasis oleh Nyamuk *Culex spp*

Pada saat nyamuk menggigit kulit manusia, maka larva L3 akan keluar dari proboscis bersama air liur nyamuk. Pada saat nyamuk menarik probosisnya, maka larva L3 akan masuk melalui luka bekas gigitan nyamuk ke sistem limfe. Untuk *Wuchereria bancrofti* diperlukan waktu kurang lebih 9 bulan. Bila seseorang yang rentan terhadap filariasis terinfeksi maka orang tersebut akan menunjukkan gejala filariasis. Seseorang dapat terinfeksi filariasis, apabila orang tersebut mendapat gigitan dari nyamuk vektor ribuan kali. Hal ini sangat berbeda dengan transmisi yang terjadi pada penyakit malaria dan demam berdarah. Dengan demikian, kepadatan vektor dalam penularan filariasis sangat berperan. Selain itu, pengaruh faktor lingkungan terutama suhu dan kelembaban udara mempengaruhi umur nyamuk vektor. Transmisi tidak dapat terjadi apabila umur nyamuk vektor kurang dari masa inkubasi ekstrinsik dari parasit. Masa inkubasi ekstrinsik yaitu waktu yang diperlukan untuk perkembangan mikrofilaria rate menjadi L3, di dalam tubuh nyamuk. Masa inkubasi ekstrinsik untuk *Wuchereria bancrofti* antara 10-14 hari. Umumnya penularan terjadi pada malam hari. Hal ini sangat terkait dengan periodisitas mikrofiliria dan perilaku menggigit dari nyamuk vektor. Artinya, mikrofilaria yang bersifat periodisitas nokturna (mikrofilaria hanya terdapat di dalam darah tepi pada waktu malam) memiliki vektor yang aktif mencari darah pada waktu malam. Di wilayah mikrofilaria sub periodik nokturna dan non

periodik, gigitan nyamuk dapat terjadi siang dan malam hari.

#### 2.4. Nyamuk *Aedes sp*

Nyamuk *Aedes* adalah nama vektor yang menimbulkan penyakit demam berdarah. Nyamuk ini termasuk dalam Insecta, Ordo Diptera dan Famili Culicidae. Jumlah spesies yang diketahui kira-kira 2.400. <sup>(8)</sup>

##### a. Klasifikasi Nyamuk *Aedes sp*

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Arthropoda</i>
Kelas	: <i>Insecta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Familia	: <i>Culicidae</i>
Subfamilia	: <i>Culicinae</i>
Genus	: <i>Aedes (Stegomyia)</i>
Spesies	: <i>Aedes sp</i>

##### b. Morfologi Nyamuk *Aedes sp*

Masa pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dibagi menjadi 4 tahap, yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa, sehingga termasuk metamorfosis sempurna (*holometabola*), yaitu <sup>(14)</sup>:

##### ❖ Telur Nyamuk *Aedes sp*

Nyamuk *Aedes* meletakkan telurnya menempel pada yang terapung di atas air atau menempel pada permukaan benda yang merupakan tempat air pada batas permukaan air dengan tempatnya. Telur nyamuk *Aedes spp* berbentuk ellips atau oval memanjang, warna hitam, ukuran 0,5-0,8 mm, jumlah telur (sekali bertelur) 100-300 butir, rata-rata 150 butir, permukaan poligonal, tidak memiliki alat penampung, dan diletakkan satu persatu pada benda-benda yang terapung atau pada dinding bagian dalam tempat penampungan air (TPA) yang berbatasan dengan permukaan air.

Dilaporkan bahwa dari telur yang dilepas, sebanyak 85% melekat di dinding TPA, sedangkan 15% lainnya jatuh ke permukaan air.

Nyamuk *Aedes* meletakkan telur diatas permukaan air satu persatu. Telur dapat bertahan dapat bertahan hidup dalam waktu yang cukup lama dalam bentuk dorman. Telur dapat bertahan hidup dalam waktu yang cukup lama ditempat yang kering tanpa air dapat bertahan berbulan-bulan pada suhu 2<sup>0</sup>C-42<sup>0</sup>C Namun bila air cukup tersedia, telur-telur itu biasanya menetas 2-3 hari sesudah diletakkan. <sup>(2)</sup> Telur ini di tempat kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan.

Telur *Aedes sp* mempunyai dinding yang bergaris-garis dan membentuk bangunan yang menyerupai gambaran kain kasa. <sup>(8)</sup>

#### ❖ Larva Nyamuk *Aedes sp*

Telur menetas menjadi larva atau di sebut juga dengan jentik, larva *Aedes sp* biasanya menggantungkan tubuhnya agak tegak lurus dengan permukaan air.

Perkembangan larva tergantung pada temperatur air, kepadatan larva, dan tersedianya makanan, larva nyamuk hidup dengan memakan organisme-organisme kecil. Larva akan mati pada suhu dibawah 10<sup>0</sup>C dan diatas suhu 36<sup>0</sup>C Larva *Aedes spp* memiliki kepala yang cukup besar serta torak dan abdomen yang cukup jelas. Untuk mendapatkan oksigen biasanya larva menggantungkan dirinya agak tegak lurus pada permukaan air. Kebanyakan larva nyamuk menyaring mikroorganisme dan partikel partikel lainnya dalam air, biasanya larva melakukan pergantian kulit empat kali <sup>(2)</sup>

Larva nyamuk *Aedes spp* tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Larva ini dalam pertumbuhan dan perkembangannya mengalami 4 kali pergantian kulit (*ecdysis*), larva yang terbentuk berturut-turut disebut larva instar I, II, III dan IV. Lamanya perkembangan larva akan

bergantung pada suhu, ketersediaan makanan, dan kepadatan larva pada sarang. Waktu yang di butuhkan mulai dari penetasan sampai kemunculan nyamuk dewasa akan berlangsung sedikitnya 7 hari, termasuk 2 hari untuk masa menjadi pupa (Palupi Widyastuti) Larva *Aedes sp* mempunyai pelana yang terbuka dan gigi sisir yang berduri lateral. <sup>(8)</sup>

Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas, dan corong pernapasan (*siphon*) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,9 mm, duri dada belum jelas, corong pernapasan sudah berwarna hitam. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*chepal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*).

Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena tanpa duri-duri, dan alat-alat mulut tipe pengunyah (*chewing*). Bagian dada tampak paling besar dan terdapat bulu-bulu yang simetris. Perut tersusun atas 8 ruas. Ruas perut ke-8, ada alat untuk bernapas yang disebut corong pernapasan. Corong pernapasan tanpa duri-duri, berwarna hitam, dan ada seberkas bulu-bulu (*tulf*). Ruas ke-8 juga dilengkapi dengan seberkas bulu-bulu sikat (*brush*) di bagian ventral dan gigi-gigi sisir (*comb*) yang berjumlah 15-19 gigi yang tersusun dalam 1 baris. Gigi-gigi sisir dengan lekukan yang jelas membentuk gerigi. Larva ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negatif, dan waktu istirahat membentuk sudut hampit tegak lurus dengan bidang permukaan air.

#### ❖ Pupa Nyamuk *Aedes sp*

Pupa berbentuk bengkok, ukuran kepala besar dan membentuk tanda tanya, pupa mempunyai terompet untuk bernafas pada horaks yaitu suatu kantong udara yang terletak diantara bakal sayap pada bentuk dewasa dan sepasang pengaya yang saling

menutupi dengan rambut-rambut ujung pada ruas abdomen terakhir. Pada bagian punggung (dorsal) dada terdapat alat bernapas seperti terompet. Pada ruas perut ke-8 terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh tersebut berjumbai panjang dan bulu di nomor 7 pada ruas perut ke-8 tidak bercabang. Gerakan pupa tampak lebih lincah bila dibandingkan dengan larva. Waktu istirahat posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air.

Pupa mudah mati bila di bekukan atau di keringkan. Stadium pupa tanpa makan ini berlangsung 2 sampai 1 hari, tetapi dapat di perpanjang sampai 10 hari pada suhu rendah, di bawah suhu 10 °C tidak ada perkembangan. Waktu menetas kulit pupa tersebut oleh gelembung udara dan oleh kegiatan insecta bentuk dewasa yang melepaskan diri menjadi nyamuk dewasa. <sup>(1)</sup>

❖ Nyamuk Dewasa *Aedes sp*

Nyamuk *Aedes sp* tubuhnya tersusun dari tiga bagian, yaitu kepala, dada dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk-pengisap (*piercing-sucking*) dan termasuk lebih menyukai manusia (*anthropophagus*), sedangkan nyamuk jantan bagian mulut lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (*phytophagus*). Nyamuk betina mempunyai antena tipe-pilose sedangkan nyamuk jantan tipe plumose.

Dada nyamuk ini tersusun dari 3 ruas, prothorax, mesothorax dan metathorax. Setiap ruas dada ada sepasang kaki yang terdiri dari femur (paha), tibia (betis), dan tarsus (tampak). Pada ruas-ruas kaki ada gelang-gelang putih, tetapi pada bagian tibia kaki belakang tidak ada gelang putih. Pada bagian dada juga terdapat sepasang sayap tanpa noda-noda hitam. Bagian punggung (*mesentum*) ada gambaran garis-garis putih yang dapat dipakai untuk membedakan dengan jenis lain. Gambaran punggung nyamuk

*Aedes spp* berupa sepasang garis lengkung putih (bentuk: *lyre*) pada tepinya dan sepasang garis submedian di tengahnya. Perut terdiri dari 8 ruas dan pada ruas-ruas tersebut terdapat bintik-bintik putih. Waktu istirahat posisi nyamuk *Aedes sp* ini tubuhnya sejajar dengan bidang permukaan yang dihinggapinya. Dibagian dorsal dari toraks terdapat bentuk bercak yang khas berupa 2 garis sejajar di bagian tengah dan 2 garis lengkung di tepinya.

Pada stadium dewasa nyamuk yang keluar dari pupa menjadi nyamuk jantan dan nyamuk betina dengan perbandingan 1 : 1. Nyamuk dewasa yang baru keluar dari pupa berhenti sejenak diatas permukaan air untuk mengeringkan tubuhnya terutama sayap-sayapnya sesudah mampu mengembangkan sayapnya, nyamuk dewasa akan segera kawin dan nyamuk betina yang telah dibuahi akan mencari makan dalam waktu 24-36 jam kemudian. Darah merupakan sumber protein terpenting untuk mematangkan telurnya. Umur nyamuk dewasa dipengaruhi aktifitas produksi dan jumlah makanan. Nyamuk *Aedes sp* dewasa rata-rata dapat hidup selama 10 hari sedangkan di laboratorium mencapai umur 2 bulan.

Ciri-ciri nyamuk dewasa *Aedes sp*

- Badan kecil, warna hitam dengan bintik-bintik putih.
- Pertumbuhan telur sampai dewasa kurang lebih 10 hari.
- Menggigit/menghisap darah pada siang hari.
- Senang hinggap pada pakaian yang bergantung dikamar.
- Bersarang dan bertelur di genangan air jernih di dalam dan disekitar rumah yang agak gelap dan lembab, bukan di got/comberan.
- Hidup di dalam dan disekitar rumah :
  - ✓ Didalam rumah : Bak mandi, tempayan, vas bunga, tempat minuman burung, dan lain-lain

- ✓ Diluar rumah : Drum, tangki, tempat pembuangan air, kaleng bekas, ban bekas, botol pecah, potongan bamboo, tempurung kelapa dan lain-lain.

c. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes sp*

Spesies ini mengalami metamorfosis yang sempurna. Nyamuk *Aedes spp* betina meletakkan telurnya di sepanjang tepi air masa inkubasi telur berlangsung selama beberapa hari dan sesudah masa itu lengkap telur segera menetas jika di letakkan diatas air.

Seekor nyamuk betina dapat meletakkan rata-rata sebanyak 100 butir telur tiap kali bertelur, Telur nyamuk *Aedes sp* di dalam air dengan suhu 20–40°C akan menetas menjadi larva dalam waktu 1–2 hari, kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu temperatur, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang ada di dalam tempat perindukan. Derajat keasaman dengan kertas lakmus, untuk menunjukkan keasaman air. yang disenangi pada tempat perkembangbiakan nyamuk. Larva aedes dapat hidup pada air dengan pH antara 5,8-8,6.

Stadium larva berlangsung selama 6 - 8 hari, pada kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari dengan mengalami 4 kali pergantian kulit. Bentuk pupa yaitu fase tanpa makan yang aktif dan sangat sensitif terhadap pergerakan air ini, hanya berlangsung dalam waktu 2 sampai 3 hari. untuk menjadi dewasa. <sup>(8)</sup>

Jadi pertumbuhan dan perkembangan telur, larva, pupa, sampai dewasa memerlukan waktu kurang lebih 7 - 14 hari.

Nyamuk dewasa jantan umumnya hanya tahan hidup selama 6 sampai 7 hari sedangkan yang betina dapat mencapai 2 minggu. <sup>(14)</sup>.

d. Habitat Nyamuk *Aedes sp*

Tempat perindukan utama nyamuk *Aedes sp* adalah tempat-tempat berisi air bersih yang berdekatan dengan rumah penduduk. Tempat perindukan tersebut berupa tempat perindukan buatan

manusia seperti : tempayan, bak mandi, jamban, pot bunga, kaleng, botol, drum, ban mobil yang terdapat di halaman rumah atau kebun yang berisi air di halaman rumah atau kebun yang berisi air hujan. <sup>(8)</sup>.

Paling sering di temukan sarang telur *Aedes spp* di wadah air rumah tangga buatan manusia. Wadah tersebut juga mencakup berbagai jenis sarang yang di temukan di lingkungan maupun disekitar daerah perkotaan(rumah tangga, lokasi pembangunan, dan pabrik), misalnya pada kendi air, piring tempat menadah pot bunga, vas bunga, bak mandi semen, wadah untuk merendam kaki, peti kayu dan logam, penampung air terbuat dari logam, ban, botol, kaleng, wadah polistiren, cangkir plastik, aki bekas, wadah kaca yang berhubungan dengan "tempat sembahyang" (kuil), pipa pembuangan dan perangkap semut yang biasanya di letakkan di kaki meja dan almari. Habitat alami larva jarang di temukan, tetapi dapat mencakup lubang pohong, pangkal daun, daun tempurung kelapa. Di daerah yang panas dan kering tanki air diatas, tanki penyimpanan air di tanah, dan septic tank bisa menjadi habitat utama larva. Di wilayah yang persediaan airnya tidak teratur, penghuni menyimpan air untuk kegunaan rumah tangga sehingga semakin memperbanyak jumlah habitat yang ada untuk larva. <sup>(16)</sup>

- e. Cara Penularan Penyakit Filariasis oleh Nyamuk *Aedes sp*  
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.

### C. DAFTAR PUSTAKA

1. Brown, H.W, 1983. Darah Parasitologi Klinik, Jakarta: Gramedia
2. Dantje T. Sembel, 2009, Entomologi Kedokteran, Yogyakarta: Andi Yogyakarta
3. Depkes RI, 2002, Eleminasi Penyakit Kaki Gajah, Ditjen PPM & PLDirektorat P2B2 Subdit Filariasis dan Schistosomiasis, Jakarta

4. Depkes RI, 2005, Pedoman Pengendalian Filariasis (Penyakit Kaki Gajah), Ditjen PP&PL, Jakarta
5. Depkes RI, 2006, Pedoman Penatalaksanaan Kasus Klinis Filariasis, Ditjen P2P, Jakarta.
6. Depkes RI, 2008, Pedoman Pedoman Pengobatan Massal *Filariasis*, Ditjen PP&PL, Jakarta
7. Depkes RI, 2009, Pedoman Program Eliminasi Filariasis Di Indonesia, Ditjen PP & PL, Jakarta
8. Gandahusada S, dkk. 2006. Parasitologi Kedokteran, Cetakan ke-VI, FKUI, Jakarta
9. Kemenkes RI, 2010, Rencana Nasional Program Akselerasi Eliminasi Filariasis di Indonesia, Subdit Filariasis & Schistosomiasis Direktorat P2B2 Ditjen PP&PL, Jakarta.
10. Kemenkes RI, 2014, Penanggulangan Filariasis, Ditken P2P, Jakarta
11. Rosdiana Safar, 2009. Parasitologi Kedokteran Protozoologi Helminologi Entomologi Yrama Widya. Bandung
12. Saleha S, Sutanto, Inge, Is Suhariah I, Pudji K. S, 2009, Parasitologi Kedokteran, Edisi IV, Balai Penerbit FKUI, Jakarta
13. Soedarto, 2011, Malaria, Sugeng Seto, Jakarta
14. Soegijanto, 2006, Demam Berdarah Dengue, Edisi II, Surabaya: AUP
15. Suwito Awit, Nyamuk (Diptera : Culicidae) Taman Nasional Boganiyani Wartabone, Sulawesi Utara : Keragaman, Status dan Habitatnya, *Pusat Penelitian Biologi LIPI*
16. Widyastuti, 2004, *Pencegahan dan pengendalian Dengue*, Jakarta: EGC