

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. PENYAKIT FILARIASIS**

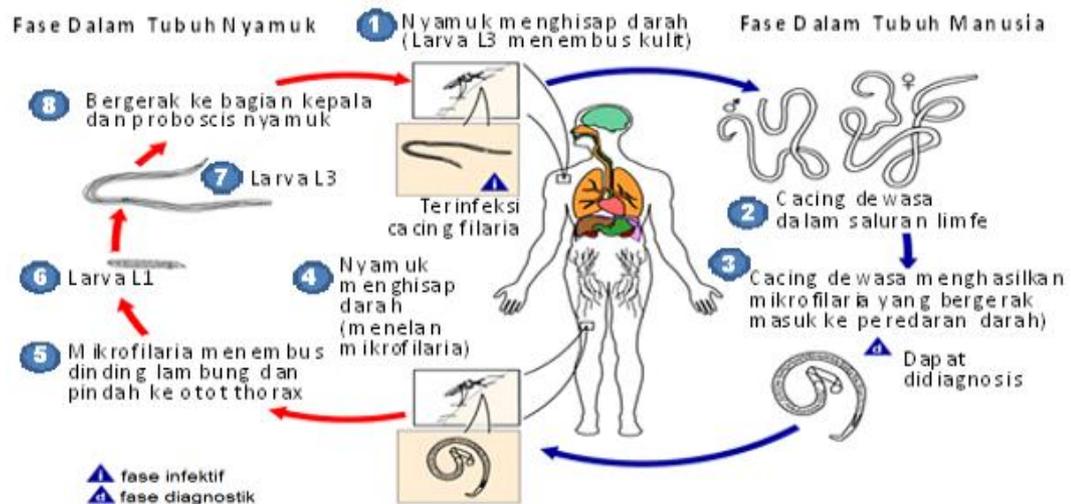
##### **1. Pengertian Filariasis**

Penyakit Filariasis adalah penyakit menular yang disebabkan oleh cacing filaria, yang hidup di saluran dan kelenjar getah bening (limfe) serta mengakibatkan gejala akut, kronis dan ditularkan oleh berbagai jenis nyamuk. Gejala akut berupa peradangan kelenjar dan saluran getah bening (*adenomalimfangitis*) terutama di daerah pangkal paha dan ketiak tetapi dapat pula di daerah lain. Peradangan ini disertai demam yang timbul berulang kali, dapat berlanjut menjadi abses yang dapat pecah dan meninggalkan parut. Dapat terjadi limfedema dan hidrokel yang berlanjut menjadi stadium kronis yang berupa elefantiasis yang menetap dan sukar disembuhkan berupa pembesaran pada kaki (seperti kaki gajah) lengan, payudara, buah zakar (scrotum) dan kelamin wanita (Depkes RI, 2006 dalam Arsin, 2016). Menurut Widoyono, Filariasis adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi parasit nematoda yang tersebar di Indonesia.(Widoyono,2011). Walaupun penyakit ini jarang menyebabkan kematian, tetapi dapat menurunkan prduktifitas penderitannya karena timbulnya gangguan fisik. Penyakit ini jarang terjadi pada anak karena manifestasi klinisnya timbul bertahun-tahun kemudian setelah infeksi. Gejala pembengkakan kaki muncul karena sumbatan microfilaria pada pembuluh limfe yang biasanya terjadi pada usia 30 tahun setelah terpapar parasit selama bertahun-tahun. Oleh karena itu, filariasis sering juga disebut penyakit kaki

gajah. Akibat paling fatal bagi penderita adalah kecacatan permanen yang sangat mengganggu produktivitas.

## 2. Siklus Penularan Filariasis

Rantai penularan penyakit filariasis dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Skema penularan filariasis

Sumber: Permenkes RI, 2014

Di dalam tubuh nyamuk, mikrofilaria berselubung (yang didapatkannya ketika menggigit penderita filariasis), akan melepaskan selubung tubuhnya yang kemudian bergerak menembus perut tengah lalu berpindah tempat menuju otot dada nyamuk. Larva ini disebut larva stadium I (L1). L1 kemudian berkembang hingga menjadi L3 yang membutuhkan waktu 12–14 hari. L3 kemudian bergerak menuju probosis nyamuk. Ketika nyamuk yang mengandung L3 tersebut menggigit manusia, maka terjadi infeksi mikrofilaria dalam tubuh orang tersebut. Setelah tertular L3, pada tahap selanjutnya di dalam tubuh manusia, L3 memasuki pembuluh limfe dimana L3 akan tumbuh menjadi cacing dewasa, dan berkembang

biak menghasilkan mikrofilaria baru sehingga bertambah banyak. Kumpulan cacing filaria dewasa ini menjadi penyebab penyumbatan pembuluh limfe.

Penularan filariasis dapat terjadi bila ada tiga unsur, yaitu:

1. Sumber penularan, yakni manusia atau *hospes reservoir* yang mengandung mikrofilaria dalam darahnya. Pada dasarnya setiap orang dapat tertular filariasis apabila digigit 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 (*silent infection*). 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. Beberapa jenis hewan dapat berperan sebagai sumber penularan filariasis (hewan *reservoir*).
2. Vektor, yakni nyamuk yang dapat menularkan filariasis. Di Indonesia hingga saat ini telah teridentifikasi 23 spesies nyamuk dari 5 genus, yaitu *Mansonia*, *Anopheles*, *Culex*, *Aedes* dan *Armigeres* yang menjadi vektor filariasis. Sepuluh nyamuk *Anopheles* diidentifikasi sebagai vektor *W. Bancrofti* tipe pedesaan. *Culex quinquefasciatus* merupakan vektor *W. bancrofti* tipe perkotaan.
3. Manusia yang rentan terhadap filariasis. Seseorang dapat tertular filariasis, apabila orang tersebut mendapat gigitan nyamuk infeksi, yaitu nyamuk yang mengandung larva infeksi (larva stadium 3 = L3). Perilaku dan kebiasaan manusia dapat mempermudah penularan filariasis. (Arsin, 2016)

### 3. Gejala Klinis

Perkembangan penyakit filariasis terbagi menjadi tiga tahap yaitu tahap inkubasi, tahap akut, dan tahap kronis. Di daerah endemis filariasis sebagian besar penderita filariasis tidak menunjukkan gejala namun positif mikrofilaremia (Zaman & Mary, 2008). Mikrofilaria yang berkembang menjadi cacing dewasa dapat menimbulkan limfangitis akibat iritasi mekanik dan sekresi toksik yang dikeluarkan oleh cacing betina. Cacing yang mati juga dapat menimbulkan obstruksi limfatik akibat dari fibrosis saluran limfe dan proliferasi endotel saluran limfe. Obstruksi ini kemudian menyebabkan terjadinya varises saluran limfe, elefantiasis, dan hidrokel. Apabila saluran limfe kandung kemih, varises saluran limfe atau ginjal pecah, maka cairan limfe dapat masuk ke dalam aliran urin penderita. Akibatnya urin menjadi berwarna putih susu dan mengandung lemak, albumin, dan fibrinogen. Keadaan ini disebut kiluria, dan kadangkadang juga mengandung mikrofilaria (Soedarto, 2009). Gejala filariasis dapat dibagi menjadi periode atau tahapan yang berlangsung yaitu tahap akut dan kronis (Zaman & Mary, 2008). Kedua tahap ini dijelaskan secara ringkas sebagai berikut:

#### 1. Gejala Klinis Akut

Gejala klinis akut berupa limfadenitis, limfangitis, adenolimfangitis yang disertai demam, sakit kepala, rasa lemah dan timbulnya abses. Abses dapat pecah dan kemudian mengalami penyembuhan dengan meninggalkan parut, terutama di daerah lipat paha dan ketiak. Parut lebih sering terjadi pada infeksi *B. malayi* dan *B. timori* dibandingkan karena infeksi *W. bancrofti*, demikian juga dengan timbulnya limfangitis dan limfadenitis, tetapi sebaliknya, pada infeksi *W.*

bancrofti sering terjadi peradangan buah pelir (orkitis), peradangan epididimus (epididimitis), dan peradangan funikulus spermaticus (funikulitis) (Depkes RI, 2008). 2. Gejala Klinis Kronis Gejala kronis terdiri dari limfedema, lymph scrotum, kiluria, dan hidrokkel (Depkes RI, 2008).

a) Limfedema

Pada infeksi *W. bancrofti*, terjadi pembengkakan seluruh kaki, seluruh lengan, skrotum, penis, vulva vagina dan payudara, sedangkan pada infeksi *Brugia*, terjadi pembengkakan kaki di bawah lutut, lengan di bawah siku tetapi siku dan lutut masih normal.

b) Lymph Scrotum

Lymph scrotum adalah pelebaran saluran limfe superfisial pada kulit skrotum, kadang-kadang pada kulit penis, sehingga saluran limfe tersebut mudah pecah dan cairan limfe mengalir keluar membasahi pakaian. Ditemukan juga lepuh (vesicles) besar dan kecil pada kulit, yang dapat pecah dan membasahi pakaian. Hal ini berisiko tinggi terhadap terjadinya infeksi ulang oleh bakteri dan jamur, serangan akut berulang dan dapat berkembang menjadi limfedema skrotum. Ukuran skrotum kadang-kadang normal kadang-kadang sangat besar.

c) Kiluria

Kiluria adalah kebocoran atau pecahnya saluran limfe dan pembuluh darah di ginjal (pelvis renal) oleh cacing filaria dewasa spesies *W. bancrofti*, sehingga cairan limfe dan darah masuk ke dalam saluran kemih. Gejala yang timbul adalah sebagai berikut:

- 1) Air kencing seperti susu karena air kencing banyak mengandung lemak dan terkadang disertai darah,
  - 2) Sukar kencing,
  - 3) Kelelahan tubuh, dan
  - 4) Kehilangan berat badan.
- d) Hidrokel

Hidrokel adalah pelebaran kantung buah zakar karena terkumpulnya cairan limfe di dalam tunika vaginalis testis. Hidrokel dapat terjadi pada satu atau dua kantung buah zakar, dengan gambaran klinis dan epidemiologis sebagai berikut:

- 1) Ukuran skrotum kadang-kadang normal tetapi kadang-kadang sangat besar sehingga penis tertarik dan tersembunyi,
- 2) Kulit pada skrotum normal, lunak, dan halus,
- 3) Terkadang akumulasi cairan limfe disertai dengan komplikasi, yaitu chylocele, haematocele, atau pyocele. Uji transluminasi dapat digunakan untuk membedakan hidrokel dengan komplikasi dan hidrokel tanpa komplikasi. Uji transluminasi ini dapat dikerjakan oleh dokter puskesmas yang sudah dilatih,
- 4) Hidrokel banyak ditemukan di daerah endemis *W. bancrofti* dan dapat digunakan sebagai indikator adanya infeksi *W. bancrofti* (Depkes RI, 2008).

#### **4. Penentuan Stadium Limfedema**

Limfedema terbagi dalam 7 stadium (tabel 1.1) menggambarkan akan tanda hilang tidaknya bengkak, ada tidaknya lipatan kulit, ada tidaknya nodul

(benjolan), mossy foot (gambaran seperti lumut) serta adanya hambatan dalam melaksanakan aktivitas sehari-hari. Penentuan stadium ini penting bagi petugas kesehatan untuk memberikan perawatan dan penyuluhan yang tepat kepada penderita. Penentuan stadium limfedema mengikuti kriteria sebagai berikut:

- a. Penentuan stadium limfedema terpisah antara anggota tubuh bagian kiri dan kanan, lengan dan tungkai,
- b. Penentuan stadium limfedema lengan (atas, bawah) atau tungkai (atas, bawah) dalam satu sisi, dibuat dalam satu stadium limfedema,
- c. Penentuan stadium limfedema berpihak pada tanda stadium yang terberat,
- d. Penentuan stadium limfedema dibuat 30 hari setelah serangan akut sembuh,
- e. Penentuan stadium limfedema dibuat sebelum dan sesudah pengobatan dan penatalaksanaan kasus. Secara ringkas penentuan stadium dapat dilihat, dapat dilihat pada tabel berikut. Tabel 1. Stadium Limfedema/Tanda Kejadian Bengkak, Lipatan dan Benjolan pada Penderita Kronis Filariasis. (Arsin, 2016)

Tabel 1. Stadium Limfedema/tanda kejadian bengkak, lipatan dan benjolan pada penderita kronis filariasis.

No	Gejala	Stadium 1	Stadium 2	Stadium 3	Stadium 4	Stadium 5	Stadium 6	Stadium 7
1.	Bengkak di kaki Menghilang waktu bangun tidur pagi	Menetap	Menetap	Menetap	Menetap	Menetap meluas	Menetap meluas	Menetap meluas
2.	Lipatan di kulit	Tidak ada	Tidak ada	Dangkal	Dangkal	Dalam kadang	Dangkal dalam	Dangkal dalam

						dangkal		
3.	Nodul	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada	Kadang kadang	Kadang kadang	Kadang kadang
4.	Mossy lesions	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada	Kadang kadang
5.	Hambatan berat	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya

\*) Gambaran seperti lumut

Sumber : Pedoman Penatalaksanaan Kasus Klinis Filariasis, Depkes RI 2006.

## 5. Patogenesis

Perkembangan klinis filariasis dipengaruhi oleh faktor kerentanan individu terhadap parasit, seringnya mendapat tusukan nyamuk, banyaknya larva infeksi yang masuk ke dalam tubuh dan adanya infeksi sekunder oleh bakteri atau jamur. Secara umum perkembangan klinis filariasis dapat dibagi menjadi fase dini dan fase lanjut. Pada fase dini timbul gejala klinis akut karena infeksi cacing dewasa bersama-sama dengan infeksi oleh bakteri dan jamur. Pada fase lanjut terjadi kerusakan saluran limfe kecil yang terdapat di kulit. Pada dasarnya perkembangan klinis filariasis tersebut disebabkan karena cacing filaria dewasa yang tinggal dalam saluran limfe menimbulkan pelebaran (dilatasi) saluran limfe dan penyumbatan (obstruksi), sehingga terjadi gangguan fungsi sistem limfatik antara lain :

- a. Penimbunan cairan limfe menyebabkan aliran limfe menjadi lambat dan tekanan hidrostatisnya meningkat, sehingga cairan limfe masuk ke jaringan menimbulkan edema jaringan. Adanya edema jaringan akan meningkatkan kerentanan kulit terhadap infeksi bakteri dan jamur yang masuk melalui luka-luka kecil maupun besar. Keadaan ini dapat menimbulkan peradangan akut (acute attack).

- b. Terganggunya pengangkutan bakteri dari kulit atau jaringan melalui saluran limfe ke kelenjar limfe. Akibatnya bakteri tidak dapat dihancurkan (fagositosis) oleh sel Reticulo Endothelial System (RES), bahkan mudah berkembang biak dapat menimbulkan peradangan akut (acute attack).
- c. Kelenjar limfe tidak dapat menyaring bakteri yang masuk dalam kulit. Sehingga bakteri mudah berkembang biak yang dapat menimbulkan peradangan akut (acute attack).
- d. Infeksi bakteri berulang menyebabkan serangan akut berulang (recurrent acute attack) sehingga menimbulkan berbagai gejala klinis sebagai berikut.
  1. Gejala peradangan lokal, berupa peradangan oleh cacing dewasa bersama-sama dengan bakteri, yaitu:
    - (a) Limfangitis, peradangan di saluran limfe.
    - (b) Limfadenitis, peradangan di kelenjar limfe.
    - (c) Adeno limfangitis, peradangan saluran dan kelenjar limfe.
    - (d) Abses, penumpukan nanah pada satu daerah tubuh, meskipun juga dapat muncul pada daerah yang berbeda (misalnya, jerawat, karena bakteri dapat menyebar ke seluruh kulit ketika mereka tertusuk). Di sisi lain, nanah adalah cairan yang kaya dengan protein dan mengandung sel darah putih yang telah mati.
    - (e) Peradangan oleh spesies *W. bancrofti* di daerah genital (alat kelamin) dapat menimbulkan epididimitis, funikulitis dan orkitis.

2. Gejala peradangan umum, berupa; demam, sakit kepala, sakit otot, rasa lemah dan lain-lainnya.
- e. Kerusakan sistem limfatik, termasuk kerusakan saluran limfe kecil yang ada di kulit, menyebabkan menurunnya kemampuan untuk mengalirkan cairan limfe dari kulit dan jaringan ke kelenjar limfe sehingga dapat terjadi limfedema.
  - f. Pada penderita limfedema, adanya serangan akut berulang oleh bakteri atau jamur akan menyebabkan penebalan dan pengerasan kulit, hiperpigmentasi, hiperkeratosis dan peningkatan pembentukan jaringan ikat (fibrouse tissue formation) sehingga terjadi peningkatan stadium limfedema, dimana pembengkakan yang semula terjadi hilang timbul (pitting) akan menjadi pembengkakan menetap (non pitting). (Arsin, 2016)

## **B. Penyebab Filariasis**

### **1. Host (Manusia dan vektor)**

Host adalah organisme, biasanya manusia atau hewan yang menjadi tempat persinggahan penyakit. Penjamu memberikan tempat dan penghidupan kepada suatu patogen (mikroorganism penyebab penyakit) dan dia bisa saja terkena atau tidak terkena penyakit. Efek yang di timbulkan organisme penyebab penyakit terhadap tubuh juga di tentukan oleh tingkat imunitas, susunan genetic, tingkat pajanan, status kesehatan, dan kebugaran tubuh penjamu. Penjamu juga dapat berupa kelompok atau populasi dan karakteristiknya. Seperti halnya pada kejadian penyakit filariasis yang menjadikan host adalah manusia dan vektor nyamuk.

a. Manusia

1) Umur

Filariasis menyerang pada semua kelompok umur. Pada dasarnya setiap orang dapat tertular filariasis apabila mendapat tusukan nyamuk infeksi (mengandung larva stadium 3) ribuan kali.

2) Jenis kelamin

Semua jenis kelamin dapat terinfeksi mikrofilaria. insiden filariasis pada laki-laki lebih tinggi daripada insiden filariasis pada perempuan karena umumnya laki-laki lebih sering kontak dengan vektor karena pekerjaannya.

3) Imunitas

Orang yang pernah terinfeksi filariasis sebelumnya tidak terbentuk imunitas dalam tubuhnya terhadap filaria demikian juga yang tinggal di daerah endemis biasanya tidak mempunyai imunitas alami terhadap penyakit filariasis. Pada daerah endemis filariasis, tidak semua orang terinfeksi filariasis dan orang yang terinfeksi menunjukkan gejala klinis. Seseorang yang terinfeksi filariasis tetapi belum menunjukkan gejala klinis biasanya terjadi perubahan-perubahan patologis dalam tubuhnya.

4) Ras

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, akan tetapi sudah menunjukkan gejala klinis yang lebih berat.

b. Nyamuk

Nyamuk termasuk serangga yang melangsungkan siklus kehidupan 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. 21

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. Beberapa aspek penting dari nyamuk adalah :

1). Perilaku nyamuk

a) Tempat hinggap atau istirahat

1. Eksofilik, yaitu nyamuk lebih suka hinggap atau istirahat di luar rumah.
2. Endofilik, yaitu nyamuk lebih suka hinggap atau istirahat di dalam rumah.

b) Tempat menggigit

1. Eksofagik, yaitu nyamuk lebih suka menggigit di luar rumah.
2. Endofagik, yaitu nyamuk lebih suka menggigit di dalam rumah.

c) Obyek yang digigit

1. Antropofilik, yaitu nyamuk lebih suka menggigit manusia.
2. Zoofilik, yaitu nyamuk lebih suka menggigit hewan.
3. Indiscriminate biters/indiscriminate feeders, yaitu nyamuk tanpa kesukaan tertentu terhadap hospes.

2). Frekuensi menggigit manusia.

Frekuensi membutuhkan atau menghisap darah tergantung spesiesnya dan dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban, yang disebut siklus gonotrofik. Untuk iklim tropis biasanya siklus ini berlangsung sekitar 48-96 jam.

3). Siklus gonotrofik,

Yaitu waktu yang diperlukan untuk matangnya telur. Waktu ini juga merupakan interval menggigit nyamuk.

4). Faktor lain yang penting Umur nyamuk (longevity), semakin panjang umur nyamuk semakin besar kemungkinannya untuk menjadi penular atau vektor. Umur nyamuk bervariasi tergantung dari spesiesnya dan dipengaruhi oleh lingkungan. Kemampuan nyamuk vektor untuk mendapatkan mikrofilaria saat menghisap darah yang mengandung mikrofilaria juga sangat terbatas, nyamuk yang menghisap mikrofilaria terlalu banyak dapat mengalami kematian, tetapi jika yang terhisap terlalu sedikit dapat memperkecil jumlah mikrofilaria stadium larva L3 yang akan ditularkan. Periodisitas mikrofilaria dan perilaku menghisap darah nyamuk vektor berpengaruh terhadap risiko penularan. Pengetahuan kepadatan nyamuk vektor dan

umur nyamuk vektor sangat penting untuk mengetahui musim penularan dan dapat digunakan sebagai parameter untuk menilai keberhasilan program pemberantasan vektor. (Nasrin, 2008)

## 2. Agen(faktor penyebab)

*Agent* penyakit adalah suatu substansi atau elemen-elemen tertentu yang keberadaannya bisa menimbulkan atau mempengaruhi perjalanan suatu penyakit. dalam hal ini filariasis di Indonesia disebabkan oleh tiga spesies cacing filaria, yaitu :

- a. *W. bancrofti* (Cobbold 1877)
- b. *B. malayi* (Lichtenstein 1927)
- c. *B. timori* (Partono et al 1977)

### a. Jenis Cacing Filariasis

Cacing filaria (Nematoda:Filarioidea) baik limfatik maupun non limfatik, mempunyai ciri khas yang sama sebagai berikut: dalam reproduksinya tidak lagi mengeluarkan telur melainkan mikrofilaria (larva cacing), dan ditularkan oleh Arthropoda (nyamuk). Mikrofilaria mempunyai periodisitas tertentu, artinya mikrofilaria berada di darah tepi pada waktu-waktu tertentu saja. Misalnya pada *W. bancrofti* bersifat periodik nokturnal, artinya mikrofilaria banyak terdapat di dalam darah tepi pada malam hari, sedangkan pada siang hari banyak terdapat di kapiler organ dalam seperti jantung dan ginjal (periodik diurnal). Varian subperiodik baik nokturnal maupun diurnal dijumpai pada filaria limfatik *Wuchereria* dan *Brugia*. Periodisitas mikrofilaria berpengaruh terhadap risiko penularan filaria.

Secara epidemiologi cacing filaria dibagi menjadi 6 tipe, yaitu:

1) *Wuchereria bancrofti* tipe perkotaan (urban)

Ditemukan di daerah perkotaan seperti Bekasi, Tangerang, Pekalongan dan sekitarnya memiliki periodisitas nokturna, ditularkan oleh nyamuk *Cx. quinquefasciatus* yang berkembang biak di air limbah rumah tangga.

2) *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* dan *Culex*.

3) *Brugia malayi* tipe periodik nokturna

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

4) *Brugia malayi* tipe subperiodik nokturna

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

5) *Brugia malayi* tipe non periodik

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

6) *Brugia timori* tipe periodik nokturna

Mikrofilaria ditemukan di darah tepi pada malam hari. Jenis nyamuk penularnya adalah *An. 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 disaluran dan kelenjar limfe, sedangkan anaknya (disebut mikrofilaria) ada di dalam sistem peredaran darah.

b. Morfologi Cacing Filaria

Secara umum daur hidup ketiga spesies cacing tersebut tidak berbeda. Daur hidup parasit terjadi di dalam tubuh manusia dan tubuh nyamuk. Cacing dewasa (disebut makrofilaria) hidup disaluran dan kelenjar limfe, sedangkan anaknya (disebut mikrofilaria) ada di dalam sistem peredaran darah. Mikrofilaria dapat ditemukan di dalam peredaran darah tepi pada waktu-waktu tertentu sesuai dengan periodisitas, pada umumnya periodisitas nokturna, yaitu 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.

## 1. Makrofilaria



Sumber : Depkes RI, 2014

Gambar 2. Cacing Filaria Dewasa (*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.<sup>3</sup> Makrofilaria dapat bertahan hidup cukup lama di dalam kelenjar limfe, dan dapat terjadi kerusakan sistem limfe ditempat tinggal cacing ini. Makrofilaria akan mati dengan sendirinya setelah 5-7 tahun, tetapi kerusakan sistem limfe yang berat tidak dapat pulih kembali.

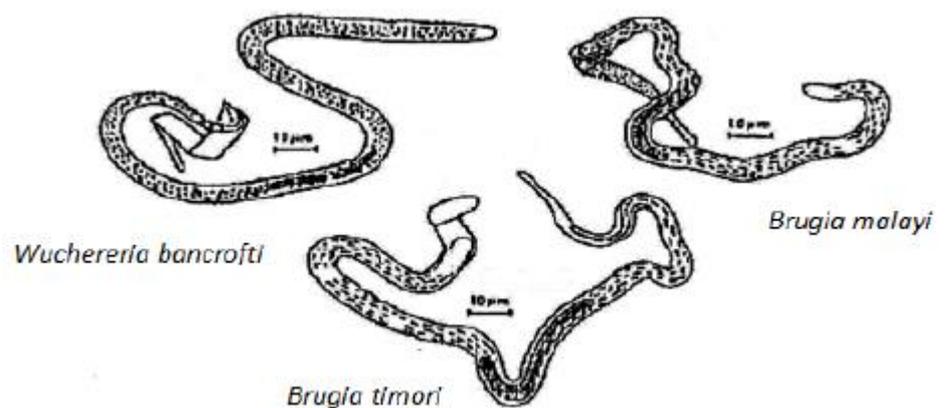


Sumber : Depkes RI, 2014

Gambar 3. *Brugia* Spp

## 2) Mikrofilaria

Cacing dewasa betina setelah mengalami fertilisasi mengeluarkan jutaan anak cacing yang disebut mikrofilaria. Ukuran mikrofilaria 200- 600  $\mu\text{m}$  x 8  $\mu\text{m}$  dan mempunyai sarung. Secara mikroskopis, morfologi spesies mikrofilaria dapat dibedakan berdasarkan : ukuran ruang kepala serta warna sarung pada pewarnaan giemsa, susunan inti badan, jumlah dan letak inti pada ujung ekor.



Sumber : Depkes RI, 2014

#### Gambar 4. Morfologi 3 Jenis Cacing Filaria

Morfologi atau karakteristik dari 3 jenis cacing filaria dalam sediaan darah dengan pewarnaan giemsa dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Dalam Sediaan Darah dengan Pewarnaan Giemsa

No	Morfologi/ Karakteristik	W. bancrofti	B. malayi	B. timori
1	Gambaran umum dalam sediaan darah	melengkung mulus	Melengkung kaku & patah	Melengkung kaku & patah
2	Perbandingan lebar dan panjang kepala	1:1	1:2	1:3
3	Warna sarung	Tidak berwarna	Merah muda	Tidak berwarna
4	Ukuran panjang dalam micron	240-300	175-230	265-325
5	Inti badan	Tersusun rapi	Berkelompok	Berkelompok
6	Jumlah inti diujung ekor	0	2	2
7	Gambaran ujung ekor	Seperti pita ke arah ujung	Ujung agak tumpul	agak runcing

Sumber : Depkes RI Dirjend P2-P, Epidemiologi Filariasis, Jakarta, 2006

Untuk gambaran morfologi mikrofilaria *W. Bancrofti* pada sediaan darah tebal dengan pewarna glem dapat dilihat pada gambar di dibawah ini.



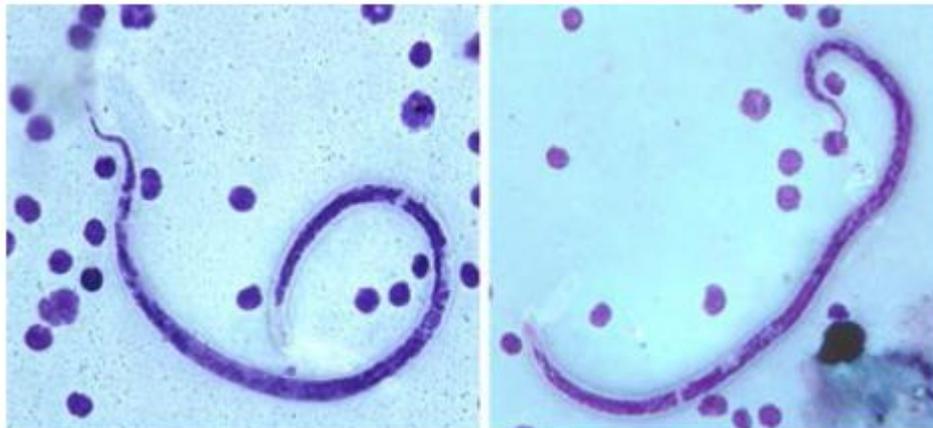
Sumber : Depkes RI, 2014

Gambar 5. Gambaran morfologi mikrofilaria *W. Bancrofti* pada sediaan darah tebal dengan pewarnaan glem



Sumber : Depkes RI, 2014

Gambar 6. *Microfilaria Brugi malayi* pada spesimen darah tebal, dengan pewarnaan Giemsa



Sumber : Depkes RI, 2014

Gambar 7. *Microfilaria Brugi timori* pada spesimen darah tebal, dengan pewarnaan Giemsa

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 dibagian dada. Setelah  $\pm$  3 hari, mikrofilaria mengalami perubahan bentuk menjadi larva stadium 1 (L1), bentuknya seperti sosis berukuran 125-

250  $\mu\text{m}$  x 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  $\mu\text{m}$  x 15-30  $\mu\text{m}$ , dengan ekor tumpul atau tampak panjang dan ramping disertai dengan gerakan yang aktif. Stadium 3 ini merupakan cacing infektif 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  $\mu\text{m}$  x 20  $\mu\text{m}$ . Larva stadium L3 tampak panjang dan ramping disertai dengan gerakan yang aktif. Stadium 3 ini merupakan cacing infektif.

### **3. Faktor Lingkungan**

Lingkungan sangat berpengaruh terhadap distribusi kasus filariasis dan mata rantai penularannya. Biasanya daerah endemis *B. malayi* adalah daerah dengan hutan rawa, sepanjang sungai atau badan air lain yang ditumbuhi tanaman air. Daerah endemis *W. bancrofti* tipe perkotaan (urban) adalah daerah-daerah perkotaan yang kumuh, padat penduduknya dan banyak genangan air kotor sebagai habitat dari vektor yaitu nyamuk *Cx. quinquefasciatus*. Sedangkan daerah endemis *W. bancrofti* tipe pedesaan (rural) secara umum kondisi lingkungannya sama dengan daerah endemis *B. malayi*.

Lingkungan dapat menjadi tempat perindukan nyamuk, dimana di Kabupaten Bangka Barat banyak terdapat lobang bekas penambangan timah dan digenangi oleh air. Secara umum lingkungan dapat dibedakan menjadi lingkungan fisik, lingkungan biologik dan lingkungan sosial, ekonomi dan budaya.

a. Lingkungan Fisik

Lingkungan fisik mencakup antara lain keadaan iklim, keadaan geografis, struktur geologi, suhu, kelembaban dan sebagainya. Lingkungan fisik erat kaitannya dengan kehidupan vektor, sehingga berpengaruh terhadap munculnya sumber-sumber penularan filariasis. Lingkungan fisik dapat menciptakan tempat-tempat perindukan dan beristirahatnya nyamuk.<sup>3</sup> Lingkungan dengan tumbuhan air di rawarawa dan adanya hospes reservoir (kera, lutung dan kucing) berpengaruh terhadap penyebaran *B. malayi* sub periodik nokturna dan non periodik.

1). Suhu udara

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda/ ruangan. Nyamuk adalah binatang berdarah dingin dan karenanya proses metabolisme dan siklus hidupnya bergantung pada suhu lingkungan. Nyamuk tidak dapat mengatur suhu tubuhnya sendiri terhadap perubahan di luar tubuhnya. Suhu udara berpengaruh terhadap pertumbuhan, masa hidup serta keberadaan nyamuk. Menurut Chwatt (1980), suhu udara yang optimum bagi kehidupan nyamuk berkisar antara 25- 30° C.

Kecepatan perkembangan nyamuk tergantung dari kecepatan proses metabolisme yang sebagian diatur oleh suhu. Oleh karena kejadian-kejadian biologis tertentu seperti lamanya masa pradewasa, kecepatan pencernaan darah yang dihisap, pematangan dari indung telur, frekuensi mencari makanan atau menggigit, dan lamanya pertumbuhan parasit di dalam tubuh nyamuk dipengaruhi oleh suhu.

Suhu udara tidak hanya berpengaruh pada vektor tetapi juga pertumbuhan parasit di dalam tubuh vektor (Depkes RI, 2004:11).

## 2). Kelembaban udara

Kelembaban nisbi udara adalah banyaknya kandungan uap air dalam udara yang biasanya dinyatakan dalam persen. Apabila dalam udara memiliki kondisi yang sangat kekurangan air maka udara mempunyai daya penguapan yang besar. Sistem pernapasan pada nyamuk adalah menggunakan pipa udara yang disebut sebagai trakea dengan lubang-lubang pada dinding tubuh nyamuk yang disebut spirakel. Kelembaban berpengaruh terhadap pertumbuhan, masa hidup serta keberadaan nyamuk. Kelembaban yang rendah akan memperpendek umur nyamuk. Kelembaban mempengaruhi kecepatan berkembang biak, kebiasaan menggigit, istirahat, dan lain-lain dari nyamuk. Tingkat kelembaban 60% merupakan batas paling rendah untuk memungkinkan hidupnya nyamuk. Pada kelembaban yang tinggi nyamuk menjadi lebih aktif dan lebih sering menggigit, sehingga meningkatkan penularan.

## 3). Angin

Kecepatan angin pada saat matahari terbit dan terbenam yang merupakan saat terbangnya nyamuk ke dalam atau keluar rumah, adalah salah satu faktor yang ikut menentukan jumlah kontak antara manusia dengan nyamuk. Jarak terbang nyamuk (flight range) dapat diperpendek atau diperpanjang tergantung kepada arah angin. Jarak terbang nyamuk *Anopheles* adalah terbatas biasanya tidak lebih dari

2-3 km dari tempat perindukannya. Bila ada angin yang kuat nyamuk *Anopheles* bisa terbawa sampai 30 km.

#### 4). Hujan

Hujan berhubungan dengan perkembangan larva nyamuk menjadi bentuk dewasa. Besar kecilnya pengaruh tergantung pada jenis hujan, derasnya hujan, jumlah hari hujan jenis vektor dan jenis tempat perkembangbiakan (breeding place).

#### 5). Sinar matahari

Sinar matahari memberikan pengaruh yang berbeda-beda pada spesies nyamuk. Nyamuk *An. aconitus* lebih menyukai tempat untuk berkembang biak dalam air yang ada sinar matahari dan adanya peneduh. Spesies lain tidak menyukai air dengan sinar matahari yang cukup tetapi lebih menyukai tempat yang rindang, Pengaruh sinar matahari terhadap pertumbuhan larva nyamuk berbeda-beda. *An. sudaicus* lebih suka tempat yang teduh, *An. hyrcanus* spp dan *An. punctulatus* spp lebih menyukai tempat yang terbuka, dan *An. barbirostris* dapat hidup baik di tempat teduh maupun yang terang.

#### 6). Arus air

Arus air adalah gerakan mengalir suatu masa air yang dikarenakan tiupan angin atau perbedaan densitas. *An. barbirostris* menyukai perindukan yang airnya statis / mengalir lambat, sedangkan *An. minimus* menyukai aliran air yang deras dan *An. letifer* menyukai air tergenang. *An. maculatus* berkembang biak pada genangan air di pinggir sungai dengan aliran lambat atau

berhenti. Beberapa spesies mampu untuk berkembang biak di air tawar dan air asin seperti dilaporkan di Kecamatan Tanjung Bunga, Flores Timur, NTT bahwa *An. subpictus* air payau ternyata di laboratorium mampu bertelur dan berkembang biak sampai menjadi nyamuk dewasa di air tawar seperti nyamuk *Anopheles* lainnya.

#### 7). Tempat perkembangbiakan nyamuk

Tempat perkembangbiakan nyamuk adalah genangan-genangan air, baik air tawar maupun air payau, tergantung dari jenis nyamuknya. Air ini tidak boleh tercemar harus selalu berhubungan dengan tanah. Berdasarkan ukuran, lamanya air (genangan air tetap atau sementara) dan macam tempat air, klasifikasi genangan air dibedakan atas genangan air besar dan genangan air kecil.

#### 8). Keadaan dinding

Keadaan rumah, khususnya dinding rumah berhubungan dengan kegiatan penyemprotan rumah (indoor residual spraying) karena insektisida yang disemprotkan ke dinding akan menyerap ke dinding rumah sehingga saat nyamuk hinggap akan mati akibat kontak dengan insektisida tersebut. Dinding rumah yang terbuat dari kayu memungkinkan lebih banyak lagi lubang untuk masuknya nyamuk.

#### 9). Pemasangan kawat kasa

Pemasangan kawat kasa pada ventilasi akan menyebabkan semakin kecilnya kontak nyamuk yang berada di luar rumah dengan

penghuni rumah, dimana nyamuk tidak dapat masuk ke dalam rumah. Menurut Davey (1965) penggunaan kasa pada ventilasi dapat mengurangi kontak antara nyamuk *Anopheles* dan manusia.

#### b. Lingkungan Biologi

Lingkungan biologi dapat menjadi faktor pendukung terjadinya penularan filariasis. Contoh lingkungan biologik adalah adanya tanaman air, genangan air, rawa-rawa, dan semak-semak sebagai tempat pertumbuhan nyamuk *Mansonia* spp. Tumbuhan bakau, lumut, ganggang dan berbagai tumbuhan lain dapat mempengaruhi kehidupan larva karena ia dapat menghalangi sinar matahari atau melindungi dari serangan makhluk hidup lainnya. Adanya berbagai jenis ikan pemakan larva seperti ikan kepala timah (*Panchax* spp), gambusia, nila, mujair dan lain-lain akan mempengaruhi populasi nyamuk di suatu daerah. Selain itu adanya ternak besar seperti sapi, kerbau dan babi dapat mengurangi jumlah gigitan nyamuk pada manusia, apabila ternak tersebut dikandangan tidak jauh dari rumah, hal ini tergantung pada kesukaan menggigit nyamuknya.

Telur *Mansonia* ditemukan melekat pada permukaan bawah daun tumbuhan inang dalam bentuk kelompok yang terdiri dari 10-16 butir. Telurnya berbentuk lonjong dengan salah satu ujungnya meruncing. Lalu, larva dan pupanya melekat pada akar atau batang tumbuhan air dengan menggunakan alat kaitnya. Alat kait tersebut, kalau pada larva terdapat pada ujung siphon, sedangkan pada pupa ditemukan pada terompet. Sehingga, dengan alat kait itu, baik siphon maupun terompet dapat berhubungan langsung dengan udara (Oksigen) yang ada di jaringan udara

tumbuhan air. Keberadaan tumbuhan air mutlak diperlukan bagi kehidupan nyamuk *Mansonia*, dan kita tahu bersama kalau spesies nyamuk ini merupakan salah satu vektor penularan dari penyakit kaki gajah. Adapun tumbuhan air yang dijadikan sebagai inang *Mansonia* sp., antara lain eceng gondok, kayambang, dan lainnya. Akhirnya, untuk memberantas dan memutuskan penularan penyakit filariasis ini, selain melakukan pengobatan pada penderita juga perlu dilakukan pemberantasan vektor penyakitnya. Caranya, bisa dengan menggunakan herbisida yang mematikan tumbuhan inangnya. Atau bisa juga secara mekanis melakukan pembersihan perairan dari tumbuhan air yang dijadikan inang oleh nyamuk *Mansonia* sp.

c. Lingkungan Kimia

Dari lingkungan ini yang baru diketahui pengaruhnya adalah kadar garam dari tempat perkembangbiakan. Sebagai contoh *An. sundaicus* tumbuh optimal pada air payau yang kadar garamnya berkisar antara 12–18‰ dan tidak dapat berkembang biak pada kadar garam 40‰ ke atas, meskipun di beberapa tempat di Sumatera Utara *An. sundaicus* sudah ditemukan pula dalam air tawar. *An. letifer* dapat hidup ditempat yang asam/pH rendah.

d. Lingkungan Sosial, Ekonomi, dan Budaya

Lingkungan sosial, ekonomi dan kultur adalah lingkungan yang timbul sebagai akibat adanya interaksi antar manusia, termasuk perilaku, adat istiadat, budaya, kebiasaan dan tradisi penduduk. Kebiasaan bekerja di kebun pada malam hari atau kebiasaan keluar pada malam hari, atau kebiasaan tidur perlu diperhatikan karena

berkaitan dengan intensitas kontak vektor (bila vektornya menggigit pada malam hari). Insiden filariasis pada laki-laki lebih tinggi daripada insidens filariasis pada perempuan karena umumnya laki-laki lebih sering kontak dengan vektor karena pekerjaannya.

1) Kebiasaan keluar rumah

Kebiasaan untuk berada di luar rumah sampai larut malam, dimana vektornya bersifat *eksofilik* dan *eksofagik* akan memudahkan gigitan nyamuk. Menurut hasil penelitian Kadarusman (2003) diketahui bahwa kebiasaan keluar pada malam hari ada hubungan dengan kejadian filariasis ( $p=0,002$ ).

2) Pemakaian kelambu

Kelambu adalah tirai yang berbentuk jaring-jaring untuk melindungi diri dari serangga. Pemakaian kelambu sangat efektif dan berguna untuk mencegah kontak dengan nyamuk. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ansyari (2004) menyatakan bahwa kebiasaan tidak menggunakan kelambu waktu tidur sebagai faktor risiko kejadian filariasis ( $OR=8,09$ ).

3) Obat anti nyamuk

Kegiatan ini hampir seluruhnya dilaksanakan sendiri oleh masyarakat seperti berusaha menghindarkan diri dari gigitan nyamuk vektor (mengurangi kontak dengan vektor) misalnya menggunakan obat nyamuk semprot atau obat nyamuk bakar, mengoles kulit dengan obat anti nyamuk, atau dengan cara memberantas nyamuk. Menurut Astri (2006) diketahui bahwa

kebiasaan tidak menggunakan obat anti nyamuk malam hari ada hubungan dengan kejadian filariasis ( $p=0,004$ ).

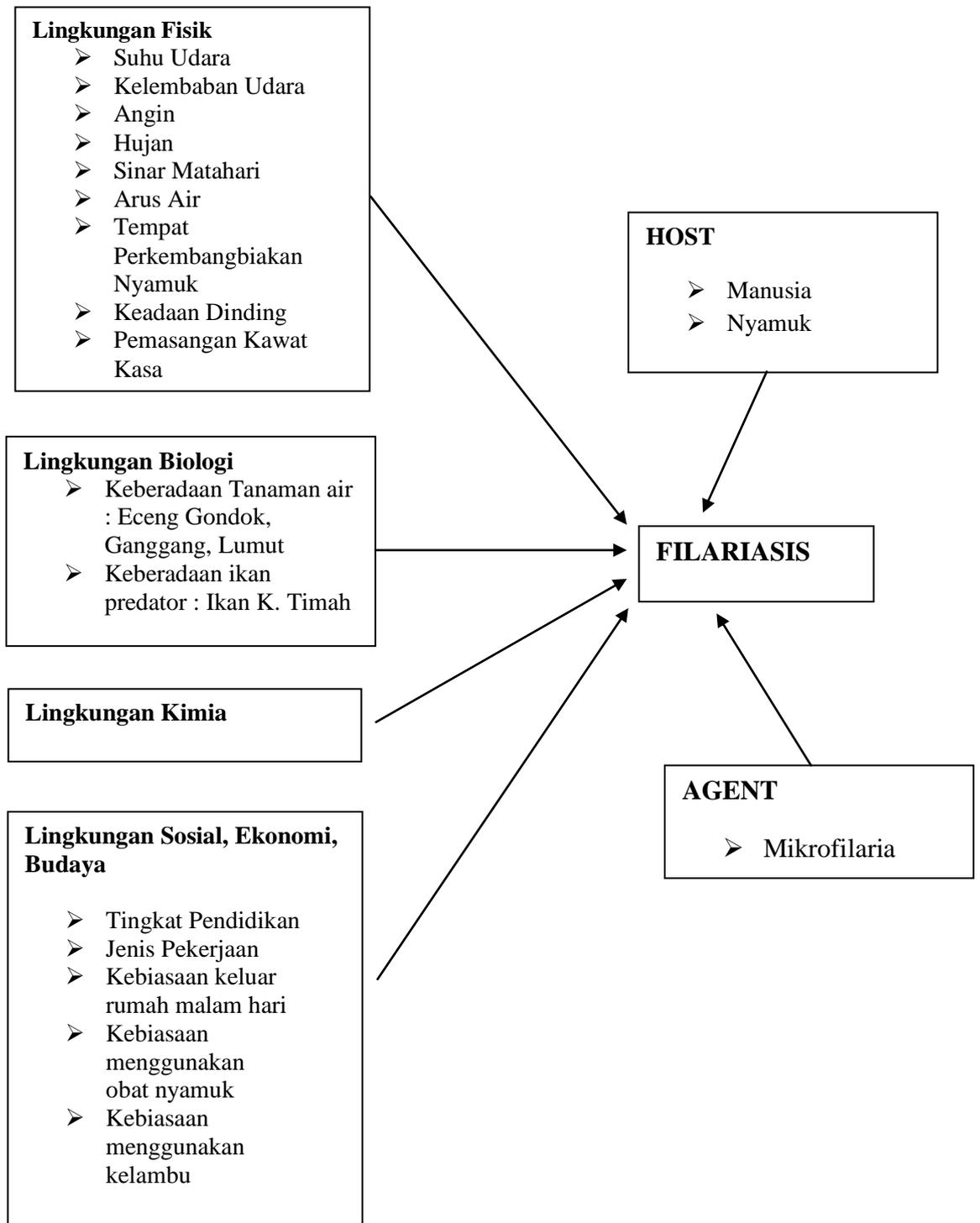
#### 4) Pekerjaan

Pekerjaan adalah suatu hubungan yang melibatkan dua belah pihak antara perusahaan dengan pekerjanya/karyawan. Pekerjaan yang dilakukan pada jam-jam nyamuk mencari darah dapat berisiko untuk terkena filariasis, diketahui bahwa pekerjaan pada malam hari ada hubungan dengan kejadian filariasis. Menurut Astri (2006) diketahui bahwa pekerjaan pada malam hari ada hubungan dengan kejadian filariasis ( $p=0,003$ ).

#### 5) Pendidikan

Pendidikan adalah suatu upaya untuk memberikan pengetahuan dan wawasan bagi seseorang/sekelompok orang. Tingkat pendidikan sebenarnya tidak berpengaruh langsung terhadap kejadian filaria tetapi umumnya mempengaruhi jenis pekerjaan dan perilaku kesehatan seseorang. (Arsin, 2016)

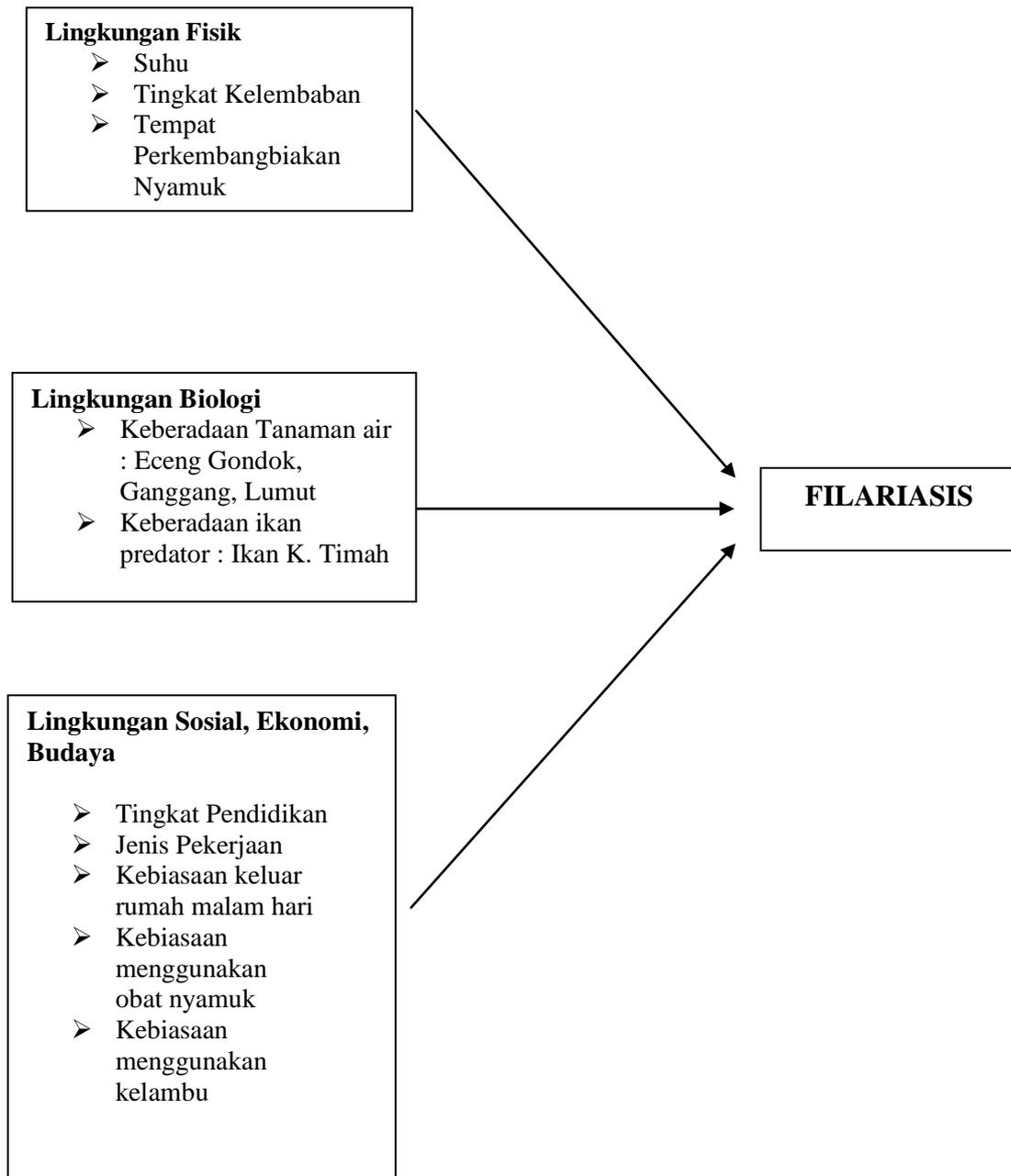
### C. KERANGKA TEORI



Gambar 8. Kerangka Teori

Sumber : A. Arsunan Arsin, 2016

#### D. KERANGKA KONSEP



Gambar 9. Kerangka Konsep

## E. DEFINISI OPRASIONAL

Table 3. Definisi oprasional

No	Nama Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur
1	Suhu	Suhu adalah suatu besaran yang menunjukkan derajat panas dari suatu tempat/ benda.	Observasi	Termometer	Menggambarkan keadaan suhu di rumah penderita filariasis
2	Tingkat Kelembaban	Kelembapan adalah konsentrasi uap air	Observasi	Higrometer	Menggambarkan tingkat kelembapan di rumah penderita filariasis
3	Tempat Perkembangbiakan Nyamuk	Yaitu tempat dimana nyamuk menaruh telur-telurnya dan bertumbuh hingga jadi nyamuk	Observasi	Kuisisioner	Menggambarkan tempat perkembangbiakan nyamuk pada penderita filariasis, sebelum menderita filariasis, saat sedang sakit dan sekarang sudah menderita filariasis
4	Keberadaan Tanaman Air	Yaitu ada tidaknya tanaman yg dapat mempengaruhi kehidupan larva karena ia dapat menghalangi sinar matahari atau melindungi dari serangan makhluk hidup	Observasi	Kuisisioner	Menggambarkan keberadaan tanaman air pada penderita filariasis, sebelum menderita filariasis, saat sedang sakit dan sekarang sudah menderita filariasis
5	Keberadaan Ikan Predator	Yaitu ada tidaknya ikan predator (ikan kepala timah) yang suka memakan larva nyamuk untuk mengurangi	Observasi	Kuisisioner	Menggambarkan keberadaan ikan predator ( ikan kepala timah) pada penderita filariasis, sebelum menderita filariasis, saat sedang sakit dan sekarang sudah menderita filariasis

		perkembangbiakan nyamuk di tempat perindukan nyamuk			
6	Tingkat Pendidikan	Yaitu tahapan pendidikan yang ditetapkan berdasarkan tingkat perkembangan peserta didik	Wawancara	Kuisisioner	Mengambarkan tingkat pendidikan penderita filariasis
7	Jenis Pekerjaan	Yaitu kegiatan rutinitas yang dilakukan Responden untuk memperoleh pendapatan/ penghasilan.	Wawancara	Kuisisioner	Mengambarkan jenis pekerjaan penderita sebelum menderita filariasis untuk mendeskripsikan seberapa berpengaruh jenis pekerjaan dengan penyakit filariasis yg di derita
8	Kebiasaan keluar rumah malam hari	adalah kebiasaan beraktivitas diluar rumah pada malam hari lebih dari 1 jam antara jam 18.00 – 22.00 minimal 3 kali dalam 1 minggu	Wawancara	Kuisisioner	Mengambarkan kebiasaan keluar rumah pada penderita filariasis, sebelum menderita filariasis, saat sedang sakit dan sekarang sudah menderita filariasis
9	Kebiasaan penggunaan obat anti nyamuk	Kebiasaan responden untuk menggunakan obat anti nyamuk sewaktu tidur	Observasi/ Wawancara	Kuisisioner	Mengambarkan kebiasaan penggunaan obat anti nyamuk pada penderita filariasis, sebelum menderita filariasis, saat sedang sakit dan sekarang sudah menderita filariasis
10	Kebiasaan menggunakan kelambu	Suatu kebiasaan menggunakan kelambu saat tidur atau tidak.	Observasi/ Wawancara	Kuisisioner	Mengambarkan kebiasaan menggunakan kelambu pada penderita filariasis, sebelum menderita filariasis, saat sedang sakit dan sekarang sudah menderita filariasis