

BUNGA RAMPAI PARASITOLOGI

Penulis :

Dr. Yessy Dessy Arna, M.Kep.,Sp.Kom
Nurlaili Farida Muhajir, S.KM.,M.Sc
Siti Zainatun Wasilah, S.Si.M.Sc
Donald Emilio Kalonio, S.Si., M.Farm
Budi Setiawan, M.Sc
Desto Arisandi, S.KM.,M.Sc
Mirnawati Dewi, M.Si
Siti Munawaroh, S.Pd., S.ST., M.Si
Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T
Maria Nuraeni, SKM., M. Kes
Indra Elisabet Lalangpuling,M.Sc
Nunung Sulistyani
Jasman, S.Pd, M.Kes
Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si
Eka Fitriana, S.Si., M.Kes



BUNGA RAMPAI

PARASITOLOGI

Dr. Yessy Dessy Arna, M.Kep.,Sp.Kom
Nurlaili Farida Muhajir, S.KM.,M.Sc
Siti Zainatun Wasilah, S.Si.M.Sc
Donald Emilio Kalonio, S.Si., M.Farm
Budi Setiawan, M.Sc
Desto Arisandi, S.KM.,M.Sc
Mirnawati Dewi, M.Si
Siti Munawaroh, S.Pd., S.ST., M.Si
Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T
Maria Nuraeni, SKM., M. Kes
Indra Elisabet Lalangpuling, M.Sc
Nunung Sulistyani
Jasman, S.Pd, M.Kes
Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si
Eka Fitriana, S.Si., M.Kes



BUNGA RAMPAI PARASITOLOGI

Penulis:

Dr. Yessy Dessy Arna, M.Kep.,Sp.Kom
Nurlaili Farida Muhajir, S.KM.,M.Sc
Siti Zainatun Wasilah, S.Si.M.Sc
Donald Emilio Kalonio, S.Si., M.Farm
Budi Setiawan, M.Sc
Desto Arisandi, S.KM.,M.Sc
Mirnawati Dewi, M.Si
Siti Munawaroh, S.Pd., S.ST., M.Si
Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T
Maria Nuraeni, SKM., M. Kes
Indra Elisabet Lalangpuling,M.Sc
Nunung Sulistyani
Jasman, S.Pd, M.Kes
Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si
Eka Fitriana, S.Si., M.Kes

ISBN :

978-623-8422-72-2

Editor Buku

La Ode Alifariki, S.Kep., Ns., M.Kes

Cetakan Pertama : 2024

Diterbitkan Oleh :

PT MEDIA PUSTAKA INDO

Jl. Merdeka RT4/RW2 Binangun, Kab. Cilacap, Jawa Tengah

Website: www.mediapustakaindo.com

E-mail: mediapustakaindo@gmail.com

Anggota IKAPI: 263/JTE/2023

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian karya tulis ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada saya sehingga buku Bunga Rampai ini dapat tersusun. Buku ini diperuntukkan bagi Dosen, Praktisi, dan Mahasiswa Kesehatan sebagai bahan bacaan dan tambahan referensi.

Buku Bunga Rampai ini berjudul Parasitologi mencoba menyuguhkan dan mengemas beberapa hal penting konsep Parasitologi. Buku ini berisi tentang segala hal yang berkaitan dengan konsep Parasitologi serta konsep lainnya yang disusun oleh beberapa Dosen dari berbagai Perguruan Tinggi.

Buku ini dikemas secara praktis, tidak berbelit-belit dan langsung tepat pada sasaran. Selamat membaca.

Kendari, 15 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

BAB 1 Ruang Lingkup Parasitologi	1
A. Pendahuluan.....	1
B. Ruang Lingkup dan Jenis Parasitologi.....	2
C. Sifat Parasit	3
D. Pengelompokan Parasit	5
E. Pertumbuhan dan Perkembangan Parasit.....	8
F. Sistem Imun Terhadap Parasit.....	9
BAB 2 Rhizopoda	14
A. Pendahuluan.....	14
B. <i>Entamoeba histolytica</i>	14
BAB 3 Ciliata	25
A. Pendahuluan.....	25
B. <i>Balantidium coli</i>	25
C. Hospes dan Nama Penyakit	26
D. Distribusi Geografik	26
E. Morfologi dan Siklus Hidup	26
F. Patologi dan Gejala Klinis.....	29
G. Diagnosa.....	30
H. Pengobatan	31
I. Pencegahan dan Pengendalian	31
BAB 4 Nematoda Darah.....	34
A. Pendahuluan.....	34
B. Nematoda Darah (dan Jaringan)	35
C. <i>Wuchereria bancrofti</i>	36
D. <i>Brugia sp.</i>	37
E. <i>Loa loa</i>	37

F. <i>Onchocerca volvulus</i>	39
BAB 5 Nematoda Jaringan (Cacing Filaria)	43
A. Pendahuluan.....	43
B. Taksonomi Filaria	43
C. Klasifikasi Cacing Filaria pada Manusia	44
D. Filariasis limfatik.....	46
BAB 6 Nematoda Usus (Soil Transmitted Helmint)	64
A. Pendahuluan.....	64
B. <i>Ascaris lumbricoides</i>	64
C. <i>Trichuris trichiura</i>	67
D. Cacing Tambang	69
BAB 7 Protozoa	74
A. Pendahuluan.....	74
B. Pengertian Protozoa	74
C. Klasifikasi Protozoa	76
D. Struktur sel protozoa	77
E. Pergerakan Protozoa	77
F. Sel Protozoa	78
G. Reproduksi Protozoa	79
H. Protozoa dan penyakit	80
I. Pentingnya Protozoa secara ekologi dan industri	81
BAB 8 Taeniasis	86
A. Pendahuluan.....	86
B. Cacing <i>Taenia</i> yang bersifat zoonosis	87
C. Cacing <i>Taenia</i> pada anjing dan kucing.....	94
BAB 9 Trematoda Darah	99
A. Pendahuluan.....	99
B. Klasifikasi trematoda darah	99

BAB 10 Trematoda Hati.....	110
A. Pendahuluan.....	110
B. Cacing Trematoda Hati.....	110
BAB 11 Trematoda Usus	125
A. Pendahuluan.....	125
B. Spesies Trematoda Usus	125
BAB 12 Trematoda Paru.....	138
A. Pendahuluan.....	138
B. Paragonimus westermani	138
BAB 13 Schistosomiasis	146
A. Pendahuluan.....	146
B. Taksonomi.....	147
C. Struktur	147
D. Siklus Hidup.....	148
E. Schistosomiasis.....	149
F. Hospes Perantara	150
G. Penyebaran secara Geografis	151
H. Pathogenitas	153
I. Gambaran klinis	154
J. Pengendalian Schistosomiasis.....	155
BAB 14 Toxoplasma gondii.....	160
A. Pendahuluan.....	160
B. Morfologi	160
C. Siklus Hidup.....	162
D. Patogenitas.....	163
E. Gejala Klinis.....	164
F. Epidemiologi	164
G. Pemeriksaan Laboratorium/Cara Diagnosis	165

H. Pencegahan	166
BAB 15 <i>Sarcoptes scabiei</i>	170
A. Pendahuluan.....	170
B. Klasifikasi.....	170
C. Morfologi	171
D. Kebiasaan Hidup	172
E. Siklus Hidup.....	172
F. Patogenitas.....	174
G. Gejala Klinis.....	175
H. Pemeriksaan Laboratorium/ Cara Diagnosis	176
I. Pencegahan	177

BAB 1

Ruang Lingkup Parasitologi

Dr. Yessy Dessy Arna, M.Kep.,Sp.Kom

A. Pendahuluan

Secara etimologis, parasit berasal dari bahasa Yunani, yakni 'para' yang berarti di samping dan 'sitos' diartikan makanan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), parasit adalah organisme yang hidup dan mengisap makanan dari organisme lain yang ditempelinya. Parasit juga diartikan sebagai organisme hidup yang dikaitkan dengan makanan pada siklus hidupnya baik sebagian atau seluruhnya.

Kata parasitologi berasal dari kata 'parasitos' yang diartikan sebagai organisme yang mengambil makanan, sedangkan 'logos' memiliki arti ilmu. Salah satu cabang ilmu biologi yang berperan dalam kehidupan adalah parasitologi. Pendapat lain menyatakan kata parasitologi berasal dari kata parasit yang berarti jasad yang mengambil makanan, dan logos yang berarti ilmu. Berdasarkan istilah, parasitology adalah ilmu yang mempelajari organisme yang hidup untuk sementara maupun tetap di dalam atau pada permukaan organisme lain untuk mengambil makanan sebagian atau seluruhnya dari organisme tersebut. Parasit yaitu organisme yang hidup menumpang, untuk sementara atau terus menerus, pada permukaan atau di dalam organisme lain, bertujuan untuk memperoleh perlindungan, mengambil makanan sebagian atau seluruhnya guna kelangsungan hidupnya.

Parasitologi adalah suatu ilmu cabang Biologi yang mempelajari tentang semua organisme parasit. Tetapi dengan adanya kemajuan ilmu, parasitologi kini terbatas mempelajari

organisme parasit yang tergolong hewan parasit, meliputi: protozoa, helminthes, arthropoda dan insekta parasit, baik yang zoonosis ataupun anthroponosis.

Berdasarkan istilahnya, parasitologi merupakan ilmu yang mempelajari organisme yang hidup untuk sementara ataupun tetap di dalam atau pada permukaan organisme lain untuk mengambil makanan dari organisme tersebut. Organisme parasit adalah organisme yang hidup bersifat parasitis. Artinya, hidup yang selalu merugikan organisme yang ditempatinya.

Cakupan parasitologi meliputi taksonomi, morfologi, siklus hidup masing-masing parasit, serta patologi dan epidemiologi penyakit yang ditimbulkannya. Organisme parasit adalah organisme yang hidupnya bersifat parasitis; yaitu hidup yang selalu merugikan organisme yang ditempatinya (hospes).

Predator adalah organisme yang hidupnya juga bersifat merugikan organisme lain (yang dimangsa). Bedanya, kalau predator ukuran tubuhnya jauh lebih besar dari yang dimangsa, bersifat membunuh dan memakan sebagian besar tubuh mangsanya. Sedangkan parasit, selain ukurannya jauh lebih kecil dari hospesnya juga tidak menghendaki hospesnya mati, sebab kehidupan hospes sangat essensial dibutuhkan bagi parasit yang bersangkutan.

B. Ruang Lingkup dan Jenis Parasitologi

Menyadari akibat yang dapat ditimbulkan oleh gangguan parasit terhadap kesejahteraan manusia, maka perlu dilakukan usaha pencegahan dan pengendalian penyakitnya. Ruang lingkup parasitologi meliputi taksonomi, morfologi, siklus hidup parasit, serta epidemiologi dan patologi penyakit yang ditimbulkannya.

Secara ilmiah, parasitologi mempelajari tentang dan hubungannya dengan lingkungan inangnya. Parasitologi meliputi protozoa, insekta, dan antropoda. Beberapa jenis parasit yang menyebabkan penyakit pada manusia menurut parasitologi, antara lain:

1. Ektoparasit

Ektoparasit adalah jenis parasit yang hidup di kulit manusia dan mendapatkan makanan dengan cara mengisap darah manusia. Jenis parasit ini merupakan organisme seperti kutu dan tungau yang masuk ke dalam kulit dan menetap di sana dalam jangka waktu yang relatif lama.

2. Protozoa

Protozoa ialah mikroorganisme bersel satu yang hanya bisa dilihat melalui mikroskop serta hidup bebas di alam, air, dan tempat yang basah. Pada manusia, protozoa bisa berkembang biak dalam usus dan darah lo, Kids.

3. Cacing

Cacing merupakan parasit yang berukuran lebih besar dan bisa dilihat dengan mata tanpa alat bantu. Cacing bisa hidup bebas atau parasit di alam dan saat dewasa mereka enggak bisa berkembang biak pada manusia.

C. Sifat Parasit

Parasit ada yang bersifat patogen dan apatogen. Parasit patogen ada yang dapat menimbulkan kelainan dan kematian, tetapi ada juga yang tidak menampilkan gejala-gejala sakit pada organisme yang ditumpanginya, maka tanpa disadari, organisme tersebut menjadi sumber penular penyakit di lingkungannya. Beberapa istilah penting yang perlu diketahui, antara lain :

1. Simbiosis

Simbiosis merupakan bentuk hidup bersama dua jenis organisme yang bersifat permanen dan tidak bisa dipisahkan. Ada beberapa jenis simbiosis, yaitu :

- a. Simbiosis mutualisme, yaitu simbiosis yang saling menguntungkan bagi kedua jenis organisme tersebut.
- b. Simbiosis komensalisme, yaitu simbiosis dimana satu pihak mendapat keuntungan sedangkan yang lain tidak dirugikan.
- c. Simbiosis parasitisme, yaitu simbiosis dimana satu jenis mendapatkan makanan dan keuntungan, sedangkan yang lain dirugikan bahkan dibunuh

- d. Simbiosis obligat, yaitu bentuk simbiosis dimana parasitnya tidak dapat hidup tanpa hospes.
- e. Simbiosis fakultatif, yaitu simbiosis dimana parasitnya dapat hidup walaupun tanpa hospes.
- f. Simbiosis monoksen, yaitu simbiosis dimana parasitnya hanya dapat hidup pada satu spesies hospes.
- g. Simbiosis poliksen, yaitu simbiosis yang menghinggapi lebih dari satu spesies.
- h. Simbiosis parasit permanen, yaitu bentuk simbiosis dimana parasitnya selama hidupnya tetap pada hospesnya.
- i. Simbiosis parasit temporer, yaitu bentuk simbiosis dimana parasit pada hospesnya hanya sewaktu-waktu.

2. Hospes

Hospes merupakan tempat atau organisme yang di hinggapi parasit. Dikenal ada beberapa jenis hospes, yaitu

- a. Hospes definitif, yaitu hospes dimana terdapat parasite dalam stadium dewasa di dalam tubuh hospes terjadi perkembangbiakan secara seksual.
- b. Hospes *paratenik*, yaitu hospes dimana parasit hanya terdapat dalam stadium larva dan tidak dapat berkembang menjadi stadium dewasa dan tidak terjadi perkembangbiakan parasit secara seksual dan parasit ini dapat ditularkan kepada hospes definitif karena parasit dalam stadium ini merupakan stadium infeksi.
- c. Hospes *intermediate* (perantara), yaitu hospes dimana parasit didalamnya menjadi bentuk infeksi yang siap ditularkan kepada hospes/manusia yang lain.
- d. Hospes *reservoir*, yaitu hewan yang mengandung parasit yang samadengan parasit manusia dan dapat menjadi sumber infeksi bagi manusia.
- e. Hospes obligat, yaitu hospes tunggal yang merupakan satu-satunya spesies yang dapat menjadi tuan rumah dari parasit dewasa.

- f. Hospes alternatif, yaitu hospes utama yang mengandung parasit namun ada spesies lain yang dapat sebagai hospes yang mengandung parasit dewasa.
 - g. Hospes insidental, yaitu bila suatu spesies secara kebetulan dapat mengandung parasit dewasa, padahal hospes yang sesungguhnya adalah spesies lain.
3. Vektor
Vektor yaitu hewan yang di dalam tubuhnya terjadi perkembangbiakan dari parasit, dan parasit itu dapat ditularkan kepada manusia atau hewan lainnya. Biasanya yang berperan sebagai vektor adalah serangga.
 4. Zoonosis
Zoonosis yaitu parasit hewan yang dapat ditularkan kepada manusia.

D. Pengelompokan Parasit

Pengelompokan parasit berdasarkan sifat parasit, diantaranya :

1. Parasit fakultatif.
Parasit fakultatif adalah organisme yang sebenarnya organisme hidup bebas, tetapi karena kondisi tertentu mengharuskan organisme tersebut hidup sebagai parasit sehingga sifat hidup keparasitannya itu tidak mutlak. Sebagai contoh lalat seperti *Sarcophaga*, *Chrysomya*, *Coelophora* dan lain-lainnya yang termasuk keluarga *Calliphoridae*.
2. Parasit obligat.
Parasit obligat adalah semua organisme yang untuk kelangsungan hidup dan eksistensinya mutlak memerlukan hospes. Semua organisme yang patogen merupakan parasit obligat.
3. Parasit insidental atau parasit sporadis.
Parasit insidental adalah suatu parasit yang karena sesuatu sebab berada pada hospes yang tidak sewajarnya. Contoh parasit insidental : *Dipylidium Caninum*, Parasit ini adalah cacing pita pada anjing yang dikenal dengan cacing pita biji ketimun, tetapi karena kebetulan atau karena suatu "kecelakaan" terdapat pada manusia.

4. Parasit eratika

Parasit eratika adalah parasit yang terdapat pada hospes yang wajar tetapi lokasinya pada daerah yang tidak sewajarnya. Contoh parasit eratika : *Ascaris lumbricoides*. Parasit ini termasuk cacingnematoda yang normalnya berlokasi di dalam duodenum manusia dan babi

5. Parasit spuriosa

Istilah ini sebenarnya tidak tepat untuk menyatakan parasit salah duga. Hal ini terjadi pada saat diagnosa pasca mati, misalnya karena sebelum mati anjing makan tinja sapi yang mengandung telur cacing

6. Parasit temporer atau parasit non periodik.

Parasit temporer adalah organisme yang sebagian waktu hidupnya harus hidup sebagai parasit. Sisa hidupnya sebagai organisme yang hidup bebas. Contoh dari parasit temporer : Nyamuk *Anopheles*. *Anopheles* betina sebagian kecil waktu hidupnya hidup sebagai parasit penghisap darah hanya pada malam hari yang panas, sedang setelah itu *Anopheles* betina tersebut hidup bebas.

7. Parasit stasioner.

Parasit stasioner adalah parasit yang selama satustadium perkembangannya atau selama hidupnya selalu kontak dengan hospesnya.

Pengelompokan parasit berdasarkan berdasarkan jumlah hospesnya

1. Parasit homoksenosa

Parasit homoksenosa adalah parasit yang dalam siklus hidupnya hanya membutuhkan satu organisme lain sebagai hospes. Contoh parasit homoksenosa adalah *Eimeria Tenella*.

2. Parasit heteroksenosa

Parasit heteroksenosa adalah parasit yang dalam siklus hidupnya membutuhkan lebih dari satu organisme lain sebagai hospesnya. Contoh parasit heteroksenosa yaitu *Babesia Motasi*. *Babesia Motasi* adalah protozoa yang berparasit dalam sel darah domba. Dalam siklus hidupnya,

protozoa tersebut membutuhkan caplak dan domba sebagai hospesnya.

Pengelompokan parasit berdasarkan lokasi atau predileksinya

1. Ektoparasit atau ektozoa

Ektoparasit adalah parasit yang hidupnya pada permukaan tubuh hospes atau di dalam liang-liang pada kulit yang masih mempunyai hubungan bebas dengan dunia luar. Termasuk golongan ini adalah parasit temporer atau non periodik atau dikenal parasit datang pergi. Disebut parasit datang pergi karena parasite mengunjungi hospesnya hanya pada waktu tertentu saja. Contoh ektoparasit Nyamuk dan lalat. Kutu, pinjal dan caplak.

2. Endoparasit atau ektoparasit atau entozoon.

Endoparasit adalah parasit yang berlokasi di dalam jaringan tubuh hospesnya kecuali yang hidup dipermukaan tubuh dan di dalam liang-liang kulit. Contoh endoparasit di dalam saluran pencernaan. Parasit dan berbagai spesies cacing nematoda, trematoda dan cestoda banyak tinggal di dalam lumen atau di dalam mukosa dinding saluran pencernaan.

Pengelompokan Parasit berdasarkan pengaruhnya terhadap hospes,

1. Parasit patogen.

Parasit-parasit seperti *Plasmodium Falciparum*, *Theileria parva*, *Trypanosoma evans*, *Babesia bigemina*, dan *Leishmania donovani* dapat digolongkan parasit yang berefek patogen terhadap hospesnya.

2. Parasit kurang pathogen seperti Parasit *Fasciola hepatica* kurang patogen pada domba sedang *Fasciola Gigantica* kurang patogen bagi sapi. *Haemonchus Contortus* dan cacing kait *Bunostomum* termasuk dapat digolongkan parasit kurang patogen.

3. Parasit yang tidak pathogen seperti parasit *AscarisLumbricoides* pada babi dan manusia.

Pengelompokan Parasit berdasarkan klasifikasi hewan diantaranya :

1. Uniseluler parasit

Kebanyakan hewan-hewan bersel satu sebagian besar hidupnya sebagai parasit seperti misalnya, hewan-hewan yang termasuk filum Sarcomastigophora, Apicomplexa, Microspora, Myxospora dan Ciliophora.

2. Multiseluler parasit

Hewan-hewan multiseluler yang hidupnya sebagai parasit kebanyakan pada hewan-hewan invertebrata seperti yang termasuk filum Nematelminthes, Platyhelminthes, Crustacea Arthropoda.

E. Pertumbuhan dan Perkembangan Parasit

Siklus hidup (daur hidup) parasit adalah serangkaian fase (stadium) dari parasit untuk kelangsungan hidupnya. Mengenai siklus hidup parasit sangatlah penting, karena pengendalian penyakit parasit tanpa dilandasi dengan pengetahuan siklus hidup parasit adalah sia-sia. Siklus hidup parasit secara umum dapat dibedakan menjadi :

1. Siklus Hidup secara langsung, untuk melangsungkan hidup parasite memerlukan hanya satu hospes (hospes definitif) dan parasit ini biasanya memiliki fase bebas. Contoh cacing *Ascaris suum* yang menginfeksi babi, cacing dewasa bertelur dan keluar bersama tinja dan mencemari lingkungan, telur mengalami perkembangan dimana di dalam telur terbentuk larva stadium 1 dan 2 yang bersifat infeksiif dan akhirnya tertelan lagi oleh babi dan berkembang menjadi dewasa. Disini hanya memerlukan satu hospes babi dan perkembangan telur terjadi diluar tubuh babi (fase bebas).
2. Siklus Hidup secara Tidak Langsung untuk kelangsungan hidup parasit membutuhkan satu hospes definitif dan satu atau lebih hospes intermedier. Contoh cacing hati *Fasciola Gigantica* yang menginfeksi sapi, cacing dewasa yang berpredileksi di dalam kantung empedu bertelur dan keluar bersama tinja dan mencemari lingkungan, dari dalam telur akan keluar mirasidium yang harus membutuhkan hospes intermedier siput *Lymnaea sp* untuk berkembang menjadi sporokista, redia dan serkaria, serkaria akan keluar dari

tubuh siput dan menempel pada rumput menjadi Metaserkaria infeksius dan akhirnya harus tertelan oleh sapi.

F. Sistem Imun Terhadap Parasit

Perjalanan suatu penyakit parasit selain ditentukan oleh sifat parasitnya, ternyata juga dipengaruhi oleh faktor-faktor kekebalan hospes. Sehingga di suatu daerah endemik akan dilihat perbedaan kerentanan ataupun perbedaan resistensi terhadap infeksi parasit antar individu – individu yang tinggal di daerah tersebut. Secara garis besar faktor kekebalan dapat dibagi menjadi dua bagian :

1. Kekebalan bawaan/*Innate Immunity*
2. Kekebalan didapat/*Natural Acquired Immunity* terbagi menjadi :

- a. Kekebalan bawaan adalah ketahanan hewan normal terhadap infeksi oleh parasit, baik terhadap infeksi alam maupun terhadap infeksi buatan. Kekebalan bawaan mungkin disebabkan oleh spesifisitas inang, sifat karakteristik fisik inang, sifat biokimia yang khas, dan kebiasaan inang. Sebagaimana yang telah dibahas sebelumnya, kebanyakan jenis-jenis parasit itu berparasit pada inang jenis tertentu atau disebut spesifisitas inang. Endoparasit ayam, umumnya tidak pernah ditemukan pada reptilia, amfibi, atau mamalia.

Sebaliknya, *Trypanosoma evansi* tidak pernah ditemukan secara alam dalam tubuh ayam. Diduga temperatur tubuh, aspek-aspek sistem pencernaan, dan aspek-aspek faal lainnya merupakan faktor penentu. Hewan biasanya mempunyai sifat karakteristik fisik yang termasuk dalam fenomena kekebalan bawaan. Hewan itu mempunyai kemampuan menjilat dan kemudian menelan ektoparasit yang menyerang bagian tubuhnya. Anjing, kucing, harimau, unggas, dan sebagainya. Pada waktu istirahat beberapa hewan tersebut menggunakan waktunya untuk menghalau atau

membebaskan dirinya dari ektoparasit dengan menjilat kulitnya, mencari kutu dengan paruh, atau mengibas-ngibaskan ekornya. Lapisan lendir yang tebal sangat mudah regenerasi pada dinding usus, melindungi dinding usus terhadap masuknya parasit ke dalam dinding usus dan rongga perut.

- b. Kekebalan didapat dapat dibedakan menjadi 2 macam berdasarkan cara memperolehnya yaitu kekebalan didapat secara pasif dan kekebalan didapat secara aktif.
 - 1) Kekebalan didapat secara pasif, dapat ditunjukkan melalui kolostrum. Kolostrum yaitu air susu yang disekresi oleh kelenjar air susu selama beberapa hari sebelum dan setelah melahirkan, selain mengandung laktalbumin yang tinggi dan komponen air susu yang lain, juga mengandung globulin yang mengandung benda pelawan yang dapat diserap oleh usus anak yang dilahirkan. Benda pelawan itu biasanya tidak spesifik. Air susu biasa yang berasal dari hampir semua hewan menyusui walaupun dalam tingkat yang berbeda, dapat memberi perlindungan yang terbatas terhadap parasit parasit gastrointestinal. Putih telur juga mengandung benda pelawan yang juga tidak spesifik. Serum kebal yang diperoleh dari hewan yang kebal dapat dipergunakan untuk mengebalkan hewan normal terhadap parasit-parasit tertentu.
 - 2) Kekebalan didapat secara aktif akan timbul setelah adanya rangsangan oleh suatu antigen. Antigen di sini adalah semua substansi (parasit atau produkparasit) yang bersifat imunogenik. Reaksi kekebalan terhadap substansi immunogenic itu berupa keluarnya substansi spesifik (antibodi) yang dibuat oleh limfosit. Susunan molekul substansi itu tergantung pada konfigurasi antigen

dan bersifat komplementer. Antigen dalam parasitologi itu merupakan benda asing bagi inang. Setelah adanya rangsangan oleh suatu antigen, dalam limfosit terbentuk "*genetic triggers*" yang menyebabkan terjadinya pembelahan limfosit secara berulang-ulang. Tergantung sifat antigen, maka limfosit itu membelah menjadi sel-T atau Sel-B. Pada permukaan sel-T terdapat sisi-sisi reseptor yang akan berikatan dengan antigen tertentu. Cara terkaitnya permukaan sel-T dengan antigen tidak khas, namun reseptor pada sel-T itu telah pula khusus terhadap antigen tertentu. Sel-B akan mengeluarkan getah protein yang disebut antibodi, yaitu globulin, sehingga antibodi umumnya dikenal sebagai imunoglobulin. Antibodi akan berikatan dengan antigen melalui cara yang khas pada tempat-tempat tertentu yang disebut determinan antigen.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhsin, Z. (2011) *Parasitologi: Untuk keperawatan, kesehatan masyarakat dan teknik lingkungan*. Yogyakarta : Nuha Medika, 2011. 64
- Gandahusada, S.W. Pribadi dan D.I. Heryy. (2000). *Parasitologi Kedokteran*. Fakultas kedokteran UI, Jakarta.
- Kemenkes RI. (2012). *Pedoman Pengendalian Kecacingan*. Pedoman Pengendalian Kecacingan. pp.1-54.
- Natadisastra D, Ridad Agoes. (2012). *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Parasitologi FK-UI (2022) *Parasitologi*. Humas Parasitologi : FK UI Jakarta
- Prasetyo, R. Heru. (2013). *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran, Parasit Usus*. Jakarta : CV Sagung Seto
- Rizky Amalia (2022) *Parasitologi: Pengertian, Ruang Lingkup, dan Jenis Parasit yang Menyebabkan Penyakit* (<https://kids.grid.id/read/473594277/parasitologi-pengertian-ruang-lingkup-dan-jenis-parasit-yang-menyebabkan-penyakit?page=1>)
- Sipanus Bitibalyo (2022) *Parasitologi Ruang Lingkup Program Studi Biologi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Tentena 2022 (https://www.academia.edu/94175469/MAKALAH_PARASITOLOGI_RUANG_LINGKUP, diakses tanggal 4 Desember 2023)
- Sutanto, Inge, dkk. (2015) *Parasitologi Kedokteran*, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta

BIODATA PENULIS



Dr. Yessy Dessy Arna, M.Kep., Sp.Kom lahir di Denpasar, pada 4 Desember 1976. Ia tercatat sebagai lulusan Fakultas Ilmu Keperawatan UI dan Program Doktorat Ilmu Kesehatan FKM-Unair. Wanita yang kerap disapa Yessy ini adalah anak dari pasangan Sudarso (ayah) dan Alm. Sri Hartini (ibu). **Yessy Dessy Arna** merupakan Dosen Bidang Ilmu Keperawatan di Poltekkes Kemenkes Surabaya dan Praktisi *Wound Care*. Beberapa hasil penelitian dan pengabdian masyarakat telah terpublikasi pada Jurnal Nasional terakreditasi dan jurnal Internasional. Bertugas sebagai Asesor LAM-PTKes dan Penyuluh Anti Korupsi LSP-KPK.

BAB 2

Rhizopoda

Nurlaili Farida Muhajir, S.KM.,M.Sc.

A. Pendahuluan

Kelas Rhizopoda adalah protozoa yang melakukan pergerakan dengan menggunakan pseudopodia (kaki semu) yaitu penjurulan dari sitoplasma. Berdasarkan morfologi dari intinya, kelas Rhizopoda ini terbagi menjadi 4 genus. Genus Entamoeba (*Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Entamoeba hartmani*, *Entamoeba gynggivalis*), Endolimax (*Endolimax nana*), Iodamoeba (*Iodamoeba butschilii*), dan Dientamoeba (*Dientamoeba fragilis*).

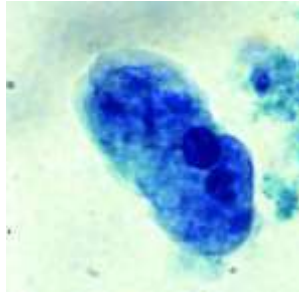
Manusia adalah hospes definitif dari 7 spesies Rhizopoda tersebut yang berhabitat di rongga usus besar kecuali *E. Gynggivalis*, berhabitat di rongga mulut manusia. Dalam Bab 2 ini akan dibahas spesies *Entamoeba histolytica*, satu-satunya spesies yang bersifat patogen sedangkan spesies lainnya bersifat apatogen sehingga tidak menyebabkan kelainan atau penyakit (Safar et al., 2010).

B. Entamoeba histolytica

1. Morfologi E. histolytica

Entamoeba histolytica mempunyai 3 stadium yaitu trophozoit, prekista, dan kista. Trophozoit mempunyai ukuran bervariasi mulai dari 12 – 30 μm dan merupakan bentuk aktif yang bergerak menggunakan pseudopodia. Inti berbentuk bulat dan mempunyai membran inti yang halus yang mengandung titik-titik kromatin. Kariosome atau nukleolus terletak pada bagian tengah inti. Bagian sitoplasma dari *E. histolytica* mengandung banyak vakuola,

dapat berisi bakteri, pati, dan sel darah merah (Arianda, 2015).



Gambar 1. Stadium trophozoit *E. histolytica* dengan pewarnaan Trichome

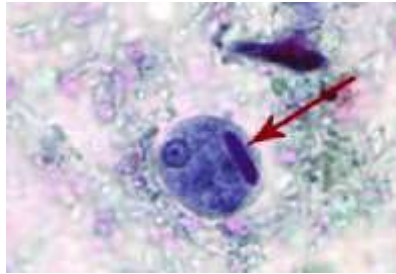
Sebelum mengalami enkistasi, bentuk trophozoit *E. histolytica* berubah menjadi prekista (sebelumnya disebut minuta). Stadium ini merupakan stadium yang tidak makan dan mulai membentuk dinding kista ditandai dengan ektoplasma memendek (Zulkoni, 2011).



Gambar 2. Stadium pre kista *E. histolytica* dengan pewarnaan sederhana (semi permanen)

Kista awal yang terbentuk mempunyai 1 inti, kemudian tahap akhir kista yang terbentuk adalah kista berinti 4 yang dikenal sebagai kista matang. Inti dari kista sama bentuknya seperti pada stadium trophozoit. Kista

mengandung massa glikogen dan benda kromatoid (Zaman & NgML, 2008).



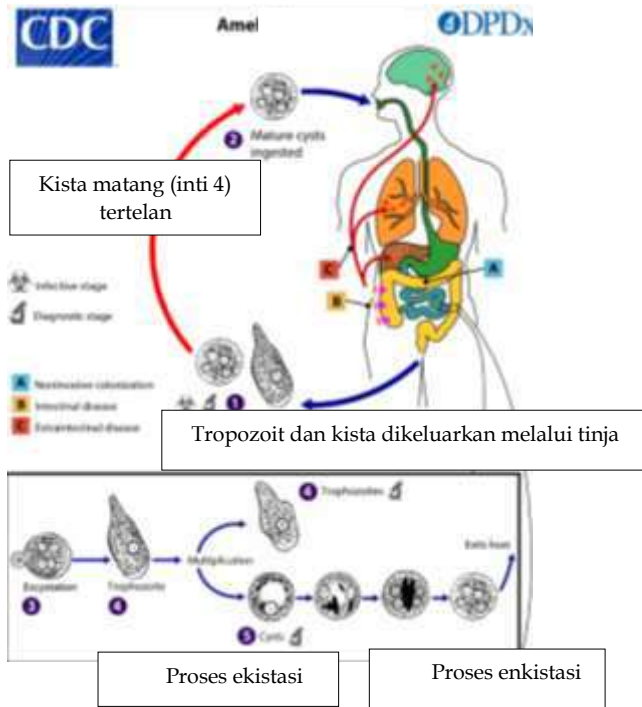
Gambar 3. Stadium kista *E. histolytica* dengan pewarnaan sederhana (semi permanen); tanda panah menunjukkan organella berupa benda kromatoid

2. Siklus Hidup *E. histolytica*

Manusia terinfeksi *E. histolytica* apabila kista matang (kista inti 4) tertelan. Stadium kista sampai di lambung dalam keadaan utuh karena dinding kista tahan terhadap asam lambung. Ekistasi terjadi pada bagian paling dasar dari usus halus yaitu keluarnya bentuk trophozoit dari dalam kista. Bentuk trophozoit akan memasuki usus besar dan bertambah banyak jumlahnya dalam usus besar. Trophozoit yang terbentuk dapat menyerang jaringan usus besar hospes yang ditempati dengan enzim histolisin yang dikeluarkannya atau kemudian melanjutkan hidup dalam lumen usus besar tanpa menyerang jaringan (enkistasi) (Chatterjee, K.D., 2009).

Bentuk kista muda berinti 1 dengan vakuola dan benda kromatoid (berisi cadangan makanan) berkembang menjadi kista inti 2 yang juga memiliki vakuola dan benda kromatoid. Kista inti 4 lalu terbentuk dan merupakan stadium infeksius penerus kehidupan parasit (Safar et al., 2010). Tinja dapat mengandung stadium trophozoit, pre kista dan stadium kista.

Siklus hidup *E. histolytica* disajikan dalam Gambar 4 berikut ini:



Gambar 4. Siklus hidup *E. Histolytica*

Invasi atau serangan pada jaringan akan menyebabkan terjadinya perdarahan, dan sel darah merah akan dimakan oleh tropozoit. Luka berupa jaringan yang bengkak dan bernanah (ulcer) terbentuk dikarenakan kerusakan yang terjadi pada jaringan yang diinvasi oleh bentuk tropozoit serta multiplikasi dari tropozoit.

Tropozoit *E. histolytica* yang berada dalam jaringan usus dapat menyebar ke luar usus melalui aliran darah. Hati merupakan organ yang paling sering didapati mengalami kerusakan dengan terbentuknya jaringan bernanah dalam hati (abses hati). Abses tersebut dapat juga menyebar ke organ lain yang berdekatan melalui aliran darah (Zaman & NgML, 2008).

3. Patologi dan Gejala Klinis

Entamoeba histolytica mengeluarkan enzim *cystein proteinase*, atau disebut juga dengan histolisin yang dapat menghancurkan jaringan. Stadium trophozoit yang masuk ke submukosa dengan menembus lapisan muskularis mukosa menyebabkan kerusakan yang besar pada bagian mukosa sehingga mengakibatkan terbentuknya ulkus amoeba.

Amoebiasis sering disertai dengan gejala sakit perut, tidak ada selera makan, berat badan turun, demam dan rasa dingin. Peradangan yang menyebar sampai ke bagian lain badan ditunjukkan oleh beberapa kasus amoebiasis. Salah satu dari organ tubuh yang biasanya terpengaruh adalah hati. Penyakitnya disebut dengan amoebiasis hati (Safar et al., 2010).

4. Gambaran Klinik

a. Amoebiasis Intestinal Akut

Amoebiasis intestinal akut terjadi jika gejala berat berlangsung tidak lebih dari 1 bulan. Peradangan akut di kolon ditandai dengan adanya ulkus menggaung dan menimbulkan gejala *syndroma disentri*, yaitu tinja encer (diare) berdarah dan berlendir serta nyeri anus waktu berak (*tenesmus ani*). Penderita mengalami demam, tidak enak di perut, dan mual.

b. Amoebiasis Intestinal Kronis

Gejala amoebiasis intestinal kronis biasanya tanpa disertai demam, ada rasa tidak enak di perut, mual disertai diare yang bergantian dengan obstipasi. Tinja biasanya padat, terkadang dengan lendir dan darah yang tidak merata. Stadium parasit sulit ditemukan pada pemeriksaan tinja segar sehingga diperlukan pemeriksaan tinja berulang. Penebalan dinding usus berupa granuloma (amoeboma) akan terjadi di sekitar ulkus dengan peradangan pada stadium kronis ini. Jaringan granulasi kemudian biasanya muncul (Heru Prasetyo, 2013).

c. Amoebiasis Ekstra Intestinal

Amoebiasis ekstra intestinal dapat terjadi melalui aliran darah (hematogen) atau kontak langsung (perkontinuitatum). Amoebiasis ini terjadi melalui aliran darah yang umumnya terjadi sesudah masa penyembuhan amoebiasis intestinal kronis.

Organ tubuh yang sering dikenai adalah hati, paru, dan otak, sedangkan paling sering terjadi adalah amoebiasis hati (amoebiasis hepatis). Apabila terjadi bersamaan dengan amoebiasis intestinal akut maka biasanya berakibat fatal.

Amoebiasis hati ditandai dengan timbulnya abses pada lobus kanan berisi nanah yang berwarna merah kecoklatan. Secara klinis, penderita kesakitan saat berjalan, terlihat lemah, kurus, disertai demam dan nafsu makan menurun. Pemeriksaan secara palpasi didapati pembesaran hati dan nyeri tekan. Pemeriksaan radiologi terlihat peninggian diafragma, pada pemeriksaan darah ditemukan leukositosis. Diagnosis pasti adalah dengan cara biopsi dinding abses untuk menemukan *E. Histolytica*.

Apabila abses hati pecah, amoeba akan masuk rongga abdomen lalu menyebabkan peritonitis. Amoeba yang keluar dapat menembus diafragma, masuk rongga pleura dan paru menyebabkan abses paru. Abses otak juga dapat terjadi jika Amoeba masuk sampai otak melalui darah (Soedarto, 2020).

Komplikasi paru pleura terjadi pada 20-35% kasus amoebiasis hati. Nyeri dada pleura dan batuk merupakan manifestasi klinis yang sering terjadi pada amoebiasis pleuropulmoner. Amoebiasis pada sistem genitourinari adalah penyakit parasit langka. Abses hati yang pecah di sekitar ginjal melalui sirkulasi darah atau sistem limfatik ginjal dan sistem saluran kemih adalah dua jalur utama penularan amoebiasis genitourinari. Manifestasi klinis amoebiasis

ekstraintestinal beragam dan seringkali menimbulkan kesalahan diagnosis. Jika pasien mempunyai riwayat amoebiasis usus dan keterkaitan dengan organ ekstraintestinal, maka patut diduga adanya amoebiasis ekstraintestinal (Fu et al., 2022).

5. Diagnosis

Diagnosis klinis amoebiasis kolon akut biasanya ditetapkan apabila terdapat sindrom disentri disertai sakit perut. Gejala diare berlangsung tidak lebih dari 10 kali sehari. Diagnosis laboratorium ditegakkan dengan menemukan trophozoit *E. histolytica* yang mengandung eritrosit dalam sediaan tinja. Gejala diare yang ringan diselingi dengan obstipasi terdapat pada amoebiasis kolon menahun. Diagnosis laboratoriumnya sama dengan amoebiasis kolon akut. Pemeriksaan tinja perlu diulang 3 hari berturut-turut apabila amoeba tidak ditemukan. Pemeriksaan serologi diperlukan untuk menunjang diagnosis.

Diagnosis klinis amoebiasis hati yaitu berat badan menurun, badan terasa lemah, demam, tidak nafsu makan disertai pembesaran hati. Pada pemeriksaan radiologi didapatkan peninggian diafragma. Diagnosa laboratorium amoebiasis ekstra intestinal termasuk amoebiasis hati, stadium kista atau trophozoitnya tidak dapat ditemukan dalam feses, sehingga pemeriksaan yang digunakan adalah pemeriksaan serologi (Soedarto, 2020).

Pemeriksaan laboratorium secara mikroskopis dapat menggunakan preparat basah (*wet preparation*), metode konsentrasi, dan sediaan hapusan yang telah diwarnai secara permanen. Analisis preparat basah tinja segar dengan normal *saline* sensitif dilakukan jika masih dalam rentang waktu 1 jam sejak spesimen dikeluarkan dikarenakan dalam waktu tersebut masih dapat ditemukan stadium trophozoit *motile* (bergerak) dan mengandung eritrosit. Metode konsentrasi sesuai digunakan untuk mendeteksi keberadaan stadium kista,

sedangkan preparat permanen penting untuk mengidentifikasi spesies *Entamoeba* (Chowdhury et al., 2022).

6. Pengobatan

Semua pasien dengan amoebiasis harus diobati. Pasien dengan gejala klinis memerlukan 2 jenis pengobatan yaitu agen aktif jaringan amoebisidal dan agen kistisidal luminal. Pasien tanpa gejala klinis hanya diobati dengan agen kistik luminal untuk mencegah invasi dan penularan.

Metronidazol dan tinidazole termasuk agen amoebisidal (nitroimidazol). Obat ini sangat efektif dalam menghilangkan serangan trofozoit dan tetap menjadi terapi yang direkomendasikan untuk kolitis amoeba dan amoebiasis hepar. Tinidazol memiliki waktu paruh yang lebih lama dan dapat ditoleransi dengan lebih baik, namun metronidazol sama efektifnya dalam membersihkan parasit. Efek samping metronidazol termasuk mual, sakit kepala, anoreksia, rasa logam, neuropati perifer. Nitroimidazol tidak efektif memberantas kista.

Paromomisin aminoglikosida adalah kistisidal luminal agen. Karena dapat menyebabkan diare, paromomycin tidak boleh diberikan bersamaan dengan agen nitroimidazole. Diloxanide dan iodoquinol merupakan alternatif. Resusitasi cairan, terapi antimikroba spektrum luas untuk peritonitis, perawatan suportif intensif, dan intervensi bedah dilakukan untuk perforasi usus dan nekrosis usus. Pada pasien yang tidak dapat mentoleransi atau menyerap metronidazol oral, metronidazol intravena harus digunakan.

Drainase abses hati, baik dengan panduan gambar atau aspirasi terbuka, kadang-kadang mungkin diperlukan selain terapi antiparasit. Drainase biasanya diperuntukkan bagi mereka yang tidak menunjukkan respons klinis yang cepat terhadap terapi antiparasit sekitar 72 jam atau mereka yang berisiko tinggi mengalami pecahnya abses,

biasanya ditandai dengan adanya rongga dengan diameter >5–10 cm atau abses lobus kiri, yang dapat pecah hingga ke perikardium. Auranofin, senyawa emas yang telah digunakan untuk mengobati kasus selektif rheumatoid arthritis, telah memasuki pengembangan obat klinis awal sebagai agen antiparasit, namun penelitian lebih lanjut masih dibutuhkan (Shirley et al., 2018).

7. Pencegahan

Beberapa tindakan pencegahan terhadap infeksi *E. histolytica* antara lain:

- a. Membuang tinja pada jamban yang memenuhi syarat kesehatan, dan melindungi sumber air bersih dari kontaminasi tinja.
- b. Mencuci tangan dengan baik menggunakan air bersih, menjaga sayuran dan buah tetap kering sehingga dapat membantu upaya pencegahan; kita akan terbunuh dengan pengawetan yaitu suhu di atas 50°C dan dengan iradiasi.
- c. Mengobati orang yang diketahui sebagai pembawa dan perlu ditekankan pentingnya mencuci tangan dengan baik setelah buang air, sebelum memasak atau memegang makanan untuk menghindari infeksi ulang dari anggota keluarga atau orang yang terkena infeksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianda, D. (2015). *Atlas Protozoologi*. AM Publishing.
- Chatterjee, K.D. (2009). *Parasitology Protozoology and Helminthology* (Thirteenth). Thomson Press.
- Chowdhury, R. A., Esiobu, N., Meeroff, D. E., & Bloetscher, F. (2022). Different Detection and Treatment Methods for *Entamoeba histolytica* and *Entamoeba dispar* in Water/Wastewater: A Review. *Journal of Environmental Protection*, 13(01), 126–149. <https://doi.org/10.4236/jep.2022.131008>
- Fu, B., Wang, J., & Fu, X. (2022). A rare case of extraintestinal amebiasis. *BMC Infectious Diseases*, 22(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07348-9>
- Heru Prasetyo, R. (2013). *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Sagung Seto.
- Safar, R., Hajah, & Nurhayati, N. (2010). *Parasitologi Kedokteran*. Yrama Widya.
- Shirley, D. A. T., Farr, L., Watanabe, K., & Moonah, S. (2018). A review of the global burden, new diagnostics, and current Therapeutics for amebiasis. *Open Forum Infectious Diseases*, 5(7), 1–9. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofy161>
- Soedarto. (2020). *Sinopsis Protozoologi Kedokteran* (Pertama). Graha Ilmu.
- Zaman, V., & NgML, M. (2008). *Atlas of Medical Parasitology* (Kosasih Iskandarsja (ed.); Fourth). Elsevier. <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>
- Zulkoni, A. (2011). *Parasitologi*. Nuha Medika.

BIODATA PENULIS



Nurlaili Farida Muhajir, S.KM.,M.Sc. lahir di Bantul, pada 29 November 1985. Menyelesaikan pendidikan D3 di Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, S1 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta dan S2 di Ilmu Kedokteran Dasar dan Biomedis Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Program Studi Teknologi Laboratorium Medis STIKES Guna Bangsa.

BAB 3

Ciliata

Siti Zainatun Wasilah, S.Si.M.Sc

A. Pendahuluan

Kelas Ciliata merupakan kelompok protozoa yang memiliki silia, terdiri dari benang-benang halus yang berasal dari ektoplasma yang pendek dan sangat panjang. Silia ini merupakan bulu getar yang dapat bergerak pada rongga mulut, menciptakan efek pusaran air yang membantu dalam pengumpulan makanan.

Salah satu contoh spesies dari kelas ciliata adalah *Balantidium coli*. Parasit ini merupakan satu-satunya protozoa bersilia yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. *Balantidium coli* merupakan protozoa terbesar di dalam usus manusia, dan memiliki dua bentuk utama, yaitu trofozoit dan kista (Natadisastra, 2012). Siklus hidup *Balantidium coli* terjadi hanya pada satu inang, dapat berlangsung baik di manusia maupun pada babi. Oleh karena itu, Balantidiasis termasuk dalam kategori penyakit zoonosis.

B. *Balantidium coli*

Klasifikasi

Taksonomi

Kingdom : Protista

Subkingdom : Protozoa

Phylum : Ciliophora

Class : Kinetofragminophorea

Subclass : Vestibulifera

Order : Trichostomatina

Subordo : Trichostomatina

Famili : Balantiidae
Genus : Balantidium
Species : *Balantidium coli* (Chander, 2018)

C. Hospes dan Nama Penyakit

Hospes dari *Balantidium coli* adalah Babi, tikus dan beberapa spesies kera yang hidup di daerah tropik. Infeksi pada manusia ditemukan pada daerah yang beriklim panas, secara sporadik di daerah beriklim dingin dan di tempat-tempat berpenghuni banyak dengan hygiene perorangan yang kurang baik.

D. Distribusi Geografik

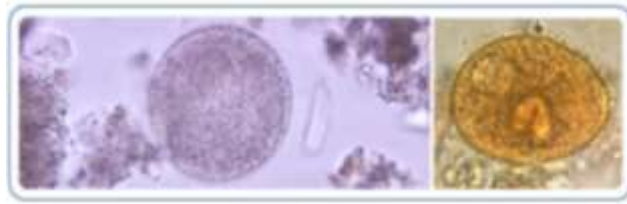
Balantidium coli menyebar hampir ke seluruh penjuru dunia dan merupakan parasit yang menginfeksi babi. Manusia dapat terkena infeksi ini terutama di wilayah-wilayah tropis dan subtropis.

E. Morfologi dan Siklus Hidup

Siklus hidupnya mempunyai 2 stadium yaitu trofozoit dan kista. Adapun ciri-ciri spesifiknya adalah sebagai berikut :

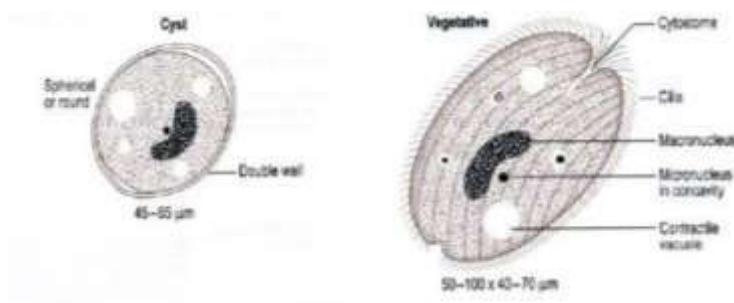
1. Trofozoit

Bentuk trofozoit adalah oval seperti kantung (*balantidium* artinya kantung kecil). Ukuran Panjang (50-200) mikron, lebar (40-70) mikron. Tubuhnya dilapisi oleh silia yang membentuk pola garis-garis, tersusun longitudinal, dan spiral. Pada sitostoma terdapat bulu getar (silia) yang agak panjang, fungsinya adalah untuk bergerak dan mengambil makanan. Bagian anterior sedikit menyempit, terdapat sitostom yang terletak pada peristoma yang berfungsi sebagai mulut dengan silia yang panjang, berakhir pada *cytopyge* (**lubang ekskresi**). Bagian posterior cenderung melebar, dengan lubang di ujungnya yang disebut *cytopyge*, berperan dalam pengeluaran zat yang tidak lagi diperlukan (anus sederhana).



Gambar 1. *Balantidium coli* stadium kista dan trofozoit (CDC, 2016)

Di dalam sitoplasma, terdapat dua inti, yaitu makronukleus dan mikronukleus. Makronukleus berbentuk seperti ginjal berisi kromatin, sebagai nucleus somatic/vegetative. Mikronukleus banyak mengandung DNA, terletak pada bagian konkaf makronukleus yang berfungsi sebagai nukleus generative (seksual). Stadium trofozoit merupakan stadium yang berfungsi untuk berkembang biak dengan cara belah pasang transversal. Mula-mula mikronukleus yang membelah kemudian diikuti oleh makronukleus dan sitoplasma sehingga menjadi dua organisme baru. Kadang-kadang ditemukan adanya pertukaran kromatin (konjugasi). Trofozoit ini akan langsung membentuk kista (enkistasi) didalam lumen usus atau segera setelah keluar Bersama feses. Dua vakuola kontraktile dan sejumlah vakuola makanan juga terlihat dalam sel ini.



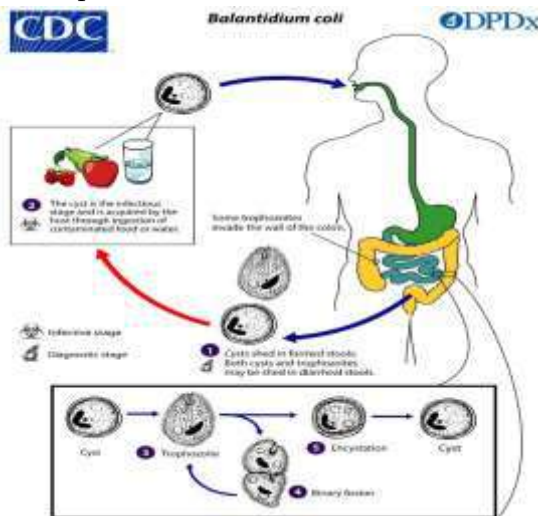
Gambar 2. Struktur morfologi stadium kista dan trofozoit (vegetative) *Balantidium coli*

2. Kista

Kista merupakan bentuk infeksi dari *Balantidium coli*. Bila kista tertelan, terjadi ekskistasi di usus halus. Dari satu kista akan menghasilkan satu stadium trofozoit yang segera berkembang biak dan membentuk koloni di selaput lendir usus besar. Kista memiliki bentuk bulat atau oval. Berukuran 45-65 mikron. Memiliki dinding ganda, dengan silia terletak di antara kedua lapisan dinding tersebut. Kista ini memiliki mikronukleus dan makronukleus, tetapi mikronukleus jarang terlihat. Kista *B. coli* tidak dapat membelah diri. Kista yang hidup mempunyai bulu getar yang masih bergerak. Kista tidak untuk berkembang biak, fungsinya adalah untuk bertahan dari kondisi yang tidak memungkinkan. Kista dalam feses dapat bertahan 1-2 hari pada suhu kamar.

3. Siklus Hidup

Siklus hidup *Balantidium coli* hampir sama dengan *Entamoeba histolytica*, hanya saja stadium kista pada *Balantidium coli* tidak dapat membelah diri. Stadium kista merupakan fase parasit yang memegang peran penting dalam penularan balantidiasis.

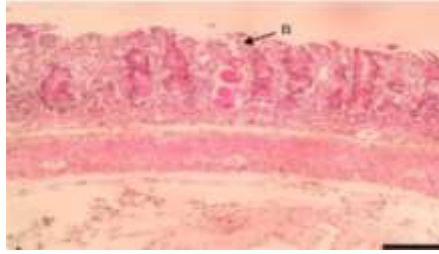


Gambar 3. Siklus Hidup *Balantidium coli* (sumber: www.cdc.gov)

(1). kista masuk ke dalam tubuh melalui kontaminasi pada makanan dan air (2). Setelah tertelan, terjadi proses **excystation** di usus halus, dan trofozoit membentuk koloni di usus besar (3). Trofozoit ini berkembang dan memperbanyak diri melalui pembelahan *binary fission* dalam lumen usus besar pada hewan dan manusia (4). Bentuk trofozoit ini terbawa aliran isi usus. Di daerah colon transversum keadaan kurang menguntungkan bagi trofozoit sehingga terjadi enkistasi, berubah menjadi kista infeksi yang keluar Bersama tinja (5).

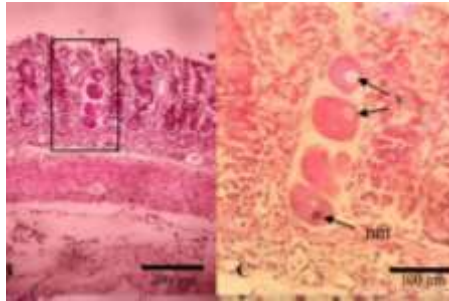
F. Patologi dan Gejala Klinis

Infeksi balantidiasis bersifat asimtomatis dan sembuh dengan sendirinya. Secara klinis infeksi balantidiasis dibagi menjadi infeksi sedang, infeksi akut dan infeksi kronis. Infeksi sedang dan akut mempunyai gejala seperti amoebiasis usus yaitu diare, disentri, kolik abdomen, mual, muntah, serta tinja encer, mengandung lendir, darah, dan nanah. Infeksi kronis dengan gejala diare hilang dan timbul yang diselingi dengan konstipasi, nyeri pada kolon, dan anemia. *Balantidium coli* menghasilkan enzim *hyaluronidase* yang berfungsi untuk memudahkan parasite menginvasi mukosa usus. Infeksi ringan bersifat asimtomatik, bila parasit hidup di rongga usus besar. Di selaput lendir usus besar, stadium vegetative (trofozoit) membentuk abses kecil yang kemudian pecah, menjadi ulkus yang menggaung. Pada kasus berat, ulkus dapat menjadi gangren. B.coli kadang-kadang dapat menimbulkan infeksi ekstraintestinal, misalkan peritonitis dan urethritis (Sutanto *et al.*, 2008). Berdasarkan penelitian Purnama *et al.*, 2019 pada hewan babi, protozoa B.coli tidak lagi berada di lumen usus melainkan sudah masuk ke dalam mukosa usus dan ada beberapa sudah mencapai lapisan submukosa (Headley *et al.*, 2008)



Gambar 4. Colon babi penderita balantidiosis.

Oedema dan peradangan pada membran serosa, peradangan juga dapat ditemukan mulai sub mukosa sampai mukosa, pada bagian mukosa ditemukan nekrosis (n) (Purnama *et al.*, 2019)



Gambar 5. Sel radang yang ditemukan adalah sel limfosit dan Polimorfonuklear (Purnama *et al.*, 2019)

G. Diagnosa

Diagnosis balantidiasis adalah dengan pemeriksaan feses yang dilakukan di laboratorium. Parasit protozoa *B. coli* yang belum matang atau trofozoit biasanya dapat diperoleh dari feses yang encer dan kista ditemukan pada feses padat. Dalam pemeriksaan ini, sampel feses harus dikumpulkan dan diperiksa segera untuk membuat diagnosis yang tepat.

Sigmoidoskopi adalah cara melihat ulkus. Karakteristik ulkus yang disebabkan karena Balantidiasis adalah ulkus yang menggaung. Parasit ini jarang ditemukan pada isi ulkus, tetapi ditemukan pada dinding dan dasar ulkus.

Bila diperlukan dapat dilakukan colonoscopy, pada penderita dengan komplikasi paru dapat dilakukan BAL (Broncho-Alveolar Lavage)

H. Pengobatan

Obat yang dapat diberikan yaitu di-iodohidroksikuinolin (di-iodokuin) dengan dosis 650 mg tid dalam 20 hari, , metronidazole, klor tetrasiklin, tetrasiklin dengan dosis 500 mg tid dalam 10 hari, metronidazole 750 mg tid dalam 5 hari. Jika pasien anak-anak diberikan 35-50 mg/kg/hari, 3x pemberian selama 5 hari.

I. Pencegahan dan Pengendalian

Balantidium coli menyebar melalui jalur fecal-oral, yakni melalui kontak antara anus dan mulut. Setiap individu dapat terinfeksi dengan cara mengkonsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi, terutama melalui kontak dengan hewan yang menderita balantidiasis. Pada balantidiasis, pencegahan dan pengendalian dapat dilakukan dengan cara :

1. Menjaga kesehatan dan menerapkan kebersihan diri yang baik prioritas utama adalah selalu mencuci tangan dengan sabun dan air terutama saat menangani makanan, setelah menggunakan toilet umum, serta setelah mengganti popok.
2. Mencuci daging, sayuran, dan buah-buahan dengan air bersih.
3. Memantau pengurusan kotoran babi, seperti bagaimana cara pembuangannya.

DAFTAR PUSTAKA

- CDC.2019.CDC-DPDx-Balantidiasi
<https://www.cdc.gov/dpdx/balantidiasis/index.html>
[Diakses pada December 10, 2023].
- Centers for Disease Control and Prevention. 2016. Parasites – Balantidiasis. [serial online]. [cited on 20 Des 2022]. Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/balantidium/>.
- Chander, J.(2018). Paniker’s Textbook of Medical Parasitology. JP Medical Ltd. Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.
- Headley SA, Kummala E, Sukura A. 2008. Balantidium coli-infection in a Finnish Horse. Veterinary Parasitology 158: 129-132.
- Medical Labs.net (2015). Balantidium coli. <http://www.medical-labs.net/kidney-bean-shaped-of-balantidium-coli-cyst-725/>- diakses pada 3 November 2023
- Natadisastra D, Ridad Agoes. 2012. Parasitologi Kedokteran. Jakarta: EGC.
- Purnama K, Kardena I, Berata I, WinayaI, Adi A. 2019. Laporan Kasus: Patologi Balantidiasis Pada Babi. Indonesia Medicus Veterinus.Vol 8(1):1-8
- Safar, Rosdiana. 2009. Parasitologi Kedokteran: parasitologi, entomologi, dan helmintologi. Bandung: YRAMA WIDYA
- Sutanto,Inge, Is Suhariah I, Pudji K. S, Saleha S 2008, Parasitologi Kedokteran, Edisi Keempat, Jakarta : Balai Penerbit FKUI

BIODATA PENULIS



Siti Zainatun Wasilah, AMAK ,S.Si. M.Sc lahir di Bantul, pada 17 September 1982. Saat ini bekerja sebagai Dosen Poltekkes Kemenkes Yogyakarta di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Jenjang Pendidikan yang sudah ditempuh adalah Diploma III Analis Kesehatan Poltekkes Dep.Kes Yogyakarta (2003), Sarjana Biologi UGM (2006), Master Of Science Ilmu Kedokteran Dasar dan Biomedis Fakultas Kedokteran UGM (2015) sekarang sedang menyelesaikan Program Doktor dari Prodi Ilmu Kedokteran dan Kesehatan FK-KMK UGM.

BAB 4

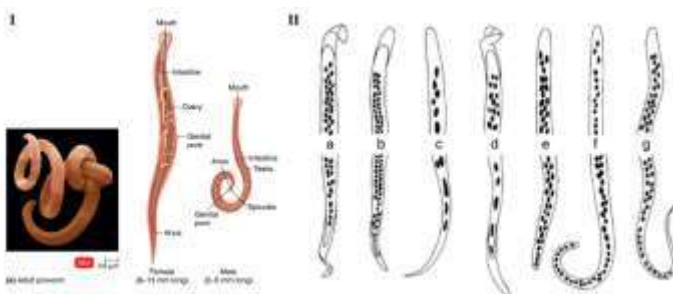
Nematoda Darah

Donald Emilio Kalonio, S.Si., M.Farm.

A. Pendahuluan

Helminth atau cacing parasit adalah parasit hewan yang sebagian atau seluruh siklus hidupnya berlangsung dalam tubuh manusia. Cacing parasit ini terbagi atas dua filum yaitu *platyhelminthes* (flatworms = cacing pipih) dan *nematoda* (roundworms = cacing gelang) (Tortora et al., 2021).

Nematoda memiliki bentuk silindris dan meruncing di setiap ujungnya. Cacing ini memiliki sistem pencernaan lengkap yang terdiri dari mulut, usus dan anus. Sebagian besar spesies nematoda bersifat *dioecious*. Ukuran cacing jantan lebih kecil dari berida dan memiliki satu atau dua spikula yang mengeras pada ujung posteriornya. Spikula digunakan untuk memandu sperma menuju pori genital cacing betina (Tortora et al., 2021). Contoh cacing nematoda dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Cacing nematoda. Ket. I = *Enterobius vermicularis*, II = *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *Onchocerca volvulus*, *Loa loa*, *Mansonella perstans*, *Mansonella streptocerca*, dan *Mansonella ozzardi*

B. Nematoda Darah (dan Jaringan)

Cacing nematoda darah (dan jaringan) ditularkan melalui arthropoda seperti lalat dan nyamuk. Cacing dewasa cenderung hidup pada jaringan atau saluran limfatik vertebrata. Diagnosis nematoda darah (dan jaringan) dengan cara mengidentifikasi larva cacing (mikrofilaria) dalam darah dan cairan tubuh lainnya atau di kulit. Larva cacing dapat terhisap oleh serangga penghisap darah saat beredar pada pembuluh darah perifer atau pada jaringan kulit. Setelah dewasa cacing nematoda dapat berpindah dari kulit vertebrata pada saat gigitan nyamuk (Garcia, 2021; Heelan, 2004).

Tingkat keparahan penyakit akibat nematoda sangat bervariasi. Penyakit yang berhubungan erat dengan beberapa spesies nematoda adalah penyakit kaki gajah (*elephantiasis*). Beberapa spesies nematoda spesifik yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia spp.*, *Loa loa*, *Mansonella spp.*, *Onchocerca volvulus*, *Dirofilaria spp.*, dan *Thelazia spp* (Garcia, 2021). Beberapa contoh nematoda darah (dan jaringan) dapat dilihat pada Gambar 2; 3 dan 4.



Gambar 2. Mikrofilaria nematoda: *Wuchereria bancrofti* (A) ; *Brugia malayi* (B yang diberi lingkaran); *Loa loa* (C) (Garcia, 2021).



Gambar 3. *Mansonella perstans* (A); *Onchocerca volvulus* (B); potongan melintang nodul *Onchocerca* (C) dan pada kepala (D) (Garcia, 2021)

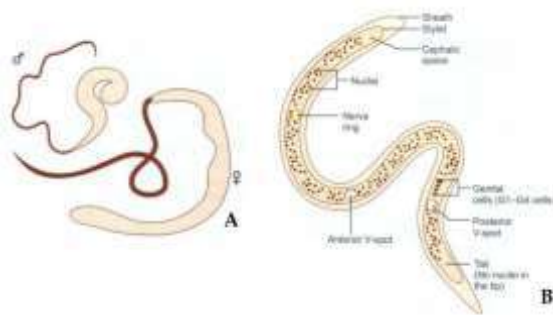


Gambar 4. *Dirofilaria* sp pada paru-paru manusia. (A); cacing *Dirofilaria* (B); cacing *Dirofilaria* pada kelopak mata (C); *Thelazia* sp (D) (Garcia, 2021).

C. *Wuchereria bancrofti*

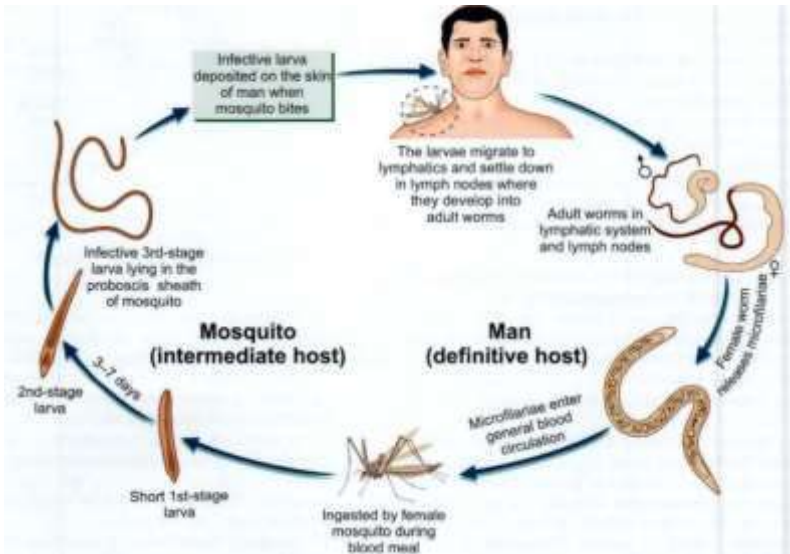
Wuchereria bancrofti adalah spesies nematode yang paling umum teridentifikasi dan menginfeksi manusia. Cacing ini ditularkan melalui nyamuk *Culex fatigans*, *Aedes* sp atau *Anopheles*. Penyebaran luas pada daerah tropis dan subtropis termasuk Asia, Kepulauan Pasifik dan Karibia, Afrika dan Amerika Selatan (Chiodini et al., 2001; Paniker & Ghosh, 2018).

. Cacing dewasa dapat tumbuh sampai mencapai panjang $\pm 298 \mu\text{m}$ dengan lebar $2,5 - 10 \mu\text{m}$, cacing betina berukuran lebih besar dari cacing jantan (Gambar 5.5). Parasit ini memiliki dua bentuk yang menunjukkan periodisitas yang berbeda. Bentuk nokturnal ditemukan dalam darah tepi pada malam hari antara jam 10 malam dan 4 pagi. Bentuk kedua hanya ditemukan di Kepulauan Pasifik dan terdapat dalam darah setiap waktu, tetapi lebih sering siang sampai sore hari (Chiodini et al., 2001; Paniker & Ghosh, 2018).



Gambar 5. *Wuchereria bancrofti* (A = dewasa; B = mikrofilaria) (Paniker & Ghosh, 2018)

Nyamuk merupakan *intermediate host*, sedangkan manusia merupakan *definitive host* dan *reservoir* dari *Wuchereria bancrofti*. Siklus hidup *Wuchereria bancrofti* dapat dilihat pada Gambar 6.



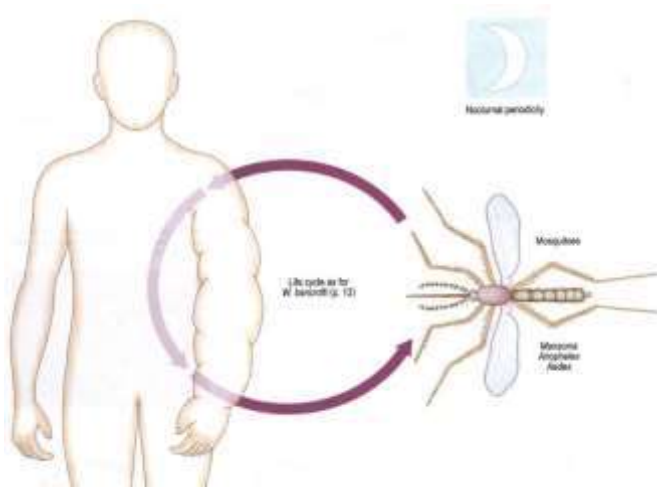
Gambar 6. Siklus hidup *Wuchereria bancrofti* (Paniker & Ghosh, 2018).

D. *Brugia sp.*

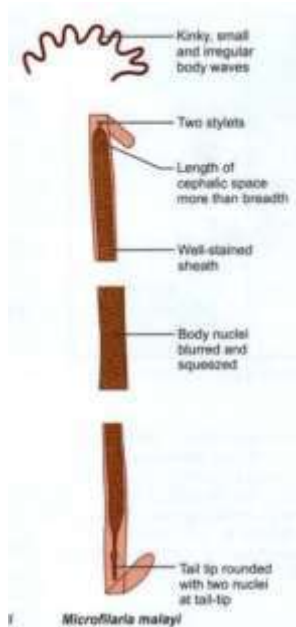
Patogenitasnya mirip dengan *Wuchereria bancrofti*. Morfologi dan siklus hidupnya dapat dilihat pada Gambar 7 dan 8.

E. *Loa loa*

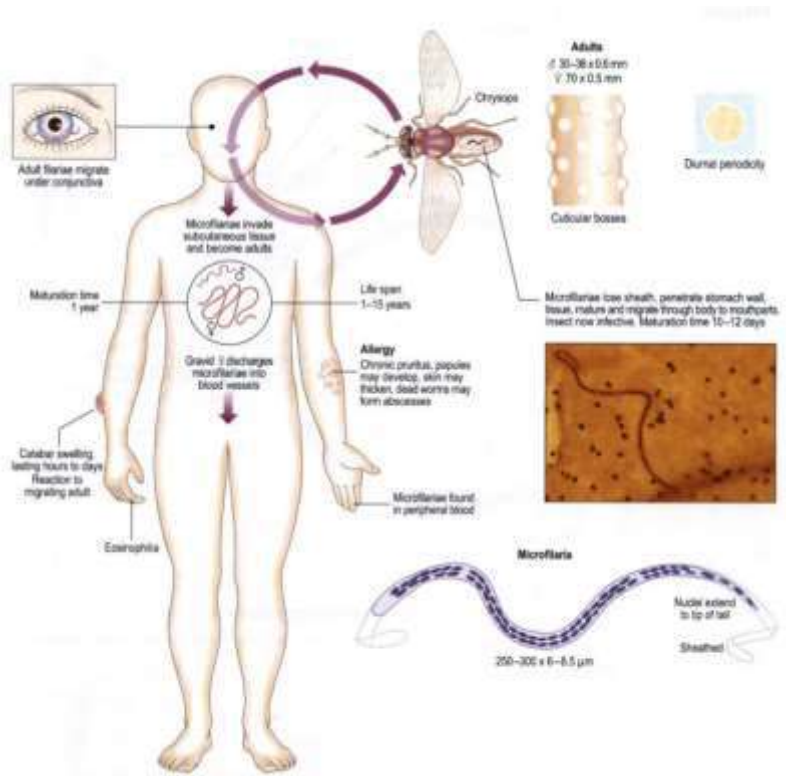
Loa loa adalah cacing filaria yang menyebabkan loiasis. Cacing dewasa dapat hidup pada jaringan subkutan atau jaringan yang lebih dalam dan pada konjungtiva mata. Mikrofilaria *loa loa* yang khas dapat teridentifikasi melalui apusan darah tepi yang tebal dan tipis, namun seringkali tidak menunjukkan adanya parasit setelah bertahun-tahun terinfeksi. Oleh karena itu, informasi tentang riwayat perjalanan atau tempat daerah dimana pasien tinggal sangat berguna untuk menegaskan diagnosis (Heelan, 2004). Morfologi dan siklus hidup *loa loa* dapat dilihat pada Gambar 5.9



Gambar 7. Siklus hidup *Brugia malayi* (Chiodini et al., 2001).



Gambar 8. Morfologi mikrofilaria *Brugia malayi* (Paniker & Ghosh, 2018)



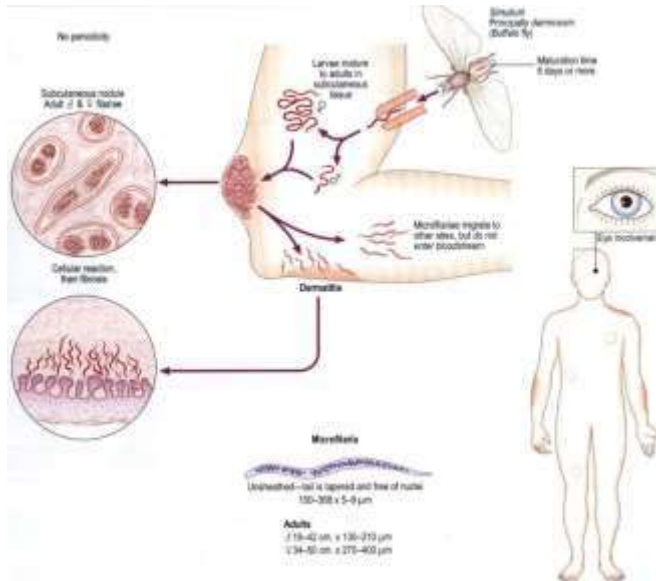
Gambar 9. Siklus hidup dan morfologi *loa loa*

F. *Onchocerca volvulus*

Onchocerca volvulus merupakan nematoda filaria yang menyebabkan *onchocerciasis* (*river blindness*). Morfologi cacing dewasa berkapsul dalam nodul fibrosa dan lesi atau luka pada mata dapat menyebabkan kebutaan. *Onchocerciasis* dapat dideteksi melalui pemeriksaan mikroskopis pada sampel biopsi kulit atau "skin snip" (Heelan, 2004). Cacing dewasa *Onchocerca volvulus* dapat dilihat pada Gambar 5.10 dan siklus hidup serta morfologi mikrofilaria dapat dilihat pada Gambar 5.11.



Gambar 10. Cacing dewasa *Onchocerca volvulus* (Paniker & Ghosh, 2018)



Gambar 11. Siklus hidup dan morfologi mikrofilaria *Onchocerca volvulus* (Chiodini et al., 2001).

DAFTAR PUSTAKA

- Chiodini, P. L., Moody, A. H., & Manser, D. W. (2001). *Atlas of Medical Helminthology and Protozoology*. Churchill Livingstone.
- Garcia, L. S. (2021). *Practical Guide to Diagnostic Parasitology* (3rd ed.). ASM Press.
- Heelan, J. S. (2004). *Cases in Human Parasitology*. ASM Press.
- Paniker, J. C., & Ghosh, S. (2018). *Paniker's Textbook of Medical Parasitology* (8th ed.). The Health Sciences Publisher.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2021). *Microbiology an Introduction* (S. Beuparlant, Ed.; 13th ed.). Pearson Education Limited.

BIODATA PENULIS



Donald Emilio Kalonio, S.Si., M.Farm., lahir di Manado, pada 04 Desember 1983. Menyelesaikan pendidikan pada Sekolah Menengah Farmasi Depkes Manado (2001), Prodi DIII Farmasi di Poltekkes Depkes Manado (2005), S1 Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar (2009) dan S2 Ilmu Farmasi, peminatan Farmakologi pada Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran Bandung (2018). Sampai saat ini penulis aktif mengajar pada Prodi DIII Farmasi, Prodi DIII Kesehatan Gigi dan Prodi S.Tr. Gizi dan Dietetika Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado.

BAB 5

Nematoda Jaringan (Cacing Filaria)

Budi Setiawan, M.Sc

A. Pendahuluan

Nematoda jaringan merupakan salah satu ordo dari penyakit kecacingan yang masih dapat ditemukan diberbagai wilayah didunia khususnya diwilayah tropis di negara-negara berkembang, namun penyakit ini termasuk kedalam penyakit tropis yang terabaikan (*Neglected Tropical Diseases*) karena tidak menyebabkan angka kematian yang tinggi. Penyakit ini menyebabkan kecacatan menahun, stigma sosial dan memperburuk kondisi ekonomi bagi keluarga penderita (Setiawan, 2008). Secara umum cacing ini dibagi menjadi 2 kelompok berdasarkan habitat bentuk dewasanya, yaitu di limfa dan non-limfa, sehingga dikenal dengan istilah filariasis limfatik dan non-limfatik.

Filariasis adalah sekelompok penyakit menular pada manusia dan hewan yang disebabkan oleh parasit nematoda dari ordo Filariidae. Terdapat 229 spesies parasit pada mamalia, 225 spesies parasit pada burung, 30 spesies parasit pada reptil, 23 spesies parasit pada amfibi. Namun, terdapat 8 spesies cacing filaria yang berpengaruh pada kesehatan manusia, yaitu, *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *Brugia timori*, *Loa loa*, *Mansonella perstans*, *Mansonella ozzardi*, *Mansonella streptocerca*, dan *Onchocerca volvulus*.

B. Taksonomi Filaria

Order FILARIIDEA

Family Filariidae

Family Stephanofilariidae

Family Dipetalonematidae

Subfamily Dipetalonematidae

Genus *Dipetalonema*

Dipetalonema perstans

Dipetalonema streptocerca

Genus *Wuchereria*

Wuchereria bancrofti

Genus *Brugia*

Brugia malayi

Genus *Mansonella*

Mansonella ozzardi

Subfamily Dirofilarinae

Genus *Loa*

Loa loa

Subfamily Oncocercinae

Genus *Oncocerca*

Oncocerca volvulus

C. Klasifikasi Cacing Filaria pada Manusia

1. Lymphatic Filariasis
 - a. *Wuchereria bancrofti*
 - b. *Brugia malayi*
 - c. *Brugia timori*
2. Subcutaneous filariasis
 - a. *Loa loa* (Calabar swelling/Fugitive swelling)
 - b. *Onchocerca volvulus* (River blindness, dermatitis)
 - c. *Mansonella streptocerca* (Skin diseases)
3. Serous cavity filariasis
 - a. *Mansonella ozzardi*
 - b. *Mansonella perstans*
4. Zoonotic filariasis
 - a. *Dirofilaria immitis*
 - b. *Dirofilaria repens*
 - c. *Brugia pahangi*
 - d. *Brugia beaveri*
 - e. *Brugia leporis*

Tabel 1. Karakteristik Filaria

Filarial nematode	Habitat of Adults	Habitat of Microfilaria	Vector	Microfilaria periodicity
LYMPHATIC FILARIASIS				
<i>Wuchereria bancrofti</i>	Lymphatic tissue	Blood	<i>Culex quinquefasciatus</i> (W) <i>Anopheles</i> in rural Africa <i>Aedes</i> spp.,	Nocturnal (M) Sub-periodic (R)
<i>Brugia malayi</i>	Lymphatic tissue	Blood	<i>Mansonia</i> spp., <i>Anopheles</i> <i>Mansonia</i> spp., <i>Coquillettidia</i>	Nocturnal (M) Sub-periodic (R)
<i>Brugia timori</i>	Lymphatic tissue	Blood	<i>Anopheles barbirostris</i>	Nocturnal
SUBCUTANEOUS FILARIASIS				
<i>Loa loa</i>	Subcutaneous tissue, Conjunctiva	Blood	<i>Chrysops</i> (Deer fly)	Diurnal
<i>Onchocerca volvulus</i>	Subcutaneous tissue	Skin and eye	<i>Simulium</i> (Black fly)	None
<i>Mansonella streptocerca</i>	Subcutaneous tissue	Skin	<i>Culicoides</i> (Midges)	None
SEROUS CAVITY FILARIASIS				
<i>Mansonella perstans</i>	Body cavities, Mesentery	Blood	<i>Culicoides</i> (Midges)	None
<i>Mansonella ozzardi</i>	Body cavities	Blood	<i>Culicoides</i> (Midges) <i>Simulium</i> (Black fly)	None

Tabel 2. Karakteristik mikrofilaria

Filarial nematode	Characteristic feature of Microfilaria	Epidemiology
LYMPHATIC FILARIASIS		
<i>Wuchereria bancrofti</i>	Sheathed, Pointed tail tip free of nuclei	South America, Africa, Asia
<i>Brugia malayi</i>	Sheathed, blunted tail tip with two terminal nuclei	Pacific Islands
<i>Brugia timori</i>	Sheathed longer than <i>Mf. malayi</i>	SE Asia, India, Indonesia
SUBCUTANEOUS FILARIASIS		
<i>Loa loa</i>	Sheathed, nuclei extending up to pointed tail tip	West and Central Africa
<i>Onchocerca volvulus</i>	Unsheathed, blunt tail tip free of nuclei	S. And C. America and Africa
<i>Mansonella streptocerca</i>	Unsheathed, blunt tail tip with nuclei	W. And C. Africa
SEROUS CAVITY FILARIASIS		
<i>Mansonella perstans</i>	Unsheathed, pointed tail tip free of nuclei	S. And C. America
<i>Mansonella ozzardi</i>	Unsheathed, pointed tail tip with nuclei	S. And C. America Caribbean Islands

D. Filariasis limfatik

1. Epidemiologi

Lebih dari 100 juta orang di Asia Tenggara, Afrika, dan Amerika terinfeksi filariasis, dengan lebih dari 90% disebabkan oleh infeksi *W. bancrofti* ("Global Programme to Eliminate Lymphatic Filariasis," 2013). Dari jumlah tersebut, sekitar 40 juta orang menderita penyakit klinis. Hanya sekitar 10-20 juta orang yang terinfeksi *B. malayi*, sedangkan *B. timori* adalah parasit filaria minor yang sebagian besar terbatas di pulau Timor dan Flores di Indonesia bagian tenggara (Taylor et al., 2010). Kaki gajah, penyakit cacat yang disebabkan oleh penyumbatan pada pembuluh getah bening, menyerang sejumlah besar orang yang tinggal di daerah endemis. Cacingnya bersifat ovovivipar, menghasilkan larva yang disebut mikrofilaria. Filariasis limfatik ditularkan oleh nyamuk jenis culicine dan anopheline.

Manusia adalah satu-satunya inang bagi *W. bancrofti*. Infeksi ini tersebar luas di daerah tropis, terutama di Asia Selatan, Afrika (termasuk Mesir), dan daerah tropis di Amerika. Vektor utama adalah nyamuk culicine di sebagian besar daerah perkotaan dan semi-perkotaan, anopheles di daerah pedesaan di Afrika dan di tempat lain, dan *Aedes* spp. di Kepulauan Pasifik. Kecuali di Pasifik Selatan, sebagian besar jenis *W. bancrofti* aktif di malam hari, mengacu pada periodisitas kemunculan mikrofilaria dalam sirkulasi perifer.

Di sisi lain, infeksi *B. malayi* adalah zoonosis, dengan reservoir kucing dan monyet. *Mansonia* spp. berperan sebagai vektor nyamuk utama, meskipun anopheles juga terkadang terlibat dalam penularan. Infeksi *B. malayi* terjadi di India, Malaysia, dan bagian lain di Asia Tenggara. Ada beberapa anggota kecil dari genus *Brugia* yang menyebabkan penyakit pada manusia, termasuk *B. timori*, dan infeksi zoonosis *Brugia* yang tidak disengaja (misalnya, *B. beaveri* dan *B. lepori*) yang terjadi secara sporadis di

Amerika Serikat (Nanduri & Kazura, 1989) (Baird et al., 1986).

2. Siklus hidup

Cacing dewasa menempati lumen pembuluh limfatik dan telah ditemukan di semua tempat di dalam sirkulasi limfatik. Umumnya, mereka hidup di limfatik pada ekstremitas bawah dan atas, serta alat kelamin pria (skrotum). *Brugia* betina dewasa berukuran lebih kecil, dengan panjang 4-5,5 cm dengan *Brugia* jantan dewasa berukuran kurang dari setengah panjangnya. Setelah kawin, cacing betina melepaskan 10.000 atau lebih anak (mikrofilaria) per hari. Alih-alih melepaskan telur, cacing ini melepaskan larva L1 (mikrofilaria). Setiap mikrofilaria berukuran sekitar 270 μm kali 10 μm dan mengandung inti yang secara khas tidak memanjang hingga ujung ekor. Ciri khas lainnya adalah mikrofilaria terbungkus oleh selubung yang terdiri dari kitin, sisa-sisa cangkang telur.

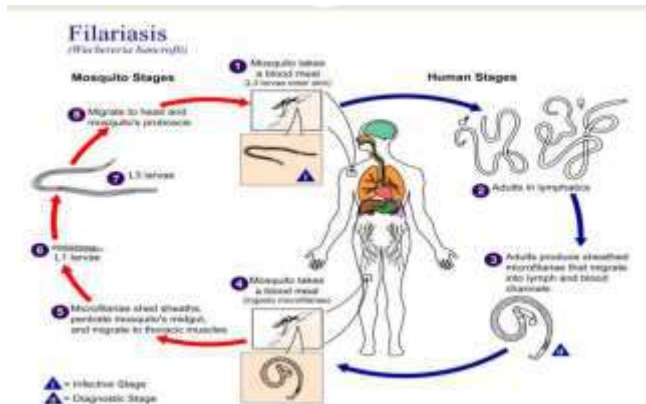
Mikrofilaria berpindah dari sirkulasi limfatik ke dalam aliran darah. Mikrofilaria biasanya terdapat dalam jumlah besar di darah tepi hanya pada malam hari (pukul 22:00-06:00) di sebagian besar daerah endemis di dunia. Pada siang hari, mikrofilaria berkumpul di kapiler paru-paru ketika aktivitas inang meningkat (misalnya, saat berolahraga berat). Periodisitas nokturnal bisa jadi merupakan hasil dari perilaku mikrofilaria terhadap tekanan oksigen rendah, di mana mereka ditemukan di aliran darah perifer, atau mungkin mencerminkan perubahan pH dalam sirkulasi vena paru selama tidur (Hawking et al., 1966). Eksperimen di mana kebiasaan tidur sukarelawan yang terinfeksi dibalik juga membalik periodisitas mikrofilaria. Karakteristik pola periodisitas diurnal dari strain Pasifik Selatan belum dapat dijelaskan secara memuaskan. Mikrofilaria hidup sekitar 1,5 tahun dan harus tertelan oleh nyamuk untuk melanjutkan siklus hidupnya.

W. bancrofti ditularkan oleh berbagai macam genus dan spesies nyamuk, yang paling penting adalah *Culex pipiens*

quinquefasciatus, *Culex pipiens pipiens*, *Anopheles gambiae*, dan *A. polynesiensis*. *Aedes aegypti*, nyamuk demam kuning, juga dapat menularkan infeksi di beberapa Kepulauan Pasifik. Mikrofilaria yang tertelan akan menembus dinding perut nyamuk betina dan masuk ke dalam otot-otot thorax. Setelah mature ke tahap L1 (tanpa berganti kulit), mereka mengalami dua kali pergantian kulit, berkembang menjadi larva L3 dan menjadi infeksiif setelah 10-20 hari tumbuh dan berkembang dalam jaringan otot nyamuk.

Larva L3 yang infeksiif masuk ke dalam mulut nyamuk yang menggigit dan menempel di kulit yang berdekatan dengan luka gigitan selama proses menghisap darah. Ketika nyamuk menarik bagian mulutnya, larva masuk ke dalam luka yang terbuka. Cacing yang belum dewasa bermigrasi melalui jaringan subkutan ke pembuluh limfatik, dan beristirahat di dekat kelenjar getah bening. Cacing-cacing ini perlahan-lahan berkembang menjadi dewasa, membutuhkan waktu sekitar 1 tahun. Segera setelah kopulasi, mereka mulai melepaskan mikrofilaria. Umur cacing dewasa, yang diukur dari produksi mikrofilaria yang terus menerus, diperkirakan mencapai 5-8 tahun. Infeksi yang berlangsung selama 40 tahun pernah dilaporkan (Carme & Laigret, 1979).

Stadium dewasa dan larva *B. malayi* mirip dengan *W. bancrofti*. Siklus hidup kedua spesies filaria ini mirip, meskipun reservoir hewan terjadi pada beberapa anggota genus *Brugia*. Strain sub-periodik *B. malayi* adalah zoonosis yang ditularkan dari monyet hutan dan hewan liar lainnya (*Maccaca fascicularis*, *Presbytus cristatus*, *Felix cattus*), dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Mansonia spp* (Nanduri & Kazura, 1989). Berdasarkan periodisitasnya, *Brugia malayi* dapat dibagi menjadi periodic nocturnal, sub-periodik nocturnal (zoonosis) dan non-periodik (ditemukan terbatas di Kalimantan Timur).



Gambar 1. Siklus Hidup *Wuchereria bancrofti* (Sumber: CDC)

3. Morfologi

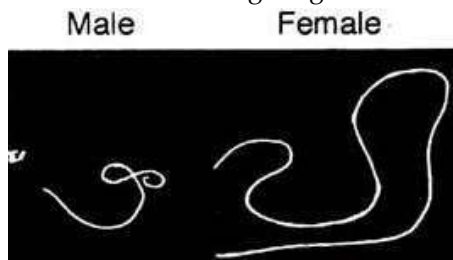
Cacing dewasa berbentuk seperti benang dengan masa hidup biasanya 5-10 tahun. Berwarna putih krem, kutikula halus. Pada bagian kepalatrdapat dua cincin papila sesil yang kecil. Mikrofilaria ditemukan di dalam darah tepi, cairan hidrokel, dan air kemih. Pada bagian mulut tidak memiliki ruang depan bukal

Betina:

- Panjang 80 - 100 mm
- Diameter 0,24 - 0,30 mm
- ovovivipar

Jantan :

- Panjang 40 mm;
- Diameter 0,1 mm
- Ekstremitas ekor melengkung



Gambar 2. Bentuk Dewasa Cacing Filaria

Wuchereria bancrofti

Bentuk mikrofilaria mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

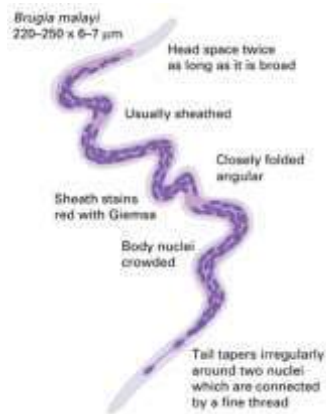
- a. Ukuran 244 - 296 um kali 7,5 - 10 um
- b. Inti tidak mencapai ujung ekor
- c. Tidak ada inti terminal
- d. Inti berjarak teratur, tersebar
- e. Lebih besar, lebih lebar dari *B. Malayi*
- f. Ruang kepala pendek (sepanjang lebar), perbandingannya 1:1
- g. Selubung tidak terwarnai oleh Giemsa
- h. Membulat tumpul di bagian anterior dan runcing di bagian ekor



Gambar 3. Mikrofilaria *Wuchereria bancrofti*

Brugia malayi

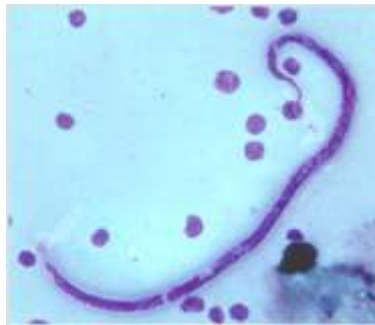
Cacing dewasa betina berukuran panjang antara 43-55 mm dengan lebar 130-170 um, sedangkan cacing dewasa jantan berukuran antara 13-23 mm dengan lebar 70-80 um. Mikrofilariae berukuran panjang 177-230 um dan lebar 5-7 um serta memiliki ujung anterior yang bulat dan ujung posterior yang runcing. Selubung sebenarnya adalah cangkang telur, lapisan tipis yang mengelilingi cangkang telur saat mikrofilaria beredar dalam aliran darah. Mikrofilaria mempertahankan selubung tersebut hingga dicerna di dalam perut nyamuk. Perbandingan ruang kepala adalah 1:2.



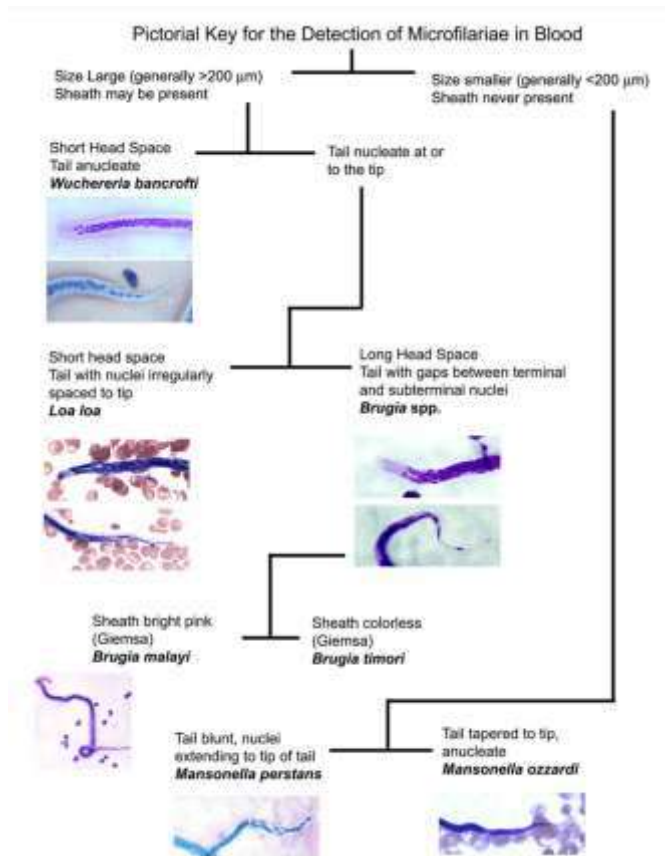
Gambar 4. Mikrofilaria *Brugia malayi* (Sumber: CDC)

Brugia timori

Mikrofilaria *Brugia timori* berselubung dan berukuran rata-rata 310 μm pada apusan darah yang diwarnai dengan Giemsa dan 340 μm pada formalin 2%. Mikrofilaria *B. timori* berbeda dengan *B. malayi* yang memiliki ruang sefalika yang lebih panjang, selubung yang tidak diwarnai dengan giemsa, dan jumlah inti berkas tunggal yang lebih banyak ke arah ekor. Mikrofilaria beredar di dalam darah. Perbandingan ruang kepala adalah 1:3.



Gambar 5. Mikrofilaria *Brugia timori* (Sumber: CDC)



Gambar 6. Kunci Identifikasi Mikrofilaria (Sumber: (Mathison et al., 2019))

4. Seluler dan Molekuler Patogenesis

Patogenesis limfangitis yang menyebabkan kaki gajah belum sepenuhnya dapat dijelaskan. Hal ini mungkin disebabkan oleh serangkaian peristiwa imunopatologis yang dimediasi oleh inang yang terjadi sebagai respons terhadap cacing dewasa yang mati dan sekarat di dalam limfatik. Sebaliknya, cacing dewasa yang masih hidup atau mikrofilaria diyakini dapat menekan respon ini, dan biasanya cacing dewasa tidak memicu respon inflamasi (Ottesen, 1992), (King et al., 1992). Proses yang terkait dengan limfangitis dan kaki gajah dapat memakan waktu

bertahun-tahun untuk berkembang, dan tidak umum terlihat pada anak-anak. Bagaimana cacing dan mikrofilaria yang hidup menekan respon inflamasi inang masih terus diteliti. Telah diketahui bahwa mikrofilaria menghasilkan prostaglandin E2, sebuah agen modulator untuk leukosit, dan cacing dewasa mengeluarkan zat anti-mitosis dan zat penekan kekebalan (Liu et al., 1992). Cacing dewasa juga dapat mempengaruhi respon kekebalan tubuh inang melalui pelepasan vesikula mirip eksosom yang mengandung RNA yang mempengaruhi ekspresi gen sel kekebalan tubuh inang (Liu et al., 1992).

Ketika cacing dewasa yang mati melepaskan kendali atas mekanisme pertahanan inang, serangkaian reaksi inflamasi terjadi dan menyebabkan perubahan pada dinding pembuluh limfa. Setelah infiltrasi limfositik yang intens, lumen pembuluh darah akhirnya menutup, dan sisa-sisa cacing dewasa mengeras. Penyumbatan sirkulasi limfatik berlanjut pada individu yang terinfeksi berat hingga sebagian besar saluran getah bening utama tersumbat, menyebabkan limfedema di daerah tubuh yang terkena. Selain itu, hipertrofi jaringan otot polos terjadi di daerah sekitar lokasi infeksi. Individu dapat mengalami komplikasi, seperti pengembangan hidrokelen ketika diobati dengan obat yang membunuh cacing filaria dewasa (Hussein et al., 2004). Proses penyumbatan limfatik merupakan proses yang lama dan merupakan hasil dari infeksi yang berulang. Akibatnya, orang yang mengunjungi daerah endemis dalam jangka waktu yang singkat biasanya tidak mengalami limfedema.

Tidak semua pasien yang terpapar oleh larva infeksi *W. bancrofti* berkembang menjadi penyakit klinis yang nyata. Tidak jelas mengapa, meskipun tingkat paparan yang relatif sama, beberapa penduduk yang terinfeksi sebagian besar tetap tidak menunjukkan gejala, tetapi memiliki bukti mikrofilaremia, sedangkan individu lain berkembang menjadi penyakit klinis lanjut yang terdiri

dari limfangitis dan kaki gajah. Seringkali, pasien dengan penyakit klinis lanjut tidak memiliki bukti adanya mikrofilaria yang bersirkulasi, sementara pasien dengan tingkat mikrofilaria yang tinggi seringkali tidak menunjukkan gejala (Dissanayake, 2001). Perbedaan dalam pola sitokin inang telah dicatat di antara kelompok pasien yang berbeda ini. Telah disarankan bahwa populasi yang berbeda rentan terhadap bias Th2 atau Th1 dalam respon inflamasi seluler mereka (Ottesen, 1992), (de Almeida et al., 1996), (Piessens et al., 1980). Bukti yang berkembang menunjukkan bahwa variabilitas genetik inang menjelaskan berbagai manifestasi klinis yang berbeda yang terlihat di antara pasien dengan paparan yang sama (Lammie et al., 2002), (Choi et al., 2003).

Terdapat hubungan yang kompleks antara inang dan parasit, dan sering kali terdapat rangkaian kejadian patologis yang kompleks yang menyebabkan limfangitis, limfedema, dan kaki gajah. Meskipun banyak peradangan terjadi setelah cacing dewasa mati, ada bukti dari penelitian ultrasonografi yang dilakukan di daerah endemis LF bahwa cacing filaria dewasa yang masih hidup menginduksi perubahan patologis yang penting, termasuk dilatasi limfatik, yang dapat menyebabkan perubahan limfatik kronis berikutnya. Infeksi bakteri dan jamur sekunder berkontribusi secara signifikan terhadap patologi kronis kaki gajah, serta merupakan komplikasi yang signifikan bagi pasien dengan kaki gajah yang parah. Cacing *W. bancrofti* dewasa mengandung simbiosis bakteri dari genus *Wolbachia*. *W. bancrofti* dewasa bergantung pada simbiosis ini untuk kelangsungan hidupnya, dan antibiotik yang menargetkan simbiosis ini menunjukkan efek antihelmintik. Selain itu, *Wolbachia* mengandung molekul mirip endotoksin dan bukti menunjukkan bahwa molekul ini dapat berkontribusi pada respons inflamasi terhadap cacing yang mati. *Wolbachia* memainkan peran utama dalam patogenesis penyakit filariasis. Beberapa

perkembangan penyakit klinis tampaknya disebabkan oleh respon imun yang dipicu oleh endosimbion *Wolbachia* (Taylor, 2002), (Taylor, 2003), (Tamarozzi et al., 2014), (Turner et al., 2009).

5. Manifestasi Klinis

Terdapat spektrum manifestasi klinis yang diakibatkan oleh infeksi *W. bancrofti* atau *B. malayi*, mulai dari infeksi tanpa gejala sampai dengan kaki gajah tingkat lanjut. Mayoritas penduduk yang tinggal di daerah endemis tidak menunjukkan respon inflamasi yang kuat terhadap parasit filarial mereka. Mereka tercatat tidak menunjukkan gejala meskipun mereka memiliki mikrofilaria yang bersirkulasi. Beberapa dari pasien yang disebut asimtomatik ini telah diamati menunjukkan patologi yang ringan ketika diperiksa lebih dekat dengan pemeriksaan ultrasonografi atau radionuklida (Freedman et al., 1994).

Sebagian pasien dengan limfangitis akut dan demam filaria akan mengalami limfedema pada lengan, tungkai, payudara, dan alat kelamin yang mengarah ke kaki gajah. Selama proses peradangan ini, kulit menjadi seperti adonan dan menunjukkan beberapa tingkat lubang, meskipun agak keras. Ketika reaksi peradangan berlanjut, area tersebut menjadi lebih kencang, dan lubang-lubang menghilang. Terjadi penyebaran peradangan yang substansial ke dalam jaringan subkutan dan akibatnya hilangnya elastisitas kulit di atasnya. Secara khas, dan berbeda dengan selulitis yang disebabkan oleh beberapa bakteri, selulitis filaria tidak menunjukkan garis pembatas antara kulit yang terkena dan kulit yang sehat. Pada filariasis bancroftian, tungkai lebih sering terkena daripada ekstremitas atas, dan bagian bawah tungkai lebih sering terkena daripada bagian atas. Skrotum sering terkena dalam bentuk hidrokel dan dapat menjadi sangat besar, dengan berat mencapai 10 kg; skrotum yang jauh lebih

besar telah dideskripsikan dalam kasus-kasus yang jarang terjadi.

Tropical pulmonary eosinophilia (TPE) berkembang pada beberapa orang dengan infeksi filaria. Sindrom ini, yang sering terjadi di India bagian selatan, terutama pada pria dewasa muda, ditandai dengan tingginya kadar serum IgE, asma nokturnal dengan infiltrat interstitial pada radiografi dada, kelelahan, penurunan berat badan, dan eosinofilia yang bersirkulasi (Ottesen & Nutman, 1992),(El-Moamly et al., 2012).

6. Diagnosis

Filariasis Limfatik dapat didiagnosis secara klinis dan melalui teknik laboratorium. Secara klinis, diagnosis dapat dibuat berdasarkan bukti tidak langsung dengan dukungan antibodi atau tes laboratorium lainnya karena sebagian besar pasien LF bersifat amicrofilaraemic dan tanpa adanya tes serologis yang tidak spesifik selain CFA (ICT). Pada TPE, serumantibodi seperti IgG & IgE akan sangat tinggi dan adanya antibodi IgG4 mengindikasikan infeksi aktif.

LF harus dicurigai pada individu yang tinggal di daerah endemis, berusia lebih dari satu dekade pertama kehidupan, dan mengalami limfedema pada ekstremitas atau alat kelamin. Diagnosis definitif secara tradisional bergantung pada pengamatan mikroskopis terhadap karakteristik mikrofilaria dalam darah. Kadang-kadang, infeksi sangat berat sehingga mikrofilaria dapat diamati pada apusan darah tipis yang diwarnai dengan giemsa. Pada infeksi yang lebih ringan, metode yang dapat dilakukan adalah dengan menyaring darah pada saringan nukleopori berukuran 0,45 μm , kemudian mewarnainya dengan larutan giemsa. Pada kasus infeksi yang sangat ringan, 1 ml darah diawetkan dalam 9 ml formalin 1% dan kemudian dipisahkan dengan sentrifugasi (uji Knott). Apusan yang diwarnai kemudian diperiksa secara mikroskopis, karena periodisitas nokturnal dari beberapa

jenis cacing, maka yang terbaik adalah mengambil darah pada jam-jam biasa untuk tidur (biasanya pukul 22:00-02:00). Selain dengan uji Knott diagnosis filaria juga dapat dengan melakukan pengecatan apusan secara langsung maupun dengan Teknik filtrasi.

Tes antigen yang mendeteksi antigen *W. bancrofti* yang bersirkulasi. Tes berbasis ICT, yang mengenali antigen 200 kDa cacing dewasa, memiliki sensitivitas 96-100% dan spesifisitas mendekati 100% (Weil et al., 1987). ELISA juga memiliki sensitivitas yang mendekati 100% pada pasien mikrofilaria mikrofilaria. Untuk kedua tes ini, antigen filaria yang beredar tetap konstan secara harian, sehingga darah untuk diagnosis dapat dikumpulkan pada siang hari. Tes berbasis PCR telah dikembangkan, tetapi meskipun digunakan untuk memantau infeksi filariasis pada nyamuk, saat ini belum digunakan secara rutin dalam praktik klinis (Wijegunawardana et al., 2013).

Tes serologis yang mendeteksi tingkat IgG manusia yang ditujukan terhadap cacing penyebab LF telah dikembangkan dan digunakan secara klinis. Tes ini berfungsi sebagai tes cepat yang dapat membantu diagnosis penyakit ini (Steel et al., 2013).

Ultrasonografi telah menjadi modalitas non-invasif yang penting untuk memantau kemanjuran obat antifilaria (Taylor, 2002).

7. Pencegahan dan Pengendalian

Mikrofilaremia paten pertama kali terdeteksi pada anak usia 5-10 tahun yang tinggal di daerah endemis. Kekebalan transplasental dan pemberian ASI dapat membatasi intensitas infeksi pada individu yang lebih muda (Nanduri & Kazura, 1989).

Frekuensi paparan L3 oleh vektor merupakan faktor penentu yang paling penting dalam prevalensi filariasis di masyarakat (Baird et al., 1986). Pencegahan tergantung pada pengendalian vektor nyamuk yang keberhasilannya masih sangat terbatas karena nyamuk mengalami

resistensi terhadap insektisida. Kelambu berinsektisida efektif dalam mengurangi penularan di daerah di mana nyamuk anopheline menularkan penyakit ini. Urbanisasi di daerah tropis di Asia telah menyebabkan peningkatan prevalensi filariasis jenis *W. bancrofti* dan *B. malayi* yang dibawa oleh nyamuk yang berkembang biak di habitat yang berdekatan dengan pemukiman penduduk.

Pada tahun 1997, Majelis Kesehatan Dunia mengeluarkan resolusi yang menyerukan kepada negara-negara anggotanya untuk melaksanakan program eliminasi global LF. Strategi utama untuk eliminasi LF didasarkan pada dua prinsip: 1. memutus penularan infeksi dan 2. meringankan dan mencegah penderitaan dan kecacatan yang disebabkan oleh LF. Untuk memutus penularan, sangat penting untuk mengurangi kadar mikrofilaria dalam darah untuk jangka waktu yang berkelanjutan. Hal ini dapat dicapai dengan pemberian obat tahunan, dosis tunggal, dengan 2 jenis obat. Di sebagian besar negara, obat yang direkomendasikan adalah DEC (6 mg/kg) dan albendazol (400 mg) (Kazura et al., 1993).

Saat ini direkomendasikan untuk melakukan pengobatan tahunan selama 5 tahun. Sampai saat ini, jumlah kejadian buruk yang serius dari kemoterapi massal untuk pengendalian LF sangat rendah. Di beberapa daerah, rejimen pengobatan yang terdiri dari garam yang diperkaya DEC setiap hari digunakan. Program Global untuk mengeliminasi LF bekerja sama dengan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memimpin upaya ini. Untuk meringankan penderitaan dan mengurangi kecacatan yang disebabkan oleh LF, strategi utamanya adalah mengurangi infeksi bakteri dan jamur sekunder pada tungkai dan alat kelamin yang terkena. Hal ini mencakup kebersihan lingkungan yang cermat, penggunaan antibiotik yang bijaksana, fisioterapi dan pendidikan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baird, J. K., Alpert, L. I., Friedman, R., Schraft, W. C., & Connor, D. H. (1986). North American brugian filariasis: Report of nine infections of humans. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 35(6), 1205-1209. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1986.35.1205>
- Carme, B., & Laigret, J. (1979). Longevity of *Wuchereria bancrofti* var. *Pacifica* and mosquito infection acquired from a patient with low level parasitemia. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 28(1), 53-55. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1979.28.53>
- Choi, E. H., Nutman, T. B., & Chanock, S. J. (2003). Genetic variation in immune function and susceptibility to human filariasis. *Expert Review of Molecular Diagnostics*, 3(3), 367-374. <https://doi.org/10.1586/14737159.3.3.367>
- de Almeida, A. B., Maia e Silva, M. C., Maciel, M. A., & Freedman, D. O. (1996). The presence or absence of active infection, not clinical status, is most closely associated with cytokine responses in lymphatic filariasis. *The Journal of Infectious Diseases*, 173(6), 1453-1459. <https://doi.org/10.1093/infdis/173.6.1453>
- Dissanayake, S. (2001). In *Wuchereria bancrofti* filariasis, asymptomatic microfilaraemia does not progress to amicrofilaraemic lymphatic disease. *International Journal of Epidemiology*, 30(2), 394-399. <https://doi.org/10.1093/ije/30.2.394>
- El-Moamly, A. A.-R., El-Sweify, M. A., & Hafez, M. A. (2012). Using the AD12-ICT rapid-format test to detect *Wuchereria bancrofti* circulating antigens in comparison to Og4C3-ELISA and nucleopore membrane filtration and microscopy techniques. *Parasitology Research*, 111(3), 1379-1383. <https://doi.org/10.1007/s00436-012-2870-5>
- Freedman, D. O., de Almeida Filho, P. J., Besh, S., Maia e Silva, M. C., Braga, C., & Maciel, A. (1994). Lymphoscintigraphic analysis of lymphatic abnormalities in symptomatic and asymptomatic human filariasis. *The Journal of Infectious*

- Diseases*, 170(4), 927–933.
<https://doi.org/10.1093/infdis/170.4.927>
- Global programme to eliminate lymphatic filariasis: Progress report for 2012. (2013). *Releve Epidemiologique Hebdomadaire*, 88(37), 389–399.
- Hawking, F., Pattanayak, S., & Sharma, H. L. (1966). The periodicity of microfilariae. XI. The effect of body temperature and other stimuli upon the cycles of *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *B. ceylonensis* and *Dirofilaria repens*. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 60(4), 497–513. [https://doi.org/10.1016/0035-9203\(66\)90275-6](https://doi.org/10.1016/0035-9203(66)90275-6)
- Huntington, R. W., Fogel, R. H., Eichold, S., & Dickson, J. G. (1944). Filariasis Among American Troops in a South Pacific Island Group. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 16(5), 529–538.1.
- Hussein, O., El Setouhy, M., Ahmed, E. S., Kandil, A. M., Ramzy, R. M. R., Helmy, H., & Weil, G. J. (2004). Duplex Doppler sonographic assessment of the effects of diethylcarbamazine and albendazole therapy on adult filarial worms and adjacent host tissues in Bancroftian filariasis. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 71(4), 471–477.
- Kazura, J., Greenberg, J., Perry, R., Weil, G., Day, K., & Alpers, M. (1993). Comparison of single-dose diethylcarbamazine and ivermectin for treatment of bancroftian filariasis in Papua New Guinea. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 49(6), 804–811.
<https://doi.org/10.4269/ajtmh.1993.49.804>
- King, C. L., Kumaraswami, V., Poindexter, R. W., Kumari, S., Jayaraman, K., Alling, D. W., Ottesen, E. A., & Nutman, T. B. (1992). Immunologic tolerance in lymphatic filariasis. Diminished parasite-specific T and B lymphocyte precursor frequency in the microfilaremic state. *The Journal of Clinical Investigation*, 89(5), 1403–1410.
<https://doi.org/10.1172/JCI115729>
- Lammie, P. J., Cuenco, K. T., & Punkosdy, G. A. (2002). The pathogenesis of filarial lymphedema: Is it the worm or is it

- the host? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 979, 131–142; discussion 188–196. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2002.tb04874.x>
- Liu, L. X., Buhlmann, J. E., & Weller, P. F. (1992). Release of prostaglandin E2 by microfilariae of *Wuchereria bancrofti* and *Brugia malayi*. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 46(5), 520–523. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1992.46.520>
- Mathison, B. A., Couturier, M. R., & Pritt, B. S. (2019). Diagnostic Identification and Differentiation of Microfilariae. *Journal of Clinical Microbiology*, 57(10), e00706–19. <https://doi.org/10.1128/JCM.00706-19>
- Ottesen, E. A. (1992). Infection and disease in lymphatic filariasis: An immunological perspective. *Parasitology*, 104 Suppl, S71–79. <https://doi.org/10.1017/s0031182000075259>
- Ottesen, E. A., & Nutman, T. B. (1992). Tropical pulmonary eosinophilia. *Annual Review of Medicine*, 43, 417–424. <https://doi.org/10.1146/annurev.me.43.020192.002221>
- Piessens, W. F., McGreevy, P. B., Piessens, P. W., McGreevy, M., Koiman, I., Saroso, J. S., & Dennis, D. T. (1980). Immune responses in human infections with *Brugia malayi*: Specific cellular unresponsiveness to filarial antigens. *The Journal of Clinical Investigation*, 65(1), 172–179. <https://doi.org/10.1172/JCI109648>
- Setiawan, B. (2008). *Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Filariasis Malayi di Wilayah Kerja Puskesmas Cempaka Mulia Kabupaten Kotawaringin Timur Propinsi Kalimantan Tengah*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II.
- Steel, C., Golden, A., Kubofcik, J., LaRue, N., de Los Santos, T., Domingo, G. J., & Nutman, T. B. (2013). Rapid *Wuchereria bancrofti*-specific antigen Wb123-based IgG4 immunoassays as tools for surveillance following mass drug administration programs on lymphatic filariasis. *Clinical and Vaccine Immunology: CVI*, 20(8), 1155–1161. <https://doi.org/10.1128/CVI.00252-13>

- Tamarozzi, F., Wright, H. L., Johnston, K. L., Edwards, S. W., Turner, J. D., & Taylor, M. J. (2014). Human filarial Wolbachia lipopeptide directly activates human neutrophils in vitro. *Parasite Immunology*, 36(10), 494–502. <https://doi.org/10.1111/pim.12122>
- Taylor, M. J. (2002). A new insight into the pathogenesis of filarial disease. *Current Molecular Medicine*, 2(3), 299–302. <https://doi.org/10.2174/1566524024605662>
- Taylor, M. J. (2003). Wolbachia in the inflammatory pathogenesis of human filariasis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 990, 444–449. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2003.tb07409.x>
- Taylor, M. J., Hoerauf, A., & Bockarie, M. (2010). Lymphatic filariasis and onchocerciasis. *Lancet (London, England)*, 376(9747), 1175–1185. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60586-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60586-7)
- Turner, J. D., Langley, R. S., Johnston, K. L., Gentil, K., Ford, L., Wu, B., Graham, M., Sharpley, F., Slatko, B., Pearlman, E., & Taylor, M. J. (2009). Wolbachia lipoprotein stimulates innate and adaptive immunity through Toll-like receptors 2 and 6 to induce disease manifestations of filariasis. *The Journal of Biological Chemistry*, 284(33), 22364–22378. <https://doi.org/10.1074/jbc.M901528200>
- Weil, G. J., Jain, D. C., Santhanam, S., Malhotra, A., Kumar, H., Sethumadhavan, K. V., Liftis, F., & Ghosh, T. K. (1987). A monoclonal antibody-based enzyme immunoassay for detecting parasite antigenemia in bancroftian filariasis. *The Journal of Infectious Diseases*, 156(2), 350–355. <https://doi.org/10.1093/infdis/156.2.350>
- Wijegunawardana, A. D., Gunawardane, N. S., Hapuarachchi, C., Manamperi, A., Gunawardena, K., Abeyewickrama, W., & Latif, B. (2013). Evaluation of PCR-ELISA as a tool for monitoring transmission of *Wuchereria bancrofti* in District of Gampaha, Sri Lanka. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(5), 381–387. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(13\)60080-5](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(13)60080-5)

BIODATA PENULIS



Budi Setiawan, M.Sc lahir di Banjarmasin, pada 30 Desember 1985. Menyelesaikan pendidikan S2 di Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada. Sampai saat ini penulis bekerja sebagai dosen di Jurusan Teknologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta dan sebagai editor dan reviewer di jurnal nasional maupun international yang telah mendapatkan sertifikasi dari BNSP. Penulis menjadi peneliti terproduktif berdasarkan SINTA di Poltekkes Kemenkes Yogyakarta dengan publikasi di jurnal nasional dan international.

BAB 6

Nematoda Usus (*Soil Transmitted Helmint*)

Desto Arisandi, S.KM.,M.Sc

A. Pendahuluan

Nematoda usus merupakan kelompok nematoda yang memiliki habitat pada saluran pencernaan. Spesies nematoda usus yang masuk ke dalam golongan *soil transmitted helminths* memerlukan kontak dengan tanah yang hangat serta lembab untuk mencapai bentuk infeksi dalam proses siklus hidup. Spesies *soil transmitted helminths* yang penting secara klinis menginfeksi manusia yaitu *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang), *Trichuris trichiura* (cacing cambuk), *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*.

B. *Ascaris lumbricoides*

A. lumbricoides (cacing gelang) tersebar di daerah tropis dan sub tropis yang memiliki kebersihan lingkungan yang buruk. Manusia merupakan *host defenitif* dan tidak memiliki host perantara pada siklus hidup. Penyakit yang disebabkan oleh infeksi *A. lumbricoides* disebut askariasis.

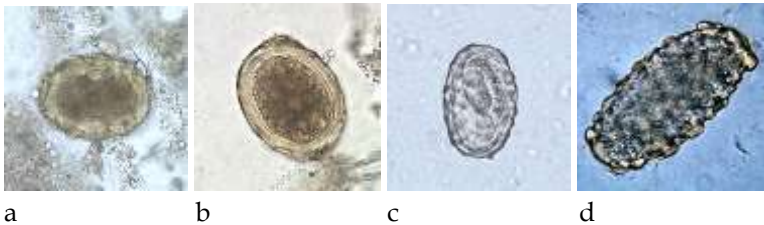
1. Klasifikasi

Kingdom	: Animalia
Filum	: Nemathelminthes
Kelas	: Nematoda
Ordo	: Rhabditida
Famili	: Ascarididae
Genus	: Ascaris
Spesies	: <i>Ascaris lumbricoides</i>

2. Morfologi

Cacing dewasa berbentuk silinder, berwarna kuning kecoklatan, mulut memiliki tiga bibir bergigi halus. Cacing jantan berukuran 15-30 cm x 2-4 mm dan memiliki posterior melengkung ke arah ventral yang dilengkapi 2 spekulum, sedangkan cacing betina berukuran 20-40 cm x 3-6 mm dan memiliki posterior membulat serta cincin kopulasi yang terletak pada 1/3 bagian anterior panjang badan. Habitat cacing dewasa hidup di usus kecil.

Telur *A. lumbricoides* berbentuk bulat oval berukuran 45-75 μ x 35-50 μ yang berisi masa bulat berganula. Dinding telur relatif tebal yang terdiri dari tiga lapisan yaitu albuminoid, hialin, dan vitelin. Jenis telur yang sering ditemukan yaitu fertil (telur dibuahi) dan infertil (tidak dibuahi). Telur fertil terdiri dari telur corticated, decorticated, dan berisi larva (telur infeksi).



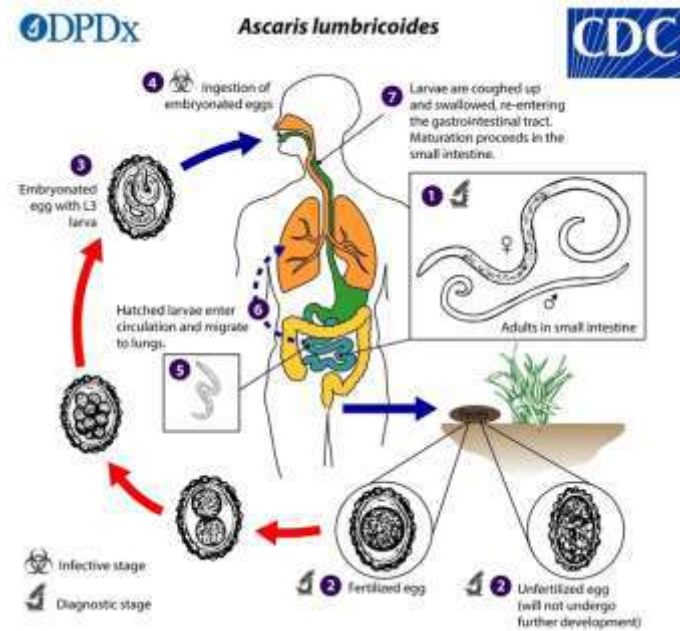
Gambar 1. Telur *Ascaris lumbricoides*; Telur infeksi (a) corticated, (b) decorticated, (c) berisi larva, (d) telur infeksi

3. Siklus Hidup

Telur infeksi yang tertelan oleh manusia menetas di menjadi larva di duodenum, kemudian menembus mukosa usus halus menuju pembuluh darah atau limfe, masuk ke jantung melewati hati dan mengikuti aliran darah ke paru-paru, menembus alveolus menuju trakea melalui bronkiolus dan bronkus. Larva selanjutnya menuju faring dan masuk Kembali ke lumen usus halus, kemudian larva berubah menjadi cacing dewasa. Proses perkembangan bentuk telur infeksi menjadi cacing

dewasa memerlukan waktu selama 2-3 bulan dan dapat hidup selama 1-2 tahun di usus halus. Cacing betina dewasa dapat bertelur sebanyak 100.000-200.000 per hari yang dikeluarkan bersama feses.

Perkembangan telur menjadi bentuk infeksi di tanah tergantung pada kondisi tanah yang lembab dengan suhu 20-30°C, hangat, gembur memerlukan waktu inkubasi selama 18 hari hingga beberapa minggu. Penularan dapat terjadi karena tertelan telur infeksi melalui sayuran segar yang diberi pupuk kotoran manusia, air minum yang terkontaminasi, kuku jari tangan yang kotor, atau dibawa oleh vektor mekanik seperti lalat yang hinggap pada makanan.



Gambar 2. Siklus Hidup *Ascaris lumbricoides*

4. Patogenesis

Manifestasi klinis yang disebabkan oleh cacing dewasa yaitu gejala batuk, sesak nafas, mual, nafsu makan berkurang, diare, muntah darah, dan pneumonitis eosinofilik (*Loeffler's syndrome*). Infeksi berat dan kronis

pada anak-anak dapat menimbulkan malabsorpsi, gangguan pertumbuhan, serta penurunan status kognitif.

C. *Trichuris trichiura*

T. trichiura (cacing cambuk) dalam bahasa Yunani yaitu *Trichuris* = rambut dan *Oura* = ekor. Penyakit ini tersebar di seluruh dunia, terutama di wilayah tropis seperti Afrika, Amerika Selatan, dan Asia Selatan, sedangkan di Indonesia sering ditemukan bersama dengan infeksi yang disebabkan oleh *A. lumbricoides*, dan cacing tambang. Penyakit yang disebabkan oleh infeksi *T. trichiura* disebut trikuriasis.

1. Klasifikasi

Kingdom	: Animalia
Filum	: Nematelminthes
Kelas	: Nematoda
Ordo	: Enoplida
Famili	: Trichuridae
Genus	: Trichuris
Spesies	: <i>Trichuris trichiura</i>

2. Morfologi

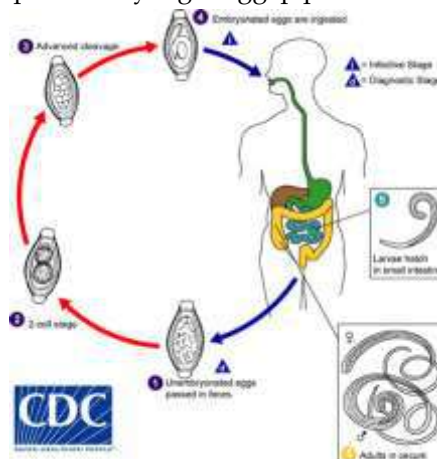
Cacing dewasa memiliki bentuk seperti cambuk, pada 2/3 bagian anterior berbentuk langsing seperti ujung cambuk. Cacing jantan berukuran 30-45 mm dan memiliki posterior melengkung ke ventral seperti koma dan bagian kaudal membulat dan tumpul, sedangkan cacing betina berukuran 35-50 mm dan memiliki posterior lurus tumpul. Habitat cacing dewasa yaitu menempel pada dinding usus *coecum* menggunakan bagian tubuh yang seperti cambuk dan bagian posterior menggantung di dalam lumen usus. Telur *T. trichiura* berbentuk seperti tempayan (tong) atau biji melon, berwarna cokelat, dengan 2 operkulum (tonjolan) bening yang disebut *mucoïd plug* pada kedua kutub telur dan berukuran 50 x 25 μ .



Gambar 3. Telur *Trichuris trichiura*

3. Siklus Hidup

Telur yang keluar bersama feses penderita akan mengalami pematangan di tanah selama 2-5 minggu menjadi bentuk infeksiif yang berisi larva. Telur yang tertelan oleh manusia akan menetas di dalam usus hingga menjadi dewasa, kemudian menuju *colon* dan menusukkan bagian anterior ke mukosa untuk menetap. Proses perkembangan bentuk telur infeksiif menjadi cacing dewasa memerlukan waktu selama 30-90 hari dan dapat hidup selama 1 tahun di *colon*. Cacing dewasa akan melakukan kopulasi sehingga cacing betina menjadi *gravid* yang dapat menghasilkan 3.000-10.000 telur per hari yang dikeluarkan bersama feses. Penularan dapat terjadi karena tertelan telur infeksiif melalui sayuran segar yang diberi pupuk kotoran manusia, air minum yang terkontaminasi, kuku jari tangan yang kotor, atau dibawa oleh vektor mekanik seperti alat yang hinggap pada makanan.



Gambar 4. Siklus Hidup *Trichuris trichiura*

4. Patogenesis

Manifestasi klinis yang disebabkan oleh cacing dewasa yaitu diare, anemia, penurunan berat badan, prolapsus rectum, serta gangguan pertumbuhan.

D. Cacing Tambang

Cacing tambang yang bersifat patologis bagi manusia terdapat dari dua spesies yaitu *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*. Manusia merupakan *host defenitif* dan tidak memiliki host perantara pada siklus hidup. Penyakit ini ditemukan di seluruh daerah tropis dan subtropis, namun di Indonesia lebih banyak ditemukan infeksi yang disebabkan oleh *N. americanus*. Penyakit yang disebabkan oleh infeksi *A. duodenale* disebut ankilostomiasis dan *N. americanus* disebut nekatoriasis.

1. Klasifikasi

a. ***Ancylostoma duodenale***

Kingdom : Animalia
Filum : Nematelminthes
Kelas : Nematoda
Ordo : Rhabditida
Famili : Ancylostomatidae
Genus : Ancylostoma
Spesies : *Ancylostoma duodenale*

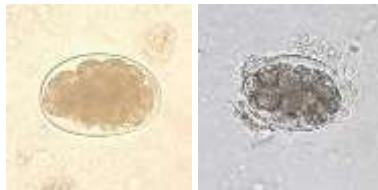
b. ***Necator americanus***

Kingdom : Animalia
Filum : Nematelminthes
Kelas : Nematoda
Ordo : Rhabditida
Famili : Ancylostomatidae
Genus : Necator
Spesies : *Necator americanus*

2. Morfologi

Cacing tambang dewasa berbentuk silinder, berwarna keputihan atau keabu-abuan. Cacing jantan berukuran 8-11 mm dan memiliki ujung posterior yang membesar karena terdapat bursa kopulatriks, sedangkan

cacing betina berukuran 10-13 mm. Perbedaan cacing dewasa terletak pada ujung anterior yang melengkung ke arah dorsal sehingga tampak seperti huruf C pada *A. duodenale* dan huruf S pada *N. americanus*. Cacing betina menghasilkan 25-30 ribu telur per hari. Telur berbentuk oval berukuran 50-60 μm x 40-45 μm , berisi massa yang terdiri dari 2-8 sel, dikelilingi oleh membran hialin yang tipis dan transparan, namun telur *A. duodenale* dan *N. americanus* tidak bisa dibedakan.



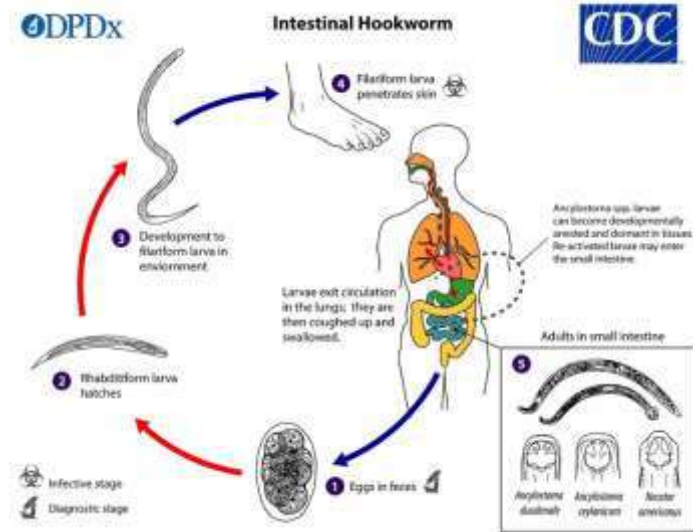
Gambar 5. Telur Cacing tambang

3. Siklus Hidup

Telur yang keluar melalui feses akan berkembang secara optimal di tanah liat berpasir dengan lingkungan yang lembab, hangat, dan teduh selama 1-2 hari menjadi larva *rhabditiform* berukuran 250 μm . Larva *rhabditiform* akan berubah menjadi larva *filariform* (stadium infeksi) setelah 3-8 hari yang berukuran 500-600 μm dengan ekor runcing dan dapat hidup selama 2 minggu, namun akan mati apabila tidak segera menemukan *host*. Larva *filariform* masuk ke tubuh manusia melalui sela-sela jari kaki, punggung kaki, folikel rambut menuju pembuluh darah dengan menembus kulit untuk memasuki jaringan subkutan. Larva kemudian menuju jantung ke paru-paru, alveoli, dan bermigrasi ke saluran pernapasan, faring, hingga sampai ke usus halus. Proses perkembangan bentuk larva *rhabditiform* menjadi cacing dewasa memerlukan waktu selama 2-6 minggu.

Cacing dewasa menempel di usus kecil manusia, kemudian cacing betina bertelur. Cacing dewasa akan

melakukan kopulasi sehingga cacing betina menjadi *gravid* yang dapat menghasilkan 2.000 telur per hari (*A. duodenale*) dan 1.000 telur per hari (*N. americanus*) yang dikeluarkan bersama feses dan mengandung ovum tersegmentasi dengan empat *blastomer*.



Gambar 6. Siklus Hidup Cacing tambang

4. Patogenesis

Manifestasi klinis yang disebabkan oleh larva cacing yaitu anemia yang dapat menghisap darah 0,1 cc per hari (*A. duodenale*) dan 0,06-0,34 cc per hari (*N. americanus*). Gangguan respirasi terjadi selama proses migrasi larva menuju paru-paru.

DAFTAR PUSTAKA

- CDC (2019). Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern. <https://www.cdc.gov/parasites?/>.
- Irianto, K. (2013). *Parasitologi Medis (Medical Parasitology)*. Bandung : Alfabeta.
- Paniker, CK,J. (2013). *Paniker's Textbook of Medical Parasitology*. Seventh Edition. Jaypee Brothers Medical Publisher (P) Ltd. New Delhi, Inda.
- Pusarawati, S., Ideham, B., Kusmartisnawati, Tantular, I,S., Basuki, S. (2013). *Atlas Parasitologi Kedokteran*. Jakarta : EGC.
- Rafika (2020). *Buku Ajar Parasitologi 1*. Sulawesi Selatan : Poltekkes Kemenkes Makassar.
- Setya, A,K., (2014). *Parasitologi Praktikum analis Kesehatan*. Jakarta : EGC.
- Soedarto (2016). *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Edisi Kedua. Jakarta : Sagung Seto.
- Sumanto, D. (2016). *Parasitologi Kesehatan Masyarakat*. Semarang : Yoga Pratama.
- Yunus, R., Apriyanto, Umar, A., Susilawati, Idris, S,A., Supryatno, A., Malik, N., Fusvita, A., Ihwan, M., Aulya, M,S., Inayati, N., Nurtimasia, W,O., Sarimusrifah, Yuniarty, T. (2021). *Parasitologi Medik Dasar*. Jawa Tengah : Eureka Media Aksara.
- Zaman, V. (2014). *Atlas Parasitologi Kedokteran*. (Anwar, D., dan Mursal, Y., : alih Bahasa). Jakarta : Hipokrates.

BIODATA PENULIS



Desto Arisandi, S.KM.,M.Sc lahir di Duri, pada 21 Desember 1986. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan dan S2 di Fakultas Ilmu Kedokteran Tropis Universitas Gadjah Mada. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Program Studi Teknologi Laboratorium Medis STIKES Guna Bangsa Yogyakarta.

BAB 7

Protozoa

Mirnawati Dewi, M.Si

A. Pendahuluan

Protozoa hidup di berbagai habitat termasuk air tawar dan air asin serta di dalam organisme multiseluler termasuk manusia dan hewan lainnya. Kebanyakan protozoa adalah organisme hidup bebas yang memperoleh nutrisi dari bahan organik yang membusuk atau memakan bakteri dan sel eukariotik yang lebih kecil. Ada yang bersifat parasit dan ada pula yang bersifat patogen yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan lainnya. Infeksi berkisar dari tanpa gejala hingga mengancam nyawa, tergantung pada spesies dan strain parasit serta resistensi inang. Bab protozoa ini berisi tentang karakter, klasifikasi, struktur, reproduksi dan peranan protozoa pada kehidupan manusia.

B. Pengertian Protozoa

1. Karakter Protozoa

Protozoa dianggap sebagai sub-kerajaan dari kerajaan Protista, meskipun dalam sistem klasik mereka ditempatkan di kerajaan Animalia. Lebih dari 50.000 spesies telah dideskripsikan, sebagian besar merupakan organisme yang hidup bebas; protozoa ditemukan di hampir setiap habitat yang memungkinkan. Catatan fosil berupa cangkang pada batuan sedimen menunjukkan bahwa protozoa sudah ada pada zaman Prakambrium. Anton van Leeuwenhoek adalah orang pertama yang melihat protozoa (*Vorticella convallaria*) menggunakan mikroskop yang ia buat dengan

lensa sederhana, dia menyebut animacules. Gold fuss menciptakan istilah protozoa yang dalam Bahasa Yunani berarti hewan pertama (Proto=pertama; zoan= hewan). Hyman dan ahli zoologi lainnya menyebut protozoa sebagai hewan aseluler. Protozoa berukuran kecil, umumnya organisme mikroskopis dan eukariotik. Protozoa adalah hewan yang paling sederhana dan primitif dari semua hewan dengan organisasi tubuh yang sangat sederhana, yaitu tingkat organisasi protoplasma. Protozoa adalah organisme uniseluler tanpa jaringan dan organ (Nurma, 2021; Corliss, 2016).

Tubuh protozoa adalah uniseluler, umumnya disebut sebagai aseluler daripada uniseluler karena sel tunggal tersebut melakukan semua aktivitas kehidupannya. Meskipun secara struktural setara dengan satu sel tubuh metazoa, secara fungsional setara dengan seluruh hewan metazoa.

2. Karakter umum phylum protozoa

Protozoa berukuran kecil, umumnya animalcules mikroskopis. Protozoa merupakan individu indeviden, ukuran berkisar dari mikrometer (contohnya; Micromonas) hingga berukuran hingga beberapa milimeter, contohnya beberapa Dinoflagellata, amuba, dan ciliate.

- a. Protozoa adalah hewan yang paling sederhana dan paling primitive dengan tingkat struktur yang sangat sederhana
- b. Hewan uniseluler atau bersel tunggal yang tidak memiliki jaringan atau organ. Bagian khusus dari material kehidupan (yaitu; protoplasma) dibatasi membran. Tidak ada pembagian fisiologis
- c. Hewan bersel tunggal dan melakukan semua fungsi yang diperlukan. Tidak ada pembagian kerja fisiologis
- d. Tubuh dibatasi oleh membran plasma. Kekakuan atau fleksibilitas tubuh dan bentuknya sangat tergantung pada sifat sitoskeleton (misalnya, pellicle;) dan eksoskeleton (misalnya, test)

terutama diusulkan oleh BM Honigberg dan lain-lain (1964). Ini membagi protozoa menjadi empat phylum, yaitu

- a. Subphylum I: Sarcomastigophora
- b. Subphylum II: Sporozoa
- c. Subphylum III: Cnidospora
- d. Subphylum IV: Ciliophora

D. Struktur sel protozoa

Bentuk tubuh bervariasi; bisa berbentuk bulat, lonjong, memanjang atau pipih. Protozoa biasanya asimetris tetapi *Giardia* simetri bilateral. Protoplasma dibedakan menjadi ektoplasma dan endoplasma. Protozoa mungkin memiliki satu atau lebih inti. Inti mungkin monomorfik atau dimorfik, vesikular (misalnya *Entamoeba*) atau masif (misalnya *Amoeba*). Inti vesikular umumnya berbentuk bola, oval atau bikonveks. Inti dimorfik di temukan di Ciliata, satu makronukleus yang lebih besar (dengan trofokromatin) dan mikronukleus kecil lainnya (dengan idiokromatin) (Souza; 2008; Pitelka, 2013).

E. Pergerakan Protozoa

Motilitas memainkan peran penting dalam kelangsungan hidup protozoa. Kebanyakan protozoa diharuskan berpindah untuk mencari makanan atau untuk menghindari kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Nutrisi protozoa juga bergantung pada penggunaan alat gerak untuk menangkap atau mengumpulkan makanan dan mengarahkannya ke alat makan. Akibatnya, semua protozoa yang hidup bebas mempunyai motilitas tertentu dan dapat bergerak bebas di lingkungan pada suatu waktu selama siklus hidupnya (Alves *et al.*, 2016).

Berbagai kelompok yang hidup bebas telah mengembangkan mekanisme motilitas yang beragam dan mekanisme ini bervariasi dari pseudopodia yang digunakan oleh Sarcodina, hingga silia dan flagela yang digunakan oleh protozoa bersilia dan berflagel. Flagela dan silia adalah organel terpenting yang terkait dengan pergerakan protozoa dan secara struktural keduanya sangat mirip. Namun, meskipun sel hanya memiliki satu atau dua flagela, sel bersilia memiliki banyak silia

dan ini memerlukan sistem yang kompleks untuk mengkoordinasikan irama siliannya. Kecepatan pergerakan protozoa relatif konstan dan tampaknya tidak bergantung pada ukuran sel. Untuk ciliata, kecepatannya sekitar 1 mm/s dan untuk flagellata sekitar 0,2 mm/s (Nigel, 2003; Dufour, 2015). Ada jenis utama organel lokomotor yaitu flagella, pseudopodia dan silia. Klasifikasi filum protozoa terutama tergantung pada jenis dan distribusi bagian-bagian alat gerak ini. (Nurma, 2021; Corliss, 2016; Imam, 2009).

F. Sel Protozoa

Sel protozoa melakukan semua proses termasuk makan, pertumbuhan, reproduksi, ekskresi, dan pergerakannya yang diperlukan untuk mempertahankan dan menyebarkan kehidupan. Sel terbungkus dalam suatu membran yang disebut membran plasma. Seperti semua struktur membran pada sel eukariotik, membran plasma sebagian besar terdiri dari lipid dan beberapa molekul protein. Membran plasma merupakan pembatas antara sitoplasma sel dengan lingkungan luar. Beberapa zat, seperti oksigen, mudah melewati membran melalui difusi (transpor pasif), sementara yang lain harus diangkut melintasi membran dengan mengorbankan energi (transpor aktif). Silia dan flagela yang muncul dari sel juga terselubung dalam membran sel; ini berbeda dengan flagela bakteri, yang tidak dikelilingi oleh membran (Hoffmann *et al.*, 2014).

Sel juga memiliki membran internal yang tidak setebal membran plasma. Diantaranya adalah retikulum endoplasma, yang membrannya memisahkan kompartemen sel, sehingga memungkinkan kondisi berbeda dipertahankan di berbagai bagian—misalnya, pemisahan zat reaktif yang merusak. Enzim tersusun pada permukaan retikulum endoplasma; salah satu sistem enzim tersebut mengkatalisis aktivitas ribosom selama sintesis protein. Badan Golgi adalah sekelompok vesikel pipih, atau sisterna, yang berhubungan dengan retikulum endoplasma. Vesikel terlibat dalam pematangan membran dan pembentukan serta penyimpanan produk sintesis sel, seperti

dalam pembentukan sisik pada lapisan permukaan beberapa flagellata. Sisik tersebut terbentuk di dalam Golgi dan diangkut oleh vesikel ke membran plasma, lalu dimasukkan ke permukaan sel. Badan Golgi tidak terlihat jelas pada sebagian besar ciliate dan tidak ada pada beberapa amuba.

Semua protozoa memiliki setidaknya satu inti, dan banyak spesies berinti banyak. Materi genetik DNA (asam deoksiribonukleat) terkandung di dalam kromosom nukleus. Setiap nukleus dibatasi oleh dua unit membran yang memiliki pori-pori yang memungkinkan lewatnya molekul antara sitoplasma dan nukleoplasma. Kebanyakan ciliate memiliki dua jenis inti: mikronuklei dan makronuklei.

Hampir semua protozoa mengandung mitokondria membran ganda; membran bagian dalam membentuk perluasan pipih, tubular, atau diskoidal (krista) ke bagian dalam mitokondria untuk meningkatkan luas permukaan pernapasan, dan membran luar membentuk batas organel. Mitokondria adalah tempat respirasi sel pada sebagian besar eukariota. Spesies yang tidak membutuhkan oksigen (anaerob), seperti spesies yang hidup di saluran usus inangnya atau spesies yang menempati relung ekologi anaerobik khusus, tidak memiliki mitokondria. Sebaliknya, mereka memiliki organel penghasil energi, seperti hidrogenosom dan mitosom, yang termasuk dalam keluarga organel yang disebut badan mikro. Organel yang terikat membran berbentuk lonjong atau bulat ini, panjangnya sekitar 1–2 mikrometer (μm ; 1 mikrometer = $3,9 \times 10^{-5}$ inci), diyakini sebagai tempat proses fermentasi. Protozoa mengandung enzim yang mengoksidasi piruvat menjadi asetat dan karbon dioksida, menghasilkan pelepasan hidrogen sulfida dalam kondisi anaerobik (Lindsay, 2019).

G. Reproduksi Protozoa

1. Reproduksi

Reproduksi bersifat seksual atau aseksual; reproduksi biner aseksual terjadi melalui pembelahan, pembelahan ganda, tunas atau sporulasi dan reproduksi seksual terjadi

melalui pembentukan gamet atau konjugasi. Pembelahan biner mungkin sederhana atau melintang atau memanjang atau miring. Siklus hidup sering kali menunjukkan pergantian generasi, yaitu mencakup fase aseksual dan seksual. *Encystment* biasanya terjadi untuk melindungi sel dari kondisi buruk dan juga membantu penyebaran (Weedal *et al.*, 2015).

2. Proses kehidupan

Tidak ada pembagian kerja fisiologis dan seluruh aktivitas vital kehidupan dilakukan oleh satu sel. Nutrisi mungkin bersifat holozoikum (seperti hewan), holofit (seperti tumbuhan), sporozoikum, atau parasit. Pada *Euglena*, cara nutrisinya bersifat mixotrofik (holozoikum dan holofitik). Pencernaan terjadi di dalam vakuola, yaitu intraseluler. Respirasi terjadi melalui difusi melalui permukaan tubuh secara umum. Ekskresi terjadi melalui permukaan tubuh secara umum seperti respirasi. Protozoa bersifat amonotelik (mengeluarkan produk limbah nitrogen dalam bentuk amonia). Dalam beberapa bentuk, *egestion* terjadi melalui lubang sementara di ektoplasma atau melalui lubang permanen yang disebut *Cytopyge* (Issa, 2014)

H. Protozoa dan penyakit

Protozoa parasit telah menginvasi dan berhasil menempatkan dirinya di inang hampir setiap filum hewan. Spesies parasit yang paling banyak dipelajari adalah spesies yang memiliki relevansi medis dan pertanian. *Trypanosoma*, misalnya, menyebabkan sejumlah penyakit penting pada manusia. Penyakit tidur Afrika disebabkan oleh dua sub spesies *Trypanosoma brucei* yaitu *T. brucei gambiense* dan *T. brucei rhodesiense*. Siklus hidup *T. brucei* memiliki dua inang: manusia (atau mamalia lain) dan lalat tsetse penghisap darah, yang menularkan parasit antar manusia.

Trypanosomes hidup dalam plasma darah dan sistem saraf pusat manusia dan telah berevolusi dengan cara yang cerdas untuk menipu sistem kekebalan tubuh inangnya.

Setelah kontak dengan parasit, sistem kekebalan tubuh menghasilkan antibodi yang mengenali sifat kimia dan fisik spesifik parasit dan secara aktif menetralsirnya. Kerabat trypanosomes, spesies dari genus *Leishmania*, menyebabkan berbagai penyakit di seluruh dunia, yang dikenal sebagai leishmaniasis. Seperti *T. cruzi*, ini adalah parasit intraseluler dari sel makrofag. Inang atau vektor, adalah berbagai spesies lalat pasir (subfamily Phlebotominae). Malaria, yang disebabkan oleh protozoa apicomplexa Plasmodium, tetap merupakan penyakit serius meskipun terdapat langkah-langkah untuk mengendalikan, memberantas vektor nyamuk dan meskipun ketersediaan berbagai obat antimalaria. *Cryptosporidium apicomplexan* adalah parasit protozoa manusia dan mamalia lain yang ditemukan pada 1970-an (Shiadeh, *et al.*, 2016).

I. Pentingnya Protozoa secara ekologi dan industri

Protozoa memainkan peran penting dalam kesuburan tanah. Dengan memakan bakteri tanah, mereka mengatur populasi bakteri dan mempertahankannya dalam kondisi fisiologis yaitu, dalam fase pertumbuhan aktif. Hal ini meningkatkan kecepatan bakteri menguraikan bahan organik mati. Protozoa juga mengeluarkan nitrogen dan fosfor, dalam bentuk amonium dan ortofosfat, sebagai produk metabolisme mereka, dan penelitian menunjukkan bahwa keberadaan protozoa di tanah meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Protozoa memainkan peran penting dalam proses pengolahan air limbah, baik di lumpur aktif maupun pabrik filter. Dalam kedua proses tersebut, setelah limbah padat dikeluarkan, sisa cairan dicampur dengan produk lumpur akhir, diangin-anginkan, dan dioksidasi oleh mikroorganisme aerobik untuk mengonsumsi limbah organik yang tersuspensi dalam cairan. Dalam proses lumpur aktif, ciliata aerobik mengonsumsi bakteri aerob yang telah berfluktuasi (membentuk agregat lepas sehingga mudah dipisahkan dari cairan). Dalam proses filter perkolasi, substrat direndam dalam mikroorganisme, seperti jamur, alga, dan bakteri, yang

menyediakan makanan untuk mengoksidasi protozoa. Pada tahap akhir dari kedua proses tersebut, padatan mengendap dari limbah yang telah dibersihkan di tangki pengendapan. Instalasi pengolahan tanpa ciliata dan hanya sejumlah kecil amoeba dan flagellata menghasilkan limbah keruh yang mengandung bakteri dan padatan tersuspensi dalam jumlah tinggi. Limbah cair berkualitas baik dan bersih dihasilkan oleh komunitas protozoa bersilia yang besar karena mereka rakus memakan bakteri yang tersebar dan karena mereka mempunyai kemampuan untuk melakukan flokulasi partikel dan bakteri yang tersuspensi (Maurya & Pandey, 2020; Moreno *et al.*, 2018; Zhong, 2017).

Protozoa mungkin memainkan peran serupa dalam ekosistem alam yang tercemar. Memang benar, terdapat bukti bahwa mereka, dengan memakan bakteri pengurai minyak, meningkatkan pertumbuhan bakteri dengan cara yang sama seperti mereka meningkatkan laju dekomposisi dalam tanah, sehingga mempercepat penguraian tumpahan minyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Alves, L. G., Scariot, D. B., Guimaraes, R. R., Nakamura, C. V., Mendes, R. S., & Ribeiro, H. V. (2016). Transient superdiffusion and long-range correlations in the motility patterns of trypanosomatid flagellate protozoa. *PLoS One*, 11(3), e0152092.
- Corliss, J. O. (2016). The ciliated protozoa: characterization, classification and guide to the literature.
- Dufour, A. C., Olivo-Marin, J. C., & Guillen, N. (2015, October). Amoeboid movement in protozoan pathogens. In *Seminars in Cell & Developmental Biology* (Vol. 46, pp. 128-134). Academic Press.
- Hoffmann, C., Harrison, C. F., & Hilbi, H. (2014). The natural alternative: protozoa as cellular models for Legionella infection. *Cellular microbiology*, 16(1), 15-26.
- Imam, T. S. (2009). The complexities in the classification of protozoa: a challenge to parasitologists. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 2(2), 159-164.
- Issa, R. A. G. A. A. (2014). Non-pathogenic protozoa. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci*, 6(12), 30-40.
- Lindsay, D. S., Dubey, J. P., & Santín - Durán, M. (2019). Coccidia and other protozoa. *Diseases of swine*, 1015-1027.
- Maurya, R., & Pandey, A. K. (2020). Importance of protozoa Tetrahymena in toxicological studies: A review. *Science of The Total Environment*, 741, 140058.
- Moreno, Y., Moreno-Mesonero, L., Amorós, I., Pérez, R., Morillo, J. A., & Alonso, J. L. (2018). Multiple identification of most important waterborne protozoa in surface water used for irrigation purposes by 18S rRNA amplicon-based metagenomics. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 221(1), 102-111.
- Nourollahpour Shiadeh, M., Niyyati, M., Fallahi, S., & Rostami, A. (2016). Human parasitic protozoan infection to infertility: a systematic review. *Parasitology research*, 115, 469-477.

- Souza, W. D. (2008). An introduction to the structural organization of parasitic protozoa. *Current pharmaceutical design*, 14(9), 822-838.
- Pitelka, D. R. (2013). *Electron-Microscopic Structure of Protozoa: International Series of Monographs on Pure and Applied Biology: Zoology*. Elsevier.
- Weedall, G. D., & Hall, N. (2015). Sexual reproduction and genetic exchange in parasitic protists. *Parasitology*, 142(S1), S120-S127.
- Zhong, X., Xu, G., & Xu, H. (2017). Use of multiple functional traits of protozoa for bioassessment of marine pollution. *Marine Pollution Bulletin*, 119(2), 33-38.

BIODATA PENULIS



Mirnawati Dewi, M.Si., lahir di Tonggolibibi tanggal 29 Juni 1988. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Biologi dan melanjutkan S2 pada Jurusan Parasitologi dan Entomologi Kesehatan. Penulis menekuni bidang Parasitologi dan Entomologi Kesehatan.

BAB 8

Taeniasis

Siti Munawaroh, S.Pd., S.ST., M.Si

A. Pendahuluan

Cacing pita ini termasuk dalam genus *Taenia*, subkelas *Taenia* dari famili Cestoda. Spesies cacing *Taenia* antara lain : *Taenia saginata*, *Taenia solium*, *Taenia asiatica*, *Taenia hydatigena*, *Taenia multiceps*, *Taenia ovis*, *Taenia taeniaeformis*. Larva dari cacing *Taenia* yang disebut metasetoda dan menyebabkan sistiserkosis pada hewan juga manusia. Pada cacing dewasa yang hidup di dalam usus halus hospes definitif (karnivora) seperti manusia dan anjing disebut taeniasis. *Taenia asiatica* adalah spesies baru yang ditemukan di Asia dan dulunya bernama *Taenia taewanensis*. *Taenia asiatica* terdapat di negara di Asia, seperti Taiwan, Korea Selatan, China (beberapa provinsi), Indonesia (Sumatera Utara, Papua, dan Bali), dan Vietnam (Ishak, 2019).

Manusia merupakan hospes definitif *Taenia solium*, *Taenia saginata*, dan *Taenia asiatica*, dan hewan seperti anjing dan kucing merupakan hospes definitif *Taenia ovis*, *Taenia taeniaeformis*, *Taenia hydatigena*, *Taenia multiceps*, *Taenia serialis* dan *Taeniabrauni* (Sandy, Sasto, Fitriana, & Natalia, 2019). Pada *Taenia solium* dan *Taenia asiatica*, manusia juga dapat berperan sebagai hospes perantara. Selain manusia, hospes perantara *Taenia saginata* adalah sapi, sedangkan hospes perantara *Taenia solium* adalah babi (Rosdarni, 2022).

B. Cacing *Taenia* yang bersifat zoonosis

1. *Taenia saginata* (Cacing Pita sapi)

a. Morfologi

Ciri morfologinya adalah dewasa mempunyai skoleks (kepala) berbentuk bundar, berdiameter 1-2 mm, memiliki 4 batil pengisap, berbentuk setengah lingkaran, kepala tidak mempunyai paruh (kait), panjang berukuran 4-12 m, memiliki 1000 ruas, dan terdiri dari segmen-segmen yang belum matang, proglotid terletak di belakang leher, proglotid matur berada di tengah, dan proglotid gestasional berada di sepertiga posterior (Ideham & Dachlan, 2019).

1) *Proglottid gravid*

- Panjangnya 16 mm dan lebarnya 6mm
- Cabang uterus 15-30 buah, berisi telur
- Tidak terdapat lubang anus, lubang kelamin berada di pinggir/samping (Han et al., 2021)

2) *Telur*

- Ukuran berdiameter 35 mikron, Bulat, relatif berdinding tebal, warna kecoklatan
- Telur mengandung embrio berbentuk heksakans



Gambar 1. Telur *Taenia saginata* (Ideham & Dachlan, 2019)



Gambar 2. *Scolex Taenia saginata*. (Ideham & Dachlan, 2019)



Gambar 3. *Proglottid gravid Taenia saginata* (makroskopis) (Ideham & Dachlan, 2019)

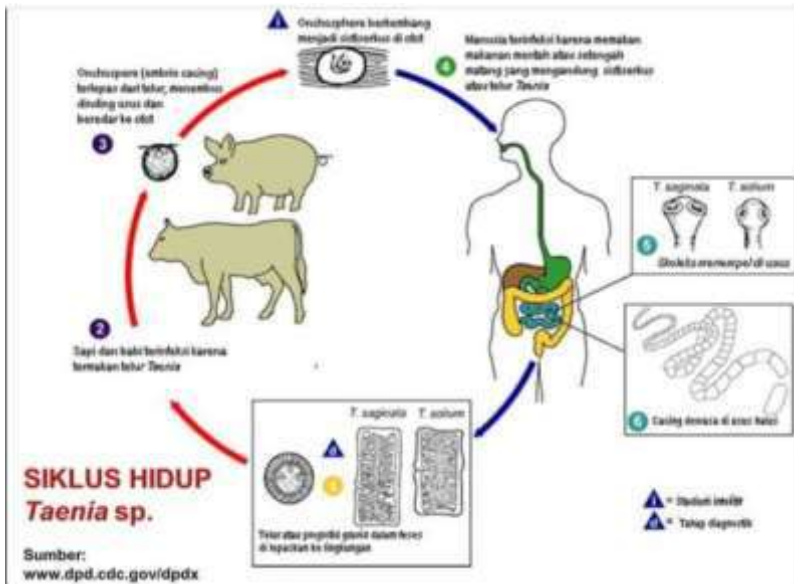
b. Siklus hidup

Taeniasis adalah infeksi cacing pita dewasa pada manusia (*Taenia solium*, *Taenia saginata*, atau *Taenia asiatica*). Manusia merupakan satu-satunya hospes definitif ketiga spesies ini. Cacing dewasa hidup dalam usus halus manusi. Proglottid gravid lepas dari rangkaian (strobila), bergerak keluar melalui kolon dan rectu, terjepit di lubang anus dan dapat migrasi ke perineum, ke kaki atau lipatan paha. Kadang-kadang proglottid gravid pecah dalam usus, keluarlah telur-telur (kira-kira 100.000 butir tiap proglottid) yang dapat dijumpai dalam tinja (Zein et al., 2022).

Apabila proglottid atau telur termakan oleh sapi maka embrio heksakans menetas dalam usus, menembus dinding usus, mengikuti peredaran darah dan terbawa ke otot-otot sapi. Disitu akan

berkembang menjadi sistiserkus dalam waktu 8 minggu.

Sistiserkus bovis yang berukuran 10 x 5 mm dapat di temukan di lidah, diafragma, jantung, kaki, ponok dan organ lain dari sapi. Larva ini tahan tinggal dalam sapi sekitar satu tahun, kemudian terjadi pengkapuran. Apabila daging sapi tidak dimasak baik yang mengandung sistiserkus di makan oleh manusia, sistiserki akan bebas, menyerang mukosa usus halus dan tumbuh menjadi dewasa dalam waktu 8-10 minggu. Lamanya hidup cacing dewasa lebih dari 25 tahun (Irianto, 2013))



Gambar 4. Siklus hidup *Taenia* spp.

c. Diagnosis

Pemeriksaan makroskopis tinja dapat dilakukan untuk menegakkan diagnosis. Dalam hal ini perlu di ingat bahwa telur *Taenia saginata* tidak dapat di bedakan dengan telur *Taenia solium*.

Diagnosis dapat dipastikan bila menemukan proglotid yang gravid yang aktif keluar dari anus, dengan mengidentifikasi jumlah percabangan uterus, proglotid *Taenia saginata* memiliki lebih dari 13 cabang uterus di satu sisi, sedangkan proglotid *Taenia solium* memiliki kurang dari 13 cabang uterus di setiap sisi. Proglotid dan skolek dapat ditemukan setelah dilakukan pengobatan (Irianto, 2013). Infeksi dari *Taenia saginata* biasanya tanpa adanya gejala, kadang ada gejala usus dan terjadi peningkatan eosinofilia. Pasien berobat ke dokter di karena adanya proglotid yang aktif keluar dari anus, dan diagnosis ditegakkan dengan di temukan proglotid yang aktif keluar dari anus.

d. Epidemiologi

Infeksicacing pita ini disebut taeniasis. Penyebarannya kosmopit, juga terjadi di Indonesia. Manusia merupakan hospes dari *Taenia saginata* dan sapi merupakan hospes perantaranya. Penularan terjadi melalui konsumsi daging sapi setengah matang yang mengandung *cysticercus bovis* (Ideham & Dachlan, 2019).

e. Pencegahan

Berikut cara mencegah penyakit akibat *Taenia saginata*.

- 1) Jangan makan makanan yang belum di masak (sayur-sayuran dan daging sapi).
- 2) Mengkonsumsi air minum matang
- 3) Menjaga personal hygien dengan baik, memotong kuku satu kali dalam 1 minggu dan cuci tangan dengan sabun dan air mengalir sebelum, sesudah makan dan setelah buang air besar.
- 4) Buang air kecil atau besar pada tempat. Jangan gunakan Kotoran manusia sebagai pupuk dan kotoran dibuang ke tangki septik untuk

menghindariterjadinya kontaminasi pada sumber air.

- 5) Dilakukan pemeriksaan parasit secara rutin terutama di taman kanak-kanak dan sekolah dasar untuk deteksi dini adanya infeksi parasit sehingga mendapatkan pengobatan dengan cepat.
- 6) Jika mengalami gejala dari infeksi parasit usus, lakukan pemeriksaan dan perawatan.
- 7) Meskipun pada infeksi parasit ringan tanpa menunjukkan adanya gejala, masih dapat menulari orang lain dan telurnya dikeluarkan secara sporadic dari tubuh melalui tinja, dan mungkin tidak terdeteksi dalam satu tes. Oleh karena itu, yang terbaik adalah melakukan tes dan pengobatan secara teratur (Widodo, 2013).

2. *Taenia solium* (Cacing Pita Babi)

a. Morfologi

Pada cacing dewasa mempunyai scolex (kepala) melingkar dengan diameter ± 1 mm, empat alat pengisap (sucker), rostellum, dan kait - kait (hocklets), serta panjang 2 hingga 4 m, terdapat 1000 proglotid.

1) *Proglottid gravid*

- a) Panjangnya 1,5 kali lebarnya
- b) Cabang uterus terdiri dari 7 sampai 12 pasang dan berisi telur

2) *Cystisercus cellulose*

- a) Kepala, pengisap, dan pengait terlihat pada potongan melintang
- b) Ukuran 1,5-2cm, bahannya dari otot babi.
- c) Pengapuran dapat terjadi seiring bertambahnya usia (Ideham, 2014).

Taenia solium biasanya tidak menunjukkan gejala, namun dapat menyebabkan perut sakit yang di sertai diare dan sembelit. Nafsu makan mungkin berkurang dan tubuh menjadi lemah. Sistiserkosis biasanya tidak menunjukkan gejala kecuali jika menyerang organ

utama seperti otak atau jantung. Sistiserkosis muncul dengan gejala yang berbeda-beda tergantung kondisinya dan sering kali muncul di bawah kulit adanya benjolan. Diagnosis *Taenia solium* dapat dipastikan dengan di temukannya proglotid. Sistiserkosis dikonfirmasi dengan terdeteksinya sistiserkosis pada benjolan di kulit dan respon imun (Safar, 2010).

b. Epidemiologi

Epidemi *taenia solium* kosmopolitan juga terjadi di Indonesia, terutama pada daerah ber penduduk non-Muslim, manusia hospes definif dan babi hospes perantaranya dan penularan penyakit ini dengan mengkonsumsi daging babi yang mengandung *Cystecercosis cellulose* di mana pada proses pemasakan yang kurang sempurna . Penyakit yang ditimbulkan yakni *Taeniasis solium* (Ideham, 2014)

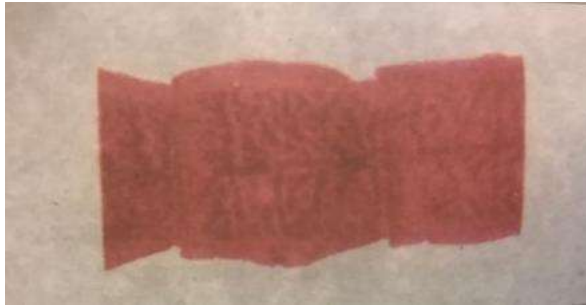
c. Pencegahan

Berikut cara mencegah penyakit akibat *Taenia solium*:

- 1) Tradisi budaya dan agama sangatlah penting dalam kehidupan bermasyarakat
- 2) Mengkonsumsi daging babi dengan memasak sampai matang
- 3) Menjaga personal hygien dengan baik, dan pencegahan kontaminasi tinja dari konsumsi daging babi juga berperan besar dalam pencegahan parasit (Widodo, 2013).



Gambar 5. *Scolex Taenia solium.* (Ideham & Dachlan, 2019)



Gambar 6. *Proglottid gravid Taenia solium* (makroskopis) (Ideham & Dachlan, 2019)

Gejala sistiserkosis membutuhkan masa inkubasi berkisar dari beberapa hari hingga 10 tahun lebih. Telur muncul di pada hari ke 8 sampai 12 setelah terinfeksi *Taenia solium* dan hari ke 10 sampai 14 setelah infeksi *Taenia solium*. Telur *Taenia saginata* hanya dapat menginfeksi pada sapi, sedangkan telur *Taenia solium* hanya dapat menginfeksi pada babi. Kedua telur spesies cacing pita ini selama berada di usus dapat tersebar di lingkungan dan dalam beberapa kasus dapat bertahan hidup hingga 30 tahun. Telur cacing ini dapat bertahan hidup beberapa bulan di lingkungan.

3. *Taenia asiatica*

Cacing pita dewasa *Taenia asiatica* mirip dengan cacing pita dewasa *Taenia saginata* yang berhabitat di usus manusia. Cacing ini lebar maksimal 9,5 mm dan panjang

mencapai 341 cm. . Saat ini hospes perantara dari *Taenia asiatica* yaitu babi peliharaan dan babi hutan, dan bisa juga sapi, kambing, dan monyet. *Cysticercus Vicerotropika* merupakan larva dari *Taenia asiatica* (Athallah, Fahrimal, Hambal, & Hanafiah, 2022)

C. Cacing *Taenia* pada anjing dan kucing

1. *Taenia hydatigena*

Anjing, serigala, dan anjing hutan merupakan hospes definitif dari *Taenia hydatigena* , dan pada kucing jarang terlihat. Cacing dewasa berukuran panjang 75-500 cm. Hospes perantara saat ini yaitu babi, rusa kutub, kambing, domba dan hewan ternak lainnya. *Taenia hydatigena* jarang menginfeksi pada manusia dan kelinci. Larva dari *Taenia hydatigena* di sebut *Cysticercus tenuicollis*, berukuran besar dan diameter 8 cm. biasanya pada saat penyembelihan domba pada saat pemeriksaan daging di temukan pada tubuh domba adanya *Cysticercus tenuicollis* (Abbas, El-Alfy, Janecek-Erfurth, & Strube, 2021).

2. *Taenia multiceps*

Panjang cacing dewasa mencapai 100 cm dan hidup pada usus anjing dan serigala sebagai hospes definitifnya. Saat ini, domba, sapi, dan kuda merupakan hospes perantara. Larva cacing *Taenia multiceps* berada di otak disebut *coenurus cerebralis*, dimana menjadi dewasa setelah 8 bulan dan terdapat gejala klinis yaitu *hyperaesthesia* atau *paraplegia* pada hospes perantara (*ruminansia*) (Varcasia et al., 2022)..

3. *Taenia ovis*

Taenia ovis mempunyai panjang hingga 200 cm, merupakan cacing pita yang bersifat parasit pada anjing. Hospes perantara adalah daging domba dan kambing di beberapa negara. Larva *Taenia ovis* disebut *Cysticercus ovis* dan dapat menyebabkan *muscular cysticercosis*. Kista berukuran kecil dan akan mati atau terjadi pengapuran, sehingga mudah di identifikasi pada bangkai saat penyembelihan. Pada kista yang mengalami kalsifikasi,

kapsul terlihat tidak cair dan keras, menandakan adanya pengapuran (Varcasia et al., 2022)

4. *Taenia taeniaeformis*

Cacing dewasa hidup diusus halus pada kucing dan dapat tumbuh hingga panjang 60 cm. Cacing ini disebut juga *Hydatigena taeniaeformis*. Hospes definitif selain kucing termasuk anjing, serigala, dan hewan mirip kucing dan anjing lainnya. Infeksi lebih sering pada kucing di bandingkan pada anjing. Hewan pengerat seperti tikus dan mencit merupakan hospes perantara bagi *Taenia taeniaeformis*, larva dari *Taenia taeniaeformis* yang di namakan *Cysticercus fasciolaris*, umumnya ditemukan pada parenkim hati. Manusia jarang tertular infeksi cacing ini (Varcasia et al., 2022)

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, I., El-Alfy, E. S., Janecek-Erfurth, E., & Strube, C. (2021). Molecular Characterization of *Cysticercus tenuicollis* Isolates from Sheep in the Nile Delta, Egypt and A Review on *Taenia hydatigena* Infections Worldwide. *Parasitology*, 148(8), 913-933, 148(8), 913-933.
- Athaillah, F., Fahrimal, Y., Hambal, M., & Hanafiah, M. (2022). *Parasitologi Veteriner*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Han, Y. J., Lee, K. H., Yoon, S., Nam, S. W., Ryu, S., Seong, D., ... Shin, J. Il. (2021). Treatment of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS), Middle East Respiratory Syndrome (MERS), and Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Systematic Review of In Vitro, In Vivo, and Clinical Trials. *Theranostics*, 11(3), 1207-1231. <https://doi.org/10.7150/thno.48342>
- Ideham, B., & Dachlan, Y. P. (2019). *Penuntun Praktis Parasitologi Kedokteran*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Irianto, K. (2013). *Parasitologi Medis*. Bandung: Alfabeta.
- Ishak, H. (2019). *Biomedik: Parasitologi Kesehatan*. Makassar: Masagena Press.
- Rosdarni, R. (2022). Deteksi *Taenia saginata* dan *Taenia solium* dengan Menggunakan Metode Kato-Katz Pada Anak SDN 3 Jati Bali Kecamatan Ranomeeto Barat Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal MediLab Mandala Waluya*, 6(2), 167-175.
- Sandy, S., Sasto, I. H., Fitriana, E., & Natalia, E. I. (2019). Faktor-Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Taeniasis dan Sistiserkosis di Papua Barat. *BALABA: Jurnal LITBANG Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 15(1), 1-12.
- Varcasia, A., Tamponi, C., Ahmed, F., Cappai, M. G., Porcu, F., Mehmood, N., ... Scala, A. (2022). *Taenia multiceps* coenurosis: A Review. *Parasites & Vectors*, 15(1), 1-18.
- Widodo, H. (2013). *Parasitologi kedokteran*. Yogyakarta: D-MEDIKA.
- Zein, U., Bestari, R., Warsodirejo, P. P., Akbar, S., Lubis, I. A., &

Siregar, S. (2022). *Daur Hidup Taenia asiatica Simalungun, Analisis Distribusi Kista pada Hospes Sus domesticus*. Medan: USU Press.

BIODATA PENULIS



Siti Munawaroh, S.Pd., S.ST., M.Si lahir di Kediri, pada 31 Maret 1985. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Pendidikan Universitas Nusantara PGRI, D4 di Fakultas Ilmu Kesehatan Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri dan S2 di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Jurusan D3 Teknologi Laboratorium Medis Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri .

BAB 9

Trematoda Darah

Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T

A. Pendahuluan

Trematoda tergolong filum *Plathyhelminthes* atau cacing pipih. Trematodaes berasal dari bahasa Yunani yaitu “trema” artinya lubang “eidos” artinya tampilan. Berarti Trematoda memiliki arti berluang-lubang yang berbentuk seperti daun, bulat(*ovoid*) dan berkerucut(*konikal*) atau silindris. Trematoda ini disebut juga cacing hisap karena pada mulut di bagian anterior terdapat *Sucker* yang berfungsi untuk menempel pada inang.

Trematoda darah merupakan jenis parasite yang dapat mengakibatkan penyakit schistosomiasis atau bilharziasis. *Schistosoma* dikenal dengan sebutan cacing darah karena tempat hidupnya pada system pembuluh darah manusia dan inang vertebrata lainnya. Parasite ini dapat menyebabkan penyakit yang dikenal dengan schistosomiasis yang merupakan penyakit mematikan kedua setelah malaria yang menyerang lebih dari 200 juta orang yang tinggal di daerah pedesaan (Sastry & K, 2014).

B. Klasifikasi trematoda darah

Taksonomi trematoda darah

1. Kingdom: Animalia
2. Phylum: Plathyhemnithes
3. Class : Trematoda
4. Ordo : Diplostomida
5. Family : Schistosomatidae
6. Genus : Schistosoma

7. Spesies :

- a. *Schistosoma haematobium*
- b. *Schistosoma mansoni*
- c. *Schistosoma japonicum*
- d. *Schistosoma mekongi*
- e. *Schistosoma intercalatum*

1. *Shistsosoma haematobium*

Shistsosoma haematobium memiliki sifat anhermaprodit yang menimbulkan penyakit schistosomiasis. Nama lainnya yaitu *Distoma haematobia* dan *Bilharzia haematobium*.

a. Hospes dan nama penyakit

Hospes parasite ini ada 2 yakni, hospes definitif dan hospes perantara. Hospes definitifnya adalah simpanse dan empat spesies kera, babi, beruang liar, dan biri-biri. Sedangkan hospes perantaranya adalah keong air tawar terutama *Bulinus* spp (Ompusunggu, et al., 2019).

b. Morfologi

Cacing dewasa *S. haematobium* hidup berpasangan di pleksus system vena kava. Cacing dewasa Jantan berukuran 1,3 cm dan betina 2,0 cm. cacing ini dapat memproduksi telur sekitar 20-100 butir setiap saat dengan ukuran $144 \times 58 \mu$. Bentuk telur *S. haematobium* memanjang dan berduri terminal (Staf Pengajar Departemen Parasitologi, 2013).



Gambar 1. Telur *S. haematobium*



Gambar 2. Cacing *S. haematobium*

c. Siklus hidup

Siklus hidup cacing betina *S. haematobium* memproduksi telur yang akan dikeluarkan melalui urin hospes definitif. Jumlah serkaria yang diproduksi

oleh keong sekitar 200 perhari. Telur serkaria akan menetas pada Tengah hari.

d. Patologi dan klinis

Telur *S. haematobium* menyebar melalui sirkulasi sistemik. Gejala awal terjadi pada peradangan granulomatosa, ulserasi, dan pseudopoliposis yang menyebabkan hematuria. Infeksi berat dapat menyebabkan sistitis kronis dan urethritis, hidronefrosis dan gagal ginjal.

e. Diagnosis

Jika dijumpai pasien dengan kasus hematuria, kondisi ini patut dicurigai sebagai penyakit schistosomiasis. Pada infeksi berat dapat ditemukan lebih banyak telur pada sampel feses. Tindakan biopsi dapat dilakukan Ketika tidak ditemukannya telur pada urin dan feses.

2. *Schistosoma mansoni*

Sebelum tahun 1903 *S. mansoni* dikenal sebagai *S. haematobium*, namun menurut manson (1903) spesies ini berbeda *S. haematobium*.

a. Hospes dan Penyakit

Manusia merupakan hospes definitive parasite ini, tetapi secara alami mamalia juga dapat terinfeksi. Pada manusia, parasite ini menyebabkan *schistomiasis usus*. Hospes perantaranya adalah keong dari famili planorbidae.

b. Morfologi

S. mansoni dapat tinggal pada vena porta yang menyuplai usus besar khususnya di percabangan sigmoidea. Ukuran cacing dewasa jantan sekitar 1 cm dan cacing dewasa betina 1,4 cm. Pada tubuh cacing terdapat tonjolan yang lebih besar dibandingkan dengan *S. haematobium* dan *S. japonicum*. Telur *S. mansoni* memiliki ukuran rata-rata $150 \times 60 \mu$, dinding telur berwarna kuning dan memiliki satu duri tajam disatu sisi tetapi tidak mempunyai operkulum. Bentuk mirasidiumnya memanjang dan bersilia.

Serkarianya sama seperti schistosoma lainnya dengan ekor bercabang dua.



Gambar 3. Telur *S. mansoni*



Gambar 4. Cacing *S. mansoni*

- c. Siklus Hidup
Cacing betina *S. mansoni* dapat memproduksi ratusan telur perhari. Jumlah serkaria yang dihasilkan perekor keong sekitar 250-600 perhari. Tempat hidupnya di vena kolon dan rectum, namun telur dapat tersebar keorgan lain seperti hati, paru, dan otak.
 - d. Patologi dan Klinis
Bentuk serkarianya dapat menyebabkan dermatitis akut sedangkan lesi pada kolon disebabkan oleh cacing dewasa. Pada stadium akut feses dapat berlendir dan berdarah. Pada stadium kronis akan terjadi penebalan dinding kolon. Sirosis hati, splenomegaly, dan asites dapat disebabkan karena telur menutupi percabangan intra hepatic vena korta.
 - e. Diagnosis
Diagnosisnya dapat ditegakkan melalui pemeriksaan biopsi, namun pada dengan adanya perkembangan teknologi diagnosis dapat dilakukan dengan pemeriksaan ultrasonografi (USG) (Sardjono, et al., 2017).
3. *Schistosoma japonicum*
- a. Hospes dan Nama Penyakit
Habitat *Schistosoma* berada di vena porta intrahepatic, vena mesenterika ileosekal dan didalam pleksus vena hemoroidalis. *Schistosoma japonicum* menyebabkan penyakit schistosomiasis japonicum.

Hospes perantara dari penyakit ini adalah keong jenis *Oncomelania hupensis*.

b. Morfologi

Schistosoma japonicum hidup divena mesenterika usus halus. Cacing jantan dan betina hidup bersama sehingga menyerupai bentuk hermafrodit Tunggal. Panjang cacing betina sekitar 20 mm dengan bentuk langsing. Sebagian tubuh belakang agak tebal berwarna coklat hitam karena warna glandula vitelina dan usus. Pada ujung anterior terdapat dua batil isap yaitu mulut dan perut. Cacing jantan memiliki Panjang 15 mm dengan batil isap perut memipih dibagian ventral.



Gambar 5. Telur *S. japonicum*



Gambar 6. Cacing *S. japonicum*

c. Siklus Hidup

Telur akan menetas menjadi larva *mirasidium*, lalu menginfeksi hospes perantara yaitu siput dan berkembang menjadi *sporokista* lalu *serkaria* yang infeksi. Parasit akan tumbuh menjadi cacing deasa di jaringan hati. Setelah dewasa, cacing akan Kembali ke vena porta intrahepatic, vena mesenterika ileosekal dan didalam pleksus vena hemorodialis yang akan menyebabkan terdeteksinya telur pada sampel feses.

d. Patologi dan Klinis

Ketika menembus kulit serkaria dapat menyebabkan dermatitis akut. Telur akan terletak di pembuluh darah kecil lalu berpindah ke vena mesenterika dan dalam 10 hari embrio akan berkembang menjadi mirasidium.

e. Diagnosis

Masuknya bentuk serkaria melalui kulit dapat menyebabkan gatal-gatal pada kulit dan diikuti dengan gejala disentri. Sirosis hati dan asites dapat terjadi pada stadium kronis. Diagnosis schistosomiasis japonicum dapat dilakukan melalui pemeriksaan tinja atau feses biopsi hati atau rectum untuk menemukan telur cacing. Untuk membantu diagnosis dapat dilakukan tes serologi dan tes kepekaan kulit, selain itu dapat dilakukan pemeriksaan darah untuk melihat adanya antigen anemia dan eosinofilia.

4. *Schistosoma mekongi*

a. Hospes dan Nama Penyakit

Selain manusia, anjing, sapi, babi dan tikus merupakan hospes definitif dari *schistosoma mekongi* sedangkan hospes perantaranya yaitu keong *Neotricula aperta* dan *Lithoglyphopsy spp.* Nama penyakit yang disebabkan *S. mekongi* dikenal dengan sistomiasis mekongi dan demam keong.

b. Morfologi

Tempat tinggal cacing dewasa berada di vena usus halus. Cacing jantan memiliki ukuran 22 mm dan betina 26 mm. Warna cacing dewasa adalah putih. Batil isap mulut dan batil isap perut akan melekat ke dinding vena untuk menghambat aliran darah. Ukuran telur *S. mekongi* yakni lebih kecil dari pada telur *S. japonicum* dengan ukuran rata-rata 50-65×30-55μ. Serkarianya juga memiliki ekor yang bercabang seperti schistosoma lainnya.



Gambar 7. Telur *S. mekongi*



Gambar 8. Cacing *S. mekongi*

c. Siklus Hidup

Siklus hidup cacing ini hampir sama seperti *S. japonicum*, namun proses pendewasaannya lebih lama. Proses berkembangnya cacing ini berlangsung pada vena mesenterika dan vena hepar. Telur yang dihasilkan perharinya rata-rata sebanyak 95 ekor telur. Waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan serkaria dan sporokista adalah lebih dari 32 minggu. Proses pengeluaran serkaria Ketika matahari mulai terbit, dengan rata-rata serkaria yang dikeluarkan adalah 42 serkaria perhari.

d. Patologi dan Klinis

Gejala klinis akibat infeksi ini dapat terbagi menjadi 4 fase. Pada fase pertama Ketika serakria menembus kulit akan timbul gejala alergi pada kulit. Pada fase kedua (fase infeksi sistosomula ke kapiler paru-paru), kebanyakan kasus tidak menimbulkan gejala tetapi dapat timbul pneumonitis disertai batuk dan sesak napas. Pada fase ketiga (pematangan cacing di dalam hepar), tidak selalu terjadi kerusakan jaringan namun pada kondisi yang massif dapat menimbulkan gejala seperti demam, diare, urtikaria dan lesu. Pada fase keempat (grabulomatosa) gejalanya merupakan bentuk refleksi akibat adanya penumpukan telur cacing.

e. Diagnosis

Diagnosis dapat dilakukan dengan cara menemukan telur cacing pada tinja, yang mana bentuk dan ukuran

telur cacing tersebut harus dapat dibedakan dengan telur *S. mekongi*. Selain menemukan telur dalam tinja, pemeriksaan imunologis juga dapat dilakukan namun memiliki kelemahan dimana sulit membedakan infeksi tersebut adalah infeksi lama atau baru.

Obat yang dapat digunakan adalah dosis Tunggal 40 mg/kg BB prazikuantel yang efektif untuk melumpuhkan cacing dewasa dengan merusak selubung cacing.

5. *Schistosoma intercalatum*

a. Hospes dan Nama Penyakit

Hospes perantaranya yaitu *Bulinus*, *Physopsi*, dan *Planorbarius*. Nama penyakit yang disebabkan oleh *S.intercalatum* yaitu sistomiasis interkalatum.

b. Morfologi

Tempat tinggal cacing dewasa terletak di vena porta dan vena mesenterika. Cacing betina memproduksi telur sekitar 150-400 telur perhari. Ciri-ciri telur *S. intercalatum* yaitu mempunyai duri di ujung telur, ukuran telur $176 \times 61 \mu$. Cacing betina memiliki ukuran $10-14 \times 0,15-0,18$ mm dengan ovarium terletak di $\frac{1}{3}$ bagian posterior tubuh. Cacing Jantan mempunyai ukuran $11-14 \times 0,3-0,4$ mm dengan jumlah testis biasanya 4-5 dan penyatuan usus ada di pertengahan tubuh.



Gambar 9. Telur *S. intercalatum*



Gambar 10. Cacing *S. intercalatum*

c. Siklus Hidup

Siklus hidupnya hampir sama dengan *Schistosoma* lainnya. Telur cacing *S. intercalatum* ditemukan pada feses atau urine dan akan terdeteksi dalam kurun waktu 50-60 hari setelah terinfeksi. Serkaria akan keluar dari tubuh keong yang terinfeksi setelah 3 minggu.

d. Patologi dan Klinis

Schistosomiasis *intercalatum* menyebabkan penyakit usus yang merupakan penyakit kronis akibat respon imun inang terhadap telur yang disimpan di jaringan dan reaksi granulomatosa yang ditimbulkan oleh antigen yang dikeluarkan.

e. Diagnosis

Diagnosis *Schistosoma intercalatum* sama seperti *Schistosoma* lainnya. Namun dinding telur *S. intercalatum* merupakan satu-satunya yang dapat terwarnai oleh pewarnaan Ziehl-Neelsen dari keempat *Schistosoma* lainnya (Ompusunggu, et al., 2019).

DAFTAR PUSTAKA

- Ompusunggu, S. M. et al., 2019. *Parasitologi Teknologi Laboratoium Medik*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Sardjono, T. W., Baskoro, A. D., Endharti, A. T. & Poeranto, S., 2017. *Helmintologi Kedokteran dan Veteriner*. Malang: UB Press.
- Sastry, A. S. & K, S. B., 2014. *Essential of Medical Parasitologi*. 1 ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers .
- Staf Pengajar Departemen Parasitologi, F. J., 2013. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. 4 ed. Jakarta: Badan penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

BIODATA PENULIS



Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T. lahir di Blitar, pada 10 November 1985. Penulis menyelesaikan pendidikan D4 Analisis Kesehatan di Poltekkes Kemenkes Surabaya dan melanjutkan program studi S2 di Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya dengan bidang Ilmu yang ditempuh yaitu Teknik Lingkungan. Beliau saat ini menjadi dosen di Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya.

BAB 10

Trematoda Hati

Maria Nuraeni, SKM., M. Kes

A. Pendahuluan

Cacing Trematoda atau *Fluke*, merupakan cacing yang dikelompokkan dalam phylum *Platyhelminthes*, dengan ciri morfologi pipih seperti daun. Cacing trematoda hati terdiri atas beberapa spesies yaitu: *Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis viverrini*, *Opisthorchis felinus*, *Dicrocoelium dendriticum*, *Fasciola hepatica*, dan *Fasciola gigantica* (Fadilla et al., 2023).

Cacing trematoda membutuhkan hospes lebih dari satu. Tahapan pematangan setiap stadium membutuhkan hospes perantara. Media air diperlukan dalam proses perkembangan cacing sampai menjadi stadium infeksi. Hewan air yang bertindak sebagai hospes perantara seperti keong atau siput air, sedangkan stadium infeksi menempel pada tumbuhan air (Sumanto, 2016). Pada bab ini membahas tentang cacing trematoda hati yang umum menyebabkan gangguan Kesehatan pada manusia, meliputi morfologi, siklus hidup, epidemiologi dan diagnosis.

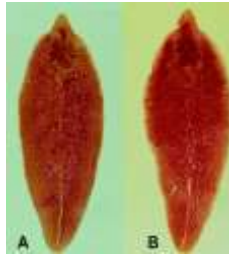
B. Cacing Trematoda Hati

1. *Fasciola hepatica*

Cacing *Fasciola hepatica*, disebut juga *Distomum hepatica*, *Fasciola California* dan *Fasciola balli*. Sebagai hospes definitif yaitu manusia, kambing, kerbau, sapi, domba, unta, dan biri-biri. Hospes perantara cacing ini adalah keong *Limnaea Radix* dan *Fosaria*. Habitat cacing *Fasciola hepatica* di saluran dan kandung empedu. *Fasciola hepatica*, merupakan cacing trematoda terbesar (Ishak, 2019).

a. Morfologi

Cacing dewasa *Fasciola hepatica* bentuk pipih seperti daun, memiliki panjang tubuh 20 – 30 mm, mempunyai *cephalic cone*, dua alat isap oral sucker dan ventral sucker yang ukurannya sama. Usus bercabang lateral mencapai ujung distal dan sekum. Memiliki Alat reproduksi ovarium dan testis yang bercabang serta uterus yang melingkar. Vitelaria memiliki percabangan yang tersebar ke seluruh jaringan parenkim. Telur cacing *Fasciola hepatica* dengan panjang 130 – 150 dan lebar 63-90 mikron, dan mempunyai overculum (Soedarto, 2016).



Gambar 1. Cacing Dewasa *Fasciola hepatica*
(Bargues *et al.*, 2021)

b. Siklus Hidup

Telur cacing *Fasciola hepatica*, keluar bersama feces hospes definitif jatuh ke dalam air. Dalam waktu dua minggu mirasidium keluar dari operkulum telur, menginvasi hospes perantara satu yaitu keong. Dalam tubuh keong mirasidium menjadi sporokista, kemudian menjadi redia, dan menjadi serkaria. Serkaria keluar dari keong, menempelkan diri pada tanaman air berkembang menjadi metaserkaria sebagai bentuk infeksi. Apabila tertelan oleh hospes definitif, di dalam duodenum kista akan pecah, larva bermigrasi melalui dinding usus ke rongga peritoneum, dan mencapai saluran empedu serta menjadi dewasa di hati. Larva cacing dapat menyebabkan kerusakan parenkim sehingga terjadi perdarahan dan pembentukan jaringan

parut (star)¹. Pengaruh mekanik dan toksin menyebabkan pembesaran saluran, penebalan dinding dan lesi pada jaringan hati yang dapat menyebabkan sirosis serta proliferasi jaringan.

c. Epidemiologi

Infeksi oleh *Fasciola hepatica* terjadi di seluruh dunia. Fascioliasis, dikenal sebagai infeksi cacing domba hati. Diperkirakan hingga 17 juta orang terinfeksi dan 180 juta lainnya beresiko menyebabkan gangguan Kesehatan. Kasus infeksi tersebar luas, di Eropa, Amerika Tengah dan Selatan, Meksiko, Timur Tengah serta Asia. Infeksi pada manusia terjadi melalui konsumsi tanaman air yang terkontaminasi, bentuk infeksi metaserkaria (Ishak, 2019)

d. Diagnosis

Penderita yang terinfeksi oleh cacing *Fasciola hepatica* dapat mengalami hepatomegaly disertai sindrom demam eosinofilik. Diagnosis pasti dengan pemeriksaan mikroskopis telur cacing pada feses dan cairan empedu penderita (Soedarto, 2016).

2. *Fasciola gigantica*

Habitat cacing *Fasciola gigantica* di hati, pada infeksi ektopik, cacing dapat ditemukan pada jaringan subkutan, dinding usus, paru-paru, jantung, dan otak (Fadilla *et al.*, 2023).

a. Morfologi

Morfologi Cacing Dewasa *Fasciola gigantica* memiliki ukuran tubuh dengan panjang 28,82–52,30 mm, dan lebar lebih 6,03–11,84 mm. Ujung posterior cacing menyempit lebih pendek dari ujung ekor, sedangkan ujung posterior seperti bentuk V. *Fasciola gigantica* memiliki banyak percabangan usus, dengan bahu yang lebih lebar. Telur *Fasciola gigantica* panjang 120- 180 μm dan lebar 80-110 μm memiliki operkulum pada salah satu kutubnya, dinding telur tipis, dan blastomer yang memenuhi rongga telur. Telur berwarna emas dengan (Fadilla *et al.*, 2023).



Gambar 2. Cacing Dewasa *Fasciola gigantica*
(Ahmad *et al.*, 2022)

b. Siklus Hidup

Telur cacing keluar bersama feces, masuk ke dalam air, 9 sampai 15 hari telur menetas, mirasidium keluar dari telur, berenang mencari siput, sebagai hospes perantara satu. Dalam tubuh siput mirasidium tumbuh menjadi sporokista, redia dan serkaria. Serkaria keluar dari tubuh siput, berenang mencari tumbuhan air berkembang menjadi metaserkaria yang merupakan bentuk infeksi. Apabila termakan oleh manusia, atau hewan herbivora, larva bermigrasi melalui dinding usus masuk ke bersirkulasi darah dan mencapai hati, saluran empedu, serta kandung empedu, selanjutnya berkembang menjadi cacing dewasa (Andrianto, 2020).

c. Epidemiologi

Cacing *Fasciola gigantica* tersebar di benua Afrika dan Asia. Identifikasi lebih lanjut berupa kombinasi analisis morfologi dan molekuler diperlukan untuk membedakan antara *F. gigantica* dan *F. hepatica*, terutama di daerah endemis kedua spesies cacing. Pencegahan infeksi dengan cara memasak tanaman air tawar dengan benar hingga matang atau membersihkan dengan benar sebelum dikonsumsi (Fadilla *et al.*, 2023).

Diagnosis

Diagnosis Infeksi cacing *Fasciola gigantica* ditegakkan dengan pemeriksaan mikroskopis, ditemukannya telur cacing pada feces penderita

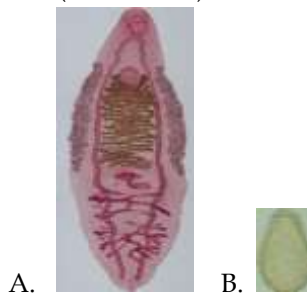
(Pusarawati Suhintam, Ideham Bariah, Kusmartisnawati, Tantular Indah S, 2018).

3. *Clonorchis sinensis*

Cacing *Clonorchis sinensis* disebut juga *Chinese liver fluke*, *oriental liver fluke*, *Distomia sinensis*, *D spatulatum*, *D. endemicum*. Hospes definitif manusia, kucing dan anjing. Hospes perantara pertama keong air tawar *Alocianma bulimus*, *Melanoides*, *Parafo salurus* dan *Semisulcosfira*. Hospes perantara kedua adalah ikan air tawar yang termasuk ke dalam famili *Ciprinidae* (Indonesia, 2018).

a. Morfologi

Morfologi cacing dewasa dengan anterior runcing dan posterior. Panjang tubuh kurang lebih 10 ~ 25 mm, lebar 3 ~ 5 mm, memiliki duri pada tegument. Oral sucker lebih besar dari ventral (acetabulum), yang terletak pada seperlima dari anterior. Testis sangat lobulated dan bercabang, dengan 7 cabang terletak di posterior ketiga dari tubuh, satu di belakang yang lain, dan anterior uterus yaitu testis. Morfologi telur berukuran 10 ~ 25mm, lebar 3 ~ 5 mm datar dengan anterior runcing dan posterior bulat (Ishak, 2019).



Gambar 3 A. Cacing Dewasa dan B. telur *Clonorchis sinensis* (Na *et al.*, 2020)

b. Siklus Hidup

Telur cacing *Clonorchis sinensis* keluar bersama feces penderita, masuk ke dalam air, di dalam air telur menetas menjadi larva mirasidium, selanjutnya

larva mirasidium masuk ke dalam siput air, berkembang menjadi sporokista kemudian menjadi redia dan serkaria. Serkaria meninggalkan siput mencari hospes perantara yaitu ikan air tawar (Cyprinidae). Serkaria menembus sisik ikan dan berkembang menjadi metaserkaria yang merupakan bentuk infeksi (Soedarto, 2016).

c. Epidemiologi

Infeksi endemik *Clonorchis* di Asia Timur jauh seperti China, Jepang, Korea, Vietnam. prevalensi infeksi di daerah endemis bervariasi dari 1% sampai 30%. Di daerah endemis, berhubungan dengan kebiasaan makan ikan mentah. Bentuk infeksi metaserkaria ditemukan enkistasi dalam daging segar mengakuisisi infeksi melalui ikan air tawar mentah atau dimasak kurang matang (Ishak, 2019).

d. Diagnosis

Diagnosis infeksi cacing *Clonorchis sinensis* dengan pemeriksaan mikroskopis menemukan telur pada feces atau cairan duodenum penderita (Soedarto, 2016).

4. *Opisthorchis viverrini*

a. Morfologi

Cacing dewasa cacing *Opisthorchis viverrini* memiliki uterus berlobus berbentuk melingkar terletak di tengah tubuh, dan dua buah testis berlobus dengan posisi miring di bagian posterior. Kelenjar vitellaria di sisi lateral di 1/3 tubuh. Bentuk telur mirip telur *Clonorchis sinensis*, berukuran 19–30 x 10–20 ul. Telur memiliki operkulum dan knob, berisi mirasidium. (Andrianto, 2020)



Gambar 4 A. Cacing Dewasa Dan Telur *Opistorchis viverini*
(Latreille *et al.*, 2019)

b. Siklus Hidup

Hospes definitif cacing *Opistorchis viverini*. Adalah manusia, anjing, kucing dan mamalia pemakan ikan merupakan. Sebagai hospes perantara pertama adalah siput (*Bulimus*), di dalam tubuh siput, telur yang tertelan menetas menjadi larva mirasidium, kemudian berkembang menjadi serkaria. Larva serkaria meninggalkan tubuh siput, mencari hospes perantara kedua, yaitu ikan dari keluarga Cyprinidae. Dalam tubuh ikan serkaria berkembang menjadi metaserkaria yang merupakan bentuk infeksi. Infeksi terjadi karena makan ikan mentah yang mengandung metaserkaria (Soedarto, 2016).

c. Epidemiologi

Infeksi cacing *Opistorchis viverini* terjadi dengan cara menelan metaserkaria yang terdapat pada kulit atau daging ikan di konsumse mentah atau dimasak kurang matang. Diperkirakan lebih dari 45 juta penduduk di dunia terinfeksi cacing ini. Infeksi *Opistorchis viverini* endemik di Eropa dan Asia, dan sangat endemik di Laos, Thailand, Kamboja dan Vietnam. Peningkatan jumlah infeksi disebabkan oleh kebiasaan makan ikan mentah. Keadaan patologi yang disebabkan cacing *Opistorchis viverini* dapat berupa fibrosis duktus biliaris, cholangitis, ikterus

obstruksi, hepatomegali, nyeri abdomen dan mual (Rusjdi, 2021).

d. Diagnosis

Cacing *Opisthorchis viverrini* menyebabkan kerusakan dan pembesaran hati (Hepatomegali). Gejala klinis yang dialami oleh penderita berupa kehilangan nafsu makan, dispepsi, kembung, diare, icterus dan anemia. Dapat terjadi urtikaria, gambaran darah tepi menunjukkan lekositosis yang tidak disertai eosinophilia. Diagnosis pasti dengan pemeriksaan mikroskopis pada feces atau cairan duodenum penderita (Soedarto, 2016).

5. *Opisthorchis felineus*

Cacing *Opisthorchis felineus* disebut juga sebagai cacing daun hati kucing, *Distoma felineum*. Hospes definitive cacing ini adalah manusia, kucing, anjing, tikus, babi, serigala anjing laut dan kelinci. Hospes perantara pertama adalah keong *Bithinia (Bulimus)*, *leachi*, *Bithinia infata*, dan *Bithinia tentaculate*. Hospes perantara kedua ikan air tawar genus *Abramis*, *Alburnus*, *Barbus*, *Blicca*, *Carassius*, *Chondrostoma*, *Leuciscus*, *Tinea*.

a. Morfologi

Cacing dewasa, berbentuk seperti lancet, panjang 7 - 12 mm dan lebar 2 - 3 mm, anterior meruncing, dan posterior membulat. Warna kuning kemerahan, cuticula licin, memiliki batil isap mulut yang sama besar dengan batil isap perut, terletak pada seperempat anterior tubuh. Testis 2 buah, ovarium kecil berada di depan vesica urinair. Kelenjar vitelaria di bagian tengah lateral. Telur cacing dengan panjang $\pm 30 \mu\text{m}$ dan lebar $\pm 20 \mu\text{m}$ (Rusineke, 2019).



Gambar 5. Cacing Dewasa *Opisthorchis felineus*
(Orlovskaya *et al.*, 2018)

b. Siklus Hidup

Telur Cacing *Opisthorchis felineus* di saluran empedu, masuk ke dalam usus, dan dikeluarkan bersama feces. penderita Telur dimakan oleh siput air tawar, *Bithynia* sebagai hospes perantara pertama, dan berkembang menjadi sporokista, rediae, dan serkaria. Selanjutnya serkaria keluar dari tubuh siput dan menempel pada ikan berkembang menjadi metaserkaria yang merupakan stadium infeksi. Manusia, mamalia dan burung pemakan ikan dapat menjadi hospes definitif setelah mengkonsumsi ikan yang terinfeksi. Dalam tubuh mamalia metaserkaria menginfeksi saluran empedu dan berkembang menjadi cacing dewasa (Pakharukova *et al.*, 2019).

c. Epidemiologi

Opisthorchiasis yang disebabkan oleh cacing hati *Opisthorchis felineus* adalah salah satu infeksi cacing yang paling umum terjadi. Daerah endemic opisthorchiasis terdapat di wilayah Eropa Barat dan Timur. *Opisthorchiasis felinea* memengaruhi sistem hepatobilier dan menyebabkan gangguan hati yang serius, termasuk kanker saluran empedu. Opisthorchiasis, tersebar luas di Asia Tenggara dan Cina. Cacing *Opisthorchis felineus* dapat menyebabkan keadaan prakanker pada epitel saluran empedu (Pakharukova *et al.*, 2019).

d. Diagnosis

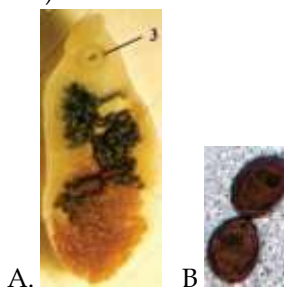
Metode diagnostik yang telah digunakan secara luas didasarkan pada pemeriksaan mikroskopis telur di dalam feces dan/cairan duodenum dari hospes definitive. Metode ini merupakan Gold Standar untuk opisthorchiasis. Telur dapat ditemukan setelah minggu keempat infeksi. Teknik diagnostik feces rutin meliputi teknik konsentrasi formalin-eter (FECT), dan apusan tebal Kato (Saijuntha *et al.*, 2021).

6. *Dicrocoelium dendriticum*

Cacing *Dicrocoelium dendriticum*, disebut juga dengan *lancet fluke*, hidup di saluran empedu dan hati. Hospes definitive cacing ini adalah manusia dan biri – biri. Dan sebagai hospes perantara pertama adalah siput darat *Cochlicella*, serta hospes perantara kedua adalah semut *Formica fusca* (Soedarto, 2016)

a. Morfologi

Morfologi cacing berbentuk pipih seperti lanset. Bagian anterior lebih sempit dibandingkan dengan bagian posterior. Panjang tubuh kurang lebih 3,69 mm dan lebar tubuh kurang lebih 1 mm. Kelenjar vitelline ada di bagian posterior tubuh, dan integumen halus. Cacing mempunyai pengisap oral berbentuk bulat yang terletak di ujung anterior tubuh (Chougar *et al.*, 2019).



Gambar 6. A cacing Dewasa dan B. Telur *Dicrocoelium dendriticum* (Chougar *et al.*, 2019)

b. Siklus Hidup

Cacing *Dicrocoelium dendriticum* hermaprodit hidup di sistem empedu. Telur dikeluarkan bersama feces dan ditelan oleh siput sebagai hospes perantara pertama. Telur menetas di dalam usus siput, dan keluar miracidium yang dilepaskan dari setiap telur menembus ke dalam jaringan siput serta berkembang melalui dua generasi sporokista, selanjutnya menjadi serkaria. Serkaria muncul dari siput dalam bentuk "bola lendir" yang dilepaskan dari pori-pori pernapasan siput dan dimakan oleh semut sebagai inang perantara kedua. Apabila semut tertelan oleh hospes definitif, metaserkaria berkembang menjadi cacing yang bermigrasi dari lumen usus ke dalam sistem empedu (Shamsi *et al.*, 2020).

c. Epidemiologi

Dicrocoelium dendriticum menyebabkan penyakit cacing hati pada hewan dan manusia. Penyakit ini ditemukan di Amerika, Asia, Afrika Utara, dan Eropa, dicrocoeliasis merupakan penyakit parasit yang kurang dikenal. Cacing dewasa, hidup di dalam saluran empedu dan kantung empedu hospes definitive yaitu sapi, domba, kambing, dan babi. Manusia dapat terinfeksi secara tidak sengaja melalui semut yang dapat tertelan yang menempel pada tumbuhan atau buah-buahan *dendriticum* (Chougar *et al.*, 2019)

d. Diagnosis

Keluhan yang dialami oleh penderita dapat berupa gangguan pencernaan, kembung, muntah, kolik empedu, diare dan konstipasi kronis. Diagnosis pasti dilakukan dengan pemeriksaan sampel feces untuk menemukan stadium telur (Soedarto, 2016).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., Mshelbwala, P. P., & Muhammad, U. (2022). Liver fluke infection in a one-humped camel from Nigeria. *Journal of Camelid Science*, 15(1), 42–47.
- Andrianto, H. (2020). *Buku Ajar Parasitologi*. Andi Offset.
- Bargues, M. D., Valero, M. A., Trueba, G. A., Fornasini, M., Villavicencio, A. F., Guamán, R., Elías-Escribano, A. De, Pérez-Crespo, I., Artigas, P., & Mas-Coma, S. (2021). Dna multi-marker genotyping and cias morphometric phenotyping of fasciola gigantica-sized flukes from ecuador, with an analysis of the radix absence in the new world and the evolutionary lymnaeid snail vector filter. *Animals*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/ani11092495>
- Chougar, L., Harhoura, K., & Aissi, M. (2019). First isolation of Dicrocoelium dendriticum among cattle in some Northern Algerian slaughterhouses. *Veterinary World*, 12(7), 1039–1045. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.1039-1045>
- Fadilla, Z., Friliansar, Puspa, L., & Dkk, I. (2023). *Parasitologi (Helmintologi dan Protozoologi)*.
- Ishak, H. (2019). *Biomedik Parasitologi Kesehatan* (Issue 03041065). Masagena Press. https://www.researchgate.net/profile/Hasanuddin-Ishak/publication/336574797_Biomedik_Parasitologi_Kesehatan/links/5da6682b4585159bc3d00f82/Biomedik-Parasitologi-Kesehatan.pdf
- Latreille, A. C., Milesi, P., Magalon, H., Mavingui, P., & Atyame, C. M. (2019). High genetic diversity but no geographical structure of Aedes albopictus populations in Réunion Island. *Parasites & Vectors*, 12, 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s13071-019-3840-x>
- Na, B. K., Pak, J. H., & Hong, S. J. (2020). Clonorchis sinensis and clonorchiasis. *Acta Tropica*, 203(November 2019), 105309. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105309>

- Orlovskaya, I. A., Toporkova, L. B., Lvova, M. N., Sorokina, I. V., Katokhin, A. V., Vishnivetskaya, G. B., Goiman, E. V., Kashina, E. V., Tolstikova, T. G., Mordvinov, V. A., & Avgustinovich, D. F. (2018). Social defeat stress exacerbates the blood abnormalities in *Opisthorchis felinus*-infected mice. *Experimental Parasitology*, 193(August), 33–44.
<https://doi.org/10.1016/j.exppara.2018.08.004>
- Pakharukova, M. Y., Costa, J. M. C. da, & Mordvinov, V. A. (2019). The liver fluke *Opisthorchis felinus* as a group III or group I carcinogen. In *4open*. edp-open.org.
<https://www.edp-open.org/articles/fopen/pdf/2019/01/fopen180040.pdf>
- Pusarawati Suhintam, Ideham Bariah, Kusmartisnawati, Tantular Indah S, B. S. (2018). *Atlas Parasitologi Kedokteran*. ECG.
- Rusinek, O. T. (2019). The life cycle and parasitic system of *opisthorchis felinus* in the Irkutsk opisthorchiasis focus. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 395(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/395/1/012057>
- Rusjdi, S. R. (2021). Infeksi Parasit, Hubungannya Dengan Karsinogenesis. *Jurnal Health Sains*.
<http://jurnal.healthsains.co.id/index.php/jhs/article/view/136>
- Saijuntha, W., Sithithaworn, P., Petney, T. N., & ... (2021). Foodborne zoonotic parasites of the family *Opisthorchiidae*. *Research in Veterinary*
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528820310626>
- Shamsi, L., Samaeinasab, S., & Samani, S. T. (2020). Prevalence of hydatid cyst, *Fasciola* spp. and *Dicrocoelium dendriticum* in cattle and sheep slaughtered in Sabzevar abattoir, Iran. *Annals of Parasitology*, 66(2), 211–216.
<https://doi.org/10.17420/ap6602.256>
- Soedarto. (2016). *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran* (2nd ed.). Sagung Seto.

- Sumanto, D. (2016). *Parasitologi Kesehatan Masyarakat*. Yoga Pratama. [http://repository.unimus.ac.id/3653/1/Buku Parasitologi KesMas_Didik_Publish.pdf](http://repository.unimus.ac.id/3653/1/Buku_Parasitologi_KesMas_Didik_Publish.pdf)
- Yunus, R., Apriyanto, A., Umar, A., Susilawati, S., Idris, S.A., Supryatno, A., Malik, N., Fusvita, A., Ihwan, M., Aulya, M.S. and Inayati, N., 2022. *Parasitologi Medik Dasar*.

BIODATA PENULIS



Maria Nuraeni, SKM., M. Kes, lahir di Pasaman Sumatera barat 14 Agustus 1973. Menyelesaikan pendidikan tinggi; Analis Kesehatan (D-3) pada Program Studi Analis Kesehatan Dep. Kes, Jakarta (2000); Pendidikan Kesehatan Masyarakat di STIK Bina Husada, Palembang (2010); Pendidikan Magister Kesehatan (S-2) pada Program Studi Biomedik di Universitas Sriwijaya, Palembang (2015). Saat ini sedang tercatat sebagai dosen tetap yayasan pada Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Katolik Musi Charitas, Palembang.

BAB 11

Trematoda Usus

Indra Elisabet Lalangpuling,M.Sc

A. Pendahuluan

Trematoda merupakan golongan cacing (*helminths*) yang memiliki bentuk tubuh pipih seperti daun yang tidak bersegmen. Berdasarkan lokasi habitatnya dalam tubuh manusia, Trematoda dibagi menjadi Trematoda usus, Trematoda hati, Trematoda paru dan Trematoda darah. Trematoda yang menginfeksi usus dikenal juga sebagai trematoda intestinal (Hadidjaja and Margono, 2011).

Spesies Trematoda usus adalah *Fasciolopsis buski*, *Heterophytes heterophytes*, *Metagonimus yokogawai* dan *Echinostoma*. Ciri umum spesies trematoda diantaranya : ukuran panjang tubuh cacing dewasa antara 1 mm dan beberapa sentimeter, memiliki alat isap mulut (*oral sucker*) yang terdapat di bagian kepala dan alat isap ventral (*ventral sucker* atau *acetabulum*), bersifat hermafrodit (berkelamin ganda), tidak memiliki rongga tubuh (*body cavity*), alat pencernaan belum sempurna karena tidak memiliki anus (Soedarto, 2011).

B. Spesies Trematoda Usus

1. *Fasciolopsis buski*

Cacing *Fasciolopsis buski* adalah jenis cacing trematoda yang memiliki ukuran terbesar sehingga sering disebut *giant intestinal fluke* (trematoda usus raksasa). Cacing ini menginfeksi manusia dan hewan babi, dan tempat hidup cacing dewasa di dalam usus halus (duodenum dan

jejunum). Infeksi cacing ini tersebar di negara-negara seperti Cina, Taiwan, Asia Tenggara (Thailand, Vietnam, Malaysia, Laos dan Kamboja), Bangladesh, Jepang dan Indonesia (Ridha *et al.*, 2021).

Morfologi. Telur cacing *Fasciolopsis buski* memiliki ukuran Panjang 130-140 μ dan lebar 80-95 μ , dindingnya tipis dan tembus sinar dan terdapat operkulum kecil pada salah satu ujungnya. Bentuk telur lonjong dan berwarna kekuningan dan dalam sehari dapat dihasilkan 28.000 butir telur oleh seekor cacing betina (Soedarto, 2011).



Gambar 1. Telur Cacing *Fasciolopsis buski* (Sumber : (Peters and Gilles, 1981).

Cacing dewasa *Fasciolopsis buski* berbentuk seperti daun dengan ukuran panjang badan 20-70 mm dan lebar 8-20 mm. Ukuran *acetabulum** lebih besar dari ukuran *oral sucker*. Pada bagian kepala tidak memiliki *cephalic cone* (kerucut kepala). Alat pencernaan terdiri atas prefaring yang berukuran pendek, faring berbentuk bola dan esofagus yang pendek dan diakhiri dengan sepasang sekum yang tidak bercabang. Alat reproduksi terdiri atas sepasang testis yang bercabang dan tersusun di separuh badan bagian posterior; ovarium yang tidak bercabang dan terletak di pertengahan tubuh; *vitellaria** yang terletak di sebelah lateral sekum, tersebar mulai dari ujung anterior setinggi *ventral sucker* sampai ke ujung posterior tubuh;

uterus berbentuk melingkar menuju ke batas anterior ventral sucker dan berakhir pada atrium genital (Soedarto, 2011).

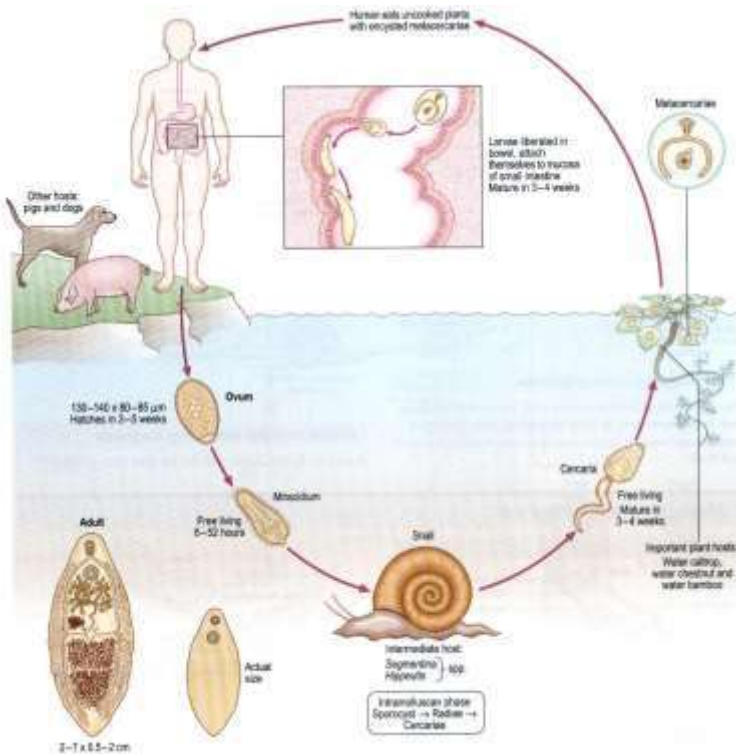
**asetabulum* : alat isap yang terdapat di bagian ventral tubuh Trematoda yang berfungsi untuk menempel; sering disebut sebagai *ventral sucker*

**vitellarium* : kelenjar pada Trematoda (kelenjar vitelin) yang menghasilkan bahan untuk mematangkan telur



Gambar 2. Cacing Dewasa *Fasciolopsis buski* (Sumber : (Peters and Gilles, 1981).

Siklus Hidup. Manusia dan hewan babi merupakan hospes definitive *Fasciolopsis buski*, dan hospes perantaranya adalah siput air tawar (genus *Segmentina*, *Hippeutis*, atau *Gyraulus*). Tanaman air merupakan hospes perantara kedua yang menjadi tempat berkembangnya larva infeksi (*metacercaria*) (Soedarto, 2011).



Gambar 3. Siklus Hidup *Fasciolopsis buski* (Sumber : (Chiodini, Moody and Manser, 2001)

Infeksi terjadi saat manusia memakan tumbuhan air yang mengandung *metacercaria*. Di dalam duodenum, larva terlepas dari jaringan tanaman dan melekatkan diri pada mukosa usus halus dan berkembang menjadi cacing dewasa. Cacing dewasa dapat menghasilkan telur dalam waktu 25 sampai 30 hari. Pada usus manusia, cacing dewasa *Fasciolopsis buski* dapat hidup kurang dari enam bulan. Jika telur cacing yang dihasilkan keluar bersama tinja penderita dan masuk ke dalam air, dalam waktu 3 sampai 7 minggu (suhu $\pm 30^{\circ}\text{C}$) telur akan menetas menghasilkan larva mirasidium. Dalam dua jam, mirasidium yang dapat berenang ini masuk ke dalam tubuh siput air tawar (hospes perantara pertama); jika dalam lima jam mirasidium tidak masuk ke dalam tubuh

diput maka larva ini akan mati. Dalam tubuh siput, mirasidium akan berkembang menjadi sporokista dan menjadi matang. Terbentuk redia induk yang kemudian memproduksi redia anak selanjutnya berkembang menjadi serkaria. Serkaria akan keluar dari tubuh siput dan berenang untuk mencari tumbuhan air (host perantara kedua) yang dalam 1 sampai 3 jam serkaria tersebut berkembang menjadi larva metaserkaria yang infeksi (Soedarto, 2011).

Infeksi dan Gejala Klinis. Infeksi dapat terjadi jika manusia memakan tumbuhan air mentah yang segar yang mengandung metaserkaria yang infeksi. Tumbuhan air yang kering tidak berbahaya karena metaserkaria tidak tahan dalam suasana kering (Soedarto, 2011).

Gejala Klinis yang dapat terjadi adalah peradangan, ulserasi dan abses karena cacing dewasa *Fasciolopsis buski* melekatkan diri pada mukosa usus halus. Keluhan yang timbul biasanya pada pagi hari yaitu nyeri epigastrium, mual dan diare. Infeksi berat dapat mengakibatkan anemia, edema, asites dan anasarka; kadang dapat terjadi obstruksi usus. Ditemukannya eosinophilia pada pemeriksaan darah tepi (Soedarto, 2011).

Diagnosis. Penegakan diagnosa dapat dilakukan melalui pemeriksaan tinja untuk menemukan telur cacing atau cacing dewasa *Fasciolopsis buski*. Pada muntahan juga dapat dijumpai cacing dewasa (Soedarto, 2011).

Pengobatan. Obat yang efektif untuk infeksi cacing *Fasciolopsis buski* adalah niklosamid dan prazikuantel per oral. Niklosamid diberikan 2 gram sebagai dosis tunggal untuk orang dewasa sedangkan dosis anak dengan berat badan 10-35 kg adalah 1 gram dan 0,5 gram obat cacing untuk anak dengan berat badan kurang dari 10 kg. Prazikuanter untuk orang dewasa dan anak berumur diatas empat tahun diberikan dosis tunggal 25 mg/kg berat badan (Soedarto, 2011).

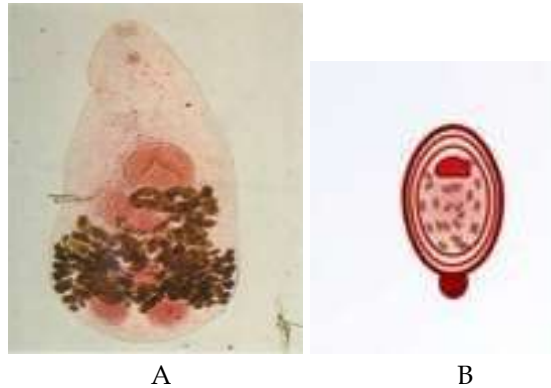
Pencegahan. Bagi penderita dilakukan pengobatan secara baik dan tuntas. Dilakukan tindakan pencegahan dengan memutus rantai daur hidup melalui pemberantasan siput (hospes perantara pertama) menggunakan larutan sulfat tembaga dengan konsentrasi 1:50.000. Memasak hingga matang sayuran atau tanaman air sehingga dapat mematikan metaserkaria. Telur, mirasidium dan serkaria di dalam air dapat dibasmi dengan memberikan larutan kapur (konsentrasi 100 *part per million*) atau larutan sulfat tembaga (konsentrasi 20 ppm) (Soedarto, 2011).

2. *Heterophytes heterophytes*

Heterophytes heterophytes hidup di dalam lumen usus dengan cara melekat pada mukosa usus diantara vilus-vilus usus. Host definitive cacing ini adalah manusia dan hewan pemakan ikan. Infeksi *Heterophytes heterophytes*. Penyebaran infeksi *Heterophytes heterophytes* di temukan di Timur Tengah, Filipina, Taiwan, Korea, China dan Jepang (Hajipour, Valizadeh and Ketzis, 2023).

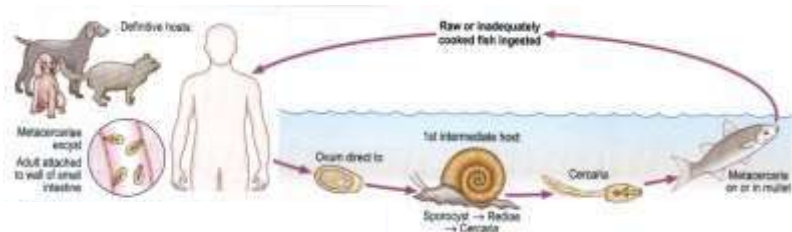
Morfologi. Telur cacing *Heterophytes heterophytes* memiliki *operculum* (penutup). Telur memiliki dinding yang tebal dengan ukuran Panjang $\pm 29 \mu$ dan lebar $\pm 16 \mu$. Ketika dikeluarkan oleh induk cacing, telur mengandung mirasidium yang hidup (Soedarto, 2011).

Ukuran cacing ini sangat kecil dengan panjang $\pm 1,3$ mm dan lebar $\pm 0,5$ mm, berbentuk piriform dengan warna agak kelabu. Cacing dewasa memiliki kutikulum yang berduri halus seperti sisik. *Ventral sucker* (alat isap) terletak di daerah sepertiga Tengah bagian anterior tubuh. Alat isap genital (*genital sucker*) dapat digerakkan keluar masuk, terdapat di bagian posterior dari alat isap ventral. Alat reproduksi ovarium berbentuk bulat dan terletak di bagian anterior testis (Soedarto, 2011)



Gambar 4. A. Cacing Dewasa *Heterophytes heterophytes* (Sumber : (Peters and Gilles, 1981) B. Telur Cacing *Heterophytes heterophytes* (Sumber : (Paniker, 2007).

Siklus Hidup. Siput air tawar (*Pirenella* dan *Ceritidea*) merupakan hospes perantara pertama dan beberapa jenis ikan (*Mugil*, *Tilapia* dan *Acanthogobius*) merupakan hospes perantara kedua (Soedarto, 2011).



Gambar 5. Siklus Hidup *Heterophytes heterophytes* (Sumber : (Chiodini, Moody and Manser, 2001)

Telur cacing yang masuk ke dalam air akan dimakan oleh siput. Di dalam tubuh siput, telur menetas menghasilkan larva mirasidium kemudian berkembang menjadi sporokista, lalu redia kemudian menjadi serkaria yang akan keluar dari tubuh siput. Serkaria akan mencari ikan (hospes perantara kedua) dan hidup dibawah sisik ikan atau di dalam daging ikan kemudian berkembang

menjadi kista metaserkaria yang infeksi. Manusia (host definitif) akan terinfeksi jika memakan ikan mentah atau kurang matang yang mengandung *metasercaria*. Larva akan berkembang menjadi cacing dewasa yang siap bertelur dalam dua minggu setelah infeksi (Soedarto, 2011).

Infeksi dan Gejala Klinis. Infeksi *Heterophytes heterophytes* dapat terjadi pada manusia dan berbagai macam hewan seperti kucing, anjing dan amalia atau burung pemakan ikan. Penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Heterophytes heterophytes* disebut heterofiasis. Nelayan (perairan air tawar) yang menderita heterofiasis dapat menjadi sumber penularan bagi penduduk lain karena umumnya mereka buang air besar di daerah perairan tempat mereka mencari nafkah (Soedarto, 2011).

Infeksi ringan *Heterophytes heterophytes* tidak menunjukkan gejala klinis, hanya pada infeksi berat. Gejala klinis infeksi berat adalah diare berlendir yang menahun disertai kolik dan nyeri perut akibat terjadinya iritasi cacing. Telur cacing dapat menyebar melalui aliran darah dan limfe karena cacing dewasa *Heterophytes heterophytes* dapat menembus vili usus sehingga mengakibatkan granuloma di dalam otak dan jantung (Soedarto, 2011).

Diagnosis. Diagnosis ditegakkan dengan menemukan telur cacing *Heterophytes heterophytes* dalam feses penderita (Soedarto, 2011).

Pengobatan. Obat utama yang digunakan untuk mengobati infeksi *Heterophytes heterophytes* adalah Prazikuantel yang diberikan dalam bentuk dosis tunggal dengan takaran 25 mg/kg berat badan. Tetrakloretilen, befenium hidrosinaftat dan heksilresorokinol juga dapat diberikan untuk pengobatan (Soedarto, 2011).

Pencegahan. Untuk mencegah infeksi *Heterophytes heterophytes* adalah dengan mengkonsumsi ikan yang dimasak dengan sempurna dan tidak mengkonsumsi daging ikan mentah (Soedarto, 2011).

3. *Metagonimus yokogawai*

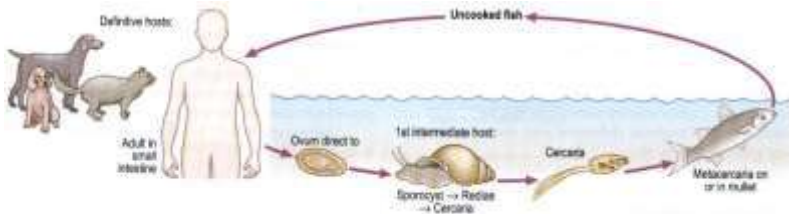
Infeksi cacing *Metagonimus yokogawai* mengakibatkan penyakit metagonimiasis. Hospes definitif cacing ini adalah anjing, kucing, babi, burung pelican dan manusia. Kejadian infeksi *Metagonimus yokogawai* banyak terjadi di Asia (Chai and Jung, 2022).

Morfologi. Bentuk dan ukuran telur cacing *Metagonimus yokogawai* hamper sama dengan telur *Heterophytes heterophytes* sehingga sulit dibedakan. Cacing dewasa berukuran panjang ± 2 mm dan lebar $\pm 0,5$ mm. Terdapat kutikulum yang bersisik pada bagian anterior ujung badan. Lubang genital (*Genital pore*) berada di tepi tubuh bagian anterior, dekat asetabulum (Soedarto, 2011).



Gambar 6. Cacing Dewasa *Metagonimus yokogawai* (Sumber : (Peters and Gilles, 1981).

Siklus Hidup. Siput air tawar (*Semisulcospira libertina*) merupakan hospes perantara pertama dan ikan air tawar (*Plectoglossus* dan *Salmoperryi*) sebagai hospes perantara kedua (Soedarto, 2011).



Gambar 7. Siklus Hidup *Metagonimus yokogawai* (Sumber : (Chiodini, Moody and Manser, 2001)

Infeksi dan Gejala Klinis. Infeksi terjadi karena manusia memakan ikan mentah yang mentah yang mengandung stadium infeksi. Hewan mamalia pemakan ikan dan burung pelican dapat menjadi sumber infeksi (*Hospes reservoir*). Cacing dewasa *Metagonimus yokogawai* hidup di bagian atas dan tengah jejunum dari hospes definitif dengan cara melekat pada permukaan usus sehingga menimbulkan iritasi yang berakibat pada terjadinya peradangan dan erosi sel. Pada jantung, otak dan organ lainnya dapat terbentuk jaringan granuloma (Soedarto, 2011).

Diagnosis. Diagnosis ditegakkan dengan menemukan telur atau cacing dewasa *Metagonimus yokogawai* pada pemeriksaan tinja (Soedarto, 2011).

Pengobatan. Pengobatan metagonimiasis dapat menggunakan Prazikuantel dengan dosis Tunggal 25 mg/kg berat. (Soedarto, 2011).

Pencegahan. Penularan infeksi *Metagonimus yokogawai* dapat dicegah dengan mengkonsumsi ikan yang dimasak dengan baik (Soedarto, 2011).

4. Echinostoma

Infeksi *Echinostoma* menyebabkan penyakit ekinostomiasis. Cacing ini hidup dalam usus halus manusia dan hewan. Infeksi ekinostomiasis tersebar luas di Asia, Eropa, Afrika, Amerika Selatan dan Barat (Chai and Jung, 2022).

Morfologi. Telur *Echinostoma* berbentuk lonjong berukuran 82 x 116 μ dan memiliki operkulum.

Miracidium di dalam telur belum infeksiif saat dikeluarkan oleh cacing betina. Cacing dewasa memiliki testis berbentuk bulat (lobus-lobus) yang tersusun satu di belakang lainnya, terletak di bagian posterior; ovarium berbentuk bulat dan terletak di sebelah anterior testis (Soedarto, 2011).

Siklus Hidup. Telur cacing *Echinostoma* dalam air akan menetas dalam beberapa minggu sehingga larva *miracidium* akan keluar dan berenang mencari siput kecil yang menjadi hospes perantara pertama (*Gyraulus* dan *Anisus*). Miracidium kemudian berkembang menjadi redia induk, redia dan kemudian serkaria. Larva serkaria keluar dari tubuh siput kemudian berenang mencari hospes perantara kedua yang berukuran besar (*Pila* dan *Corbicula*) (Soedarto, 2011).

Di dalam tubuh hospes perantara kedua, serkaria berkembang menjadi bentuk infeksiif yaitu metaserkaria. Ikan air tawar dan tumbuhan air dapat sebagai hospes perantara kedua (Soedarto, 2011).

Infeksi dan Gejala Klinis. Infeksi *Echinostoma* dapat menyebabkan kerusakan pada mukosa usus yang disertai iritasi jaringan dinding usus. Infeksi berat dapat menyebabkan penderita mengalami diare, nyeri perut, anemia dan atau pembengkakan (edema) (Soedarto, 2011).

Diagnosis. Penegakan diagnosis infeksi *Echinostoma* didasarkan dengan menemukan telur cacing *Echinostoma* dalam spesimen feses (Soedarto, 2011).

Pengobatan. Ekinostomiasis dapat diobati menggunakan *Prazikuantel* dengan dosis 25 mg/kg berat badan dalam bentuk dosis Tunggal. Obat lain yang dapat digunakan adalah *tetrakloretilen* (Soedarto, 2011).

Pencegahan. Memasak makanan dengan baik sebelum dikonsumsi (Soedarto, 2011).

DAFTAR PUSTAKA

- Chai, J.Y. and Jung, B.K. (2022) 'General overview of the current status of human foodborne trematodiasis', *Parasitology*, 149(10), pp. 1262-1285. Available at: <https://doi.org/10.1017/S0031182022000725>.
- Chiodini, P., Moody, A.H. and Manser, D. w (2001) *Atlas of Medical Helminthology & Protozoologi Fourth Edition*. Fourth. Churcill Livingstone.
- Hadidjaja, P. and Margono, S.S. (eds) (2011) *DASAR PARASITOLOGI KLINIK*. Pertama. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Hajipour, N., Valizadeh, H. and Ketzis, J. (2023) 'A review on fish-borne zoonotic parasites in Iran', *Veterinary Medicine and Science*, 9(2), pp. 748-777. Available at: <https://doi.org/10.1002/vms3.981>.
- Paniker, C.K.J. (2007) *Teks Book of Medical Parasitology*. New Dehli: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.
- Peters, W. and Gilles, H.M. (1981) *A colour atlas of tropical medicine and parasitology - Second Edition*. Second. Netherlands: Wolfe Medical Publication Ltd.
- Ridha, M.R. *et al.* (2021) 'A review of Fasciolopsis buski distribution and control in Indonesia', *Veterinary World*, 14(10), pp. 2757-2763. Available at: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.2757-2763>.
- Soedarto (2011) *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Sagung Seto.

BIODATA PENULIS



Indra Elisabeth Lalangpuling, M.Sc lahir di Kalabahi, pada 25 November 1987. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Farmasi Konsentrasi Teknologi Laboratorium Kesehatan Universitas Hasanuddin dan S2 di Fakultas Kedokteran Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar dan Biomedis Peminatan Parasitologi Universitas Gadjah Mada. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Manado.

BAB 12

Trematoda Paru

Nunung Sulistyani

A. Pendahuluan

Trematoda paru merupakan cacing tidak bersegmen, dengan tubuh pipih seperti daun dengan habitat di paru-paru. Spesies cacing trematoda paru yang menginfeksi manusia yaitu *Paragonimus westermani*. Selain manusia, hospes reservoir bagi *P. westermani* yaitu monyet, anjing, rubah, serigala, kucing, harimau, macan tutul, babi, dan tikus.

Infeksi *Paragonimus westermani* dapat menyebabkan paragonimiasis. Paragonimiasis termasuk infeksi zoonosis yang ditularkan melalui makanan. *Paragonimus westermani* banyak ditemukan di India, Sri Lanka, Nepal, Pakistan, China, Taiwan, Korea, Jepang, Siberia Tenggara, Filipina, Malaysia, Thailand, Komboja, Laos, Vietnam, Papua New Guinea, dan Amerika Serikat.

B. *Paragonimus westermani*

1. Siklus Hidup

Siklus hidup *Paragonimus westermani* diawali dengan dilepaskannya telur dari hospes definitive. Telur dilepaskan bersamaan dengan feses atau sputum. Telur yang dilepaskan merupakan stadium immature (*unembryonated egg*). Telur immature akan mengalami perkembangan menjadi stadium mature (*embryonated egg*) pada media air selama 2-3 minggu pada suhu 29-31°C. Telur akan menetas mengeluarkan larva mirasidium. Mirasidium merupakan larva *non-feeder*, tubuh pipih memanjang dan ditutupi silia.

Mirasidium yang berenang bebas di air selanjutnya menginfeksi hospes intermediet pertama, yaitu siput air genus *Semisulcospira* dan *Brotia*. Di dalam *hemocoel* mirasidium menjadi sporokista. Sporokista melakukan reproduksi aseksual menjadi redia I. Redia I berkembang menjadi redia II, selanjutnya redia II berkembang menjadi serkaria berekor. Perkembangan mirasidium menjadi serkaria berlangsung selama 3-5 bulan.

Serkaria bergerak aktif keluar dari siput air berenang untuk menginfeksi hospes intermediet kedua, yaitu krustasea seperti kepiting dan udang. Infeksi serkaria pada krustasea terjadi melalui 2 (dua) cara, pertama melalui penetrasi aktif serkaria dan kedua termakannya siput air mengandung serkaria oleh krustasea. Enkistasi serkaria menjadi meraserkaria di insang atau otot kepiting dan udang. Metaserkaria merupakan stadium infeksi *P. westermani*.

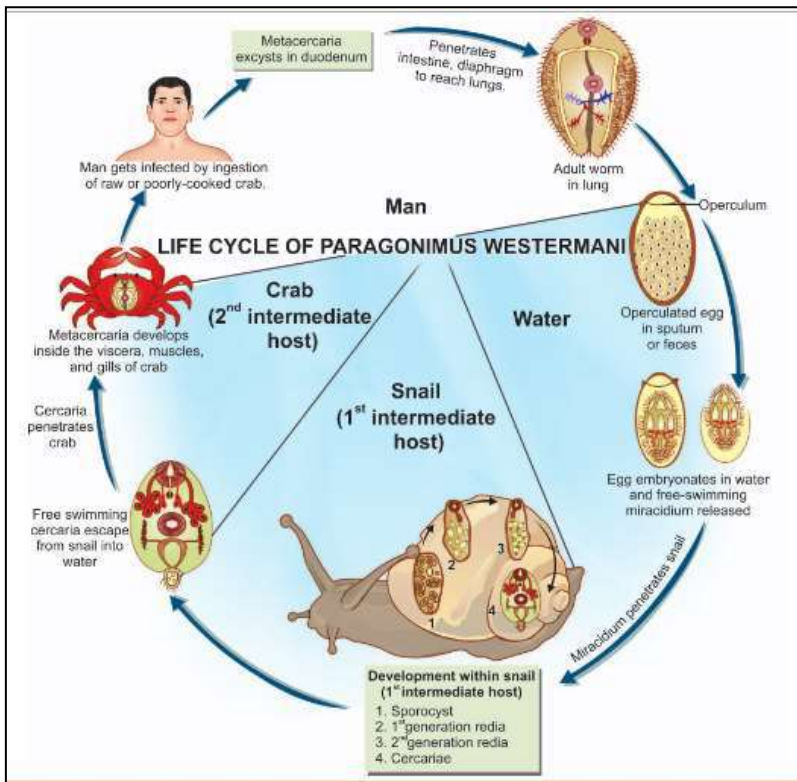
Metaserkaria yang termakan oleh hospes definitif, yaitu manusia mengalami ekistasi di duodenum dan bermigrasi menuju rongga peritoneum melalui dinding usus halus, selanjutnya melalui dinding abdomen menuju diafragma kemudian rongga pleura sampai ke paru-paru dan berkembang menjadi stadium dewasa dalam waktu 2-3 bulan.

Cacing *P. westermani* merupakan cacing hermaprodit, namun untuk terjadinya fertilisasi diperlukan 2 (dua) individu dewasa. Cacing dewasa yang belum menemukan pasangannya akan berada di rongga pleura. Cacing dewasa yang telah menemukan pasangannya akan menuju ke bronkus dan membentuk dinding sista dan dapat bertahan hidup selama 20 tahun pada tubuh manusia.

Cacing dewasa dapat bermigrasi ke berbagai jaringan yang menimbulkan penyakit ektopik. Beberapa cacing dewasa *P. westermani* dapat bertelur di jaringan-jaringan ektopik. Namun, siklus hidupnya tidak akan

pernah selesai, hal tersebut karena telur yang diletakkan pada jaringan ektopik tidak dapat dikeluarkan dari tubuh.

Tahapan infeksi dimulai ketika udang atau kepiting mentah atau setengah matang yang mengandung metaserkaria dikonsumsi hospes definitif. Waktu yang diperlukan mulai dari infeksi sampai terjadi oviposisi cacing *P. westermani* berlangsung selama 65-90 hari. Telur cacing yang dikeluarkan dari tubuh bersamaan dengan feses atau sputum dapat digunakan sebagai bahan diagnosis dari *P. westermani* (Gambar 1).



Gambar 1. Siklus Hidup *Paragonimus westermani*

2. Gejala Klinis

Infeksi ringan disebabkan oleh penetrasi dan migrasi metaserkaria pada dinding usus dan rongga perut. Gejala

klinis yang muncul yaitu gangguan perut, mual, dan muntah.

Gejala lainnya yaitu paragonimiasis pulmonari. Cacing dewasa memicu inflamasi granulomatosa eosinofilik dalam paru-paru sehingga terbentuk kaspul-fibrosis atau kista yang menyelubungi cacing dewasa. Umumnya kista tersebut ditemukan pada paru-paru kanan. Pada infeksi sedang sampai infeksi berat ditandai dengan batuk dengan dahak coklat kemerahan dan berbau amis. Pada infeksi kronis dapat menyebabkan bronkitis atau pneumonia sampai terjadi abses paru-paru.

Paragonimiasis ekstrapulmonari dapat terjadi akibat migrasi cacing akibat rusaknya kista. Beberapa lokasi ektopik cacing dewasa *P. westermani* yaitu liver, limpa, dinding perut, dan otak.

3. Diagnosis Laboratorium

a. Mikroskopik

Pemeriksaan mikroskopik dilakukan untuk mengidentifikasi telur pada specimen sputum dan feses.

b. Serologi

Uji serologi digunakan ketika pemeriksaan mikroskopik tidak dapat mendeteksi telur dalam sputum dan feses. Uji serologi yang digunakan meliputi:

1) Deteksi antibodi

a) *Complement fixation test* (CFT) menunjukkan hasil positif selama dan segera setelah infeksi aktif, sedangkan *Intradermal test* (IT) menunjukkan hasil tetap positif dalam jangka waktu yang lama.

b) *Indirect hemagglutination test* (IHA) dan *Enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA) merupakan tes serologi dengan sensitifitas tinggi dan menjadi negative setelah 3-4 bulan pengobatan

2) Deteksi antigen

Dot ELISA digunakan untuk mendeteksi spesies antigen spesifik dan spesifik stadium. Deteksi antigen menunjukkan adanya infeksi aktif.

c. Morfologi

1) Telur

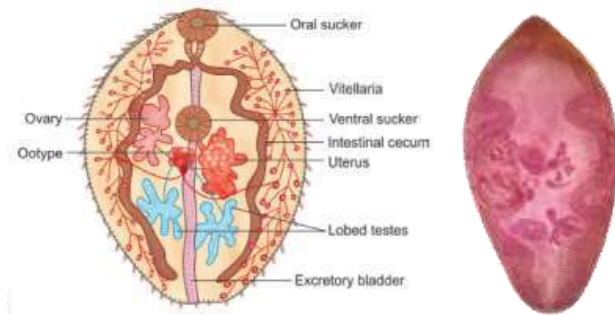
Stadium telur merupakan bahan diagnosis *P. westermani*. Telur belum berkembang (*unembryonated egg*) ketika dikeluarkan bersamaan dengan feses atau sputum. Telur berbentuk oval dengan ukuran 80-120 μm x 45-65 μm , dinding tebal, berwarna coklat keemasan, pada ujung yang melebar terdapat operkulum, dan pada ujung lainnya merupakan aboperkular yang menebal (Gambar 2).



Gambar 2. Telur *P. westermani*. Operculum ditunjukkan dengan panah hitam

2) Dewasa

Tubuh pipih berwarna coklat kemerahan dengan ukuran 16 mm x 8 mm. tubuh berbentuk oval dengan bagian anterior yang melebar. Tegument ditutupi oleh duri-duri. *Sucker* terdiri dari oral dan ventral. Kantung ekskresi besar dan membagi tubuh *P. westermani* menjadi 2 (dua). *P. westermani* merupakan hermaprodit dengan ovarium terletak di bagian anterior 2 cabang testis (Gambar 3.).



Gambar 3. Dewasa *P. westermani*

4. Pengobatan

Pengobatan dapat dilakukan dengan memberikan praziquantel, bithionol, niclofolan, dan triclabendazol.

5. Pencegahan

Infeksi *P. westermani* dapat dicegah melalui tindakan-tindakan berikut, yaitu:

- a. Memasak dengan matang kepiting dan udang
- b. Mencuci tangan setelah mempersiapkan masakan udang dan kepiting
- c. Mengobati orang yang terinfeksi
- d. Disinfeksi sputum dan feses
- e. Eradikasi hospes intermediet
- f. Penyuluhan pendidikan kesehatan

DAFTAR PUSTAKA

- Al Bishawi, A., Salameh, S., Ehtesham, A., Massad, I., Arachchige, S., Hatim, A., Bozom, I., & Thapur, M. (2021). Paragonimus infection: Rare manifestation with pericardial effusion: A Case report and Literature review. *IDCases*, 24(2021)e01075. <https://doi.org/10.1016/j.idcr.2021.e01075>
- Chai, J.Y. and Jung, B.K. 2018. Paragonimus spp. In: J.B. Rose and B. Jiménez-Cisneros, (eds) Global Water. Pathogen Project. <http://www.waterpathogens.org> (Robertson, L (eds) Part 4 Helminths) <http://www.waterpathogens.org/book/paragonimus> Michigan State University, E. Lansing, MI, UNESCO. <https://doi.org/10.14321/waterpathogens.46>
- Center for Disease and Control Prevention. 2020. *Paragonimiasis*. <https://www.cdc.gov/dpdx/paragonimiasis/index.html>
- Gosh, S. 2013. *Paniker's Textbook of Medical Parasitology. Seventh edition*. India: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd
- Sastry, A.S. dan Bhat, S. 2014. *Essentials of Medical Parasitology*. India: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd

BIODATA PENULIS



Nunung Sulistyani, S.Pd.Si., M.Si lahir di Jakarta, pada 17 Maret 1981. Menyelesaikan pendidikan S1 di program studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Yogyakarta dan S2 Mikrobiologi di Institut Pertanian Bogor. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di program studi Teknologi Laboratorium Medis Akademi Analis Kesehatan Manggala Yogyakarta.

BAB 13

Schistosomiasis

* Jasman, S.Pd, M.Kes*

A. Pendahuluan

Schistosomiasis terjadi di sebagian besar kasus negara-negara Afrika tropis, Timur Tengah, Amerika Tengah dan Selatan, Karibia dan Timur Jauh. Diperkirakan 200 juta orang di dunia terinfeksi dari total penyakit ini 600 juta berisiko. Sepuluh persen orang yang terinfeksi mengembangkan penyakit klinis yang parah (20 juta). Dari 180 juta orang sisanya, diperkirakan 50-60% juga mengalaminya gejala atau masalah kesehatan masyarakat dengan proporsi yang sangat besar. Schistosomiasis berdampak negatif terhadap produktivitas ekonomi akibat hilangnya pekerjaan. Di Mesir, 20% penduduknya terinfeksi dan perkiraan kerugian melebihi US\$500 juta per tahun. Di Filipina, hilangnya hari kerja disebabkan oleh *S.japonicum* adalah 40% per orang yang terinfeksi per tahun (Kassa et al., 2005).

Menurut (Husnawati & Lusyana, 2016) Di Indonesia, Prevalensi *schistosomiasis* sebesar 5,68 %, sedangkan WHO menargetkan kasus penyakit tersebut harus di bawah 1%. Penyakit ini dapat ditemukan di daerah tropis dan subtropis terutama pada komunitas dengan akses yang buruk terhadap air minum dan sanitasi. Penyakit *Schistosomiasis* di Indonesia disebabkan oleh cacing *Schistosoma Japonicum* yang dapat menginfeksi manusia, keong, dan hewan mamalia. Di Indonesia, schistosomiasis hanya dapat ditemukan di Provinsi Sulawesi Tengah, khususnya di Kabupaten Poso dan Sigi.

Penyakit ini endemik di 78 negara dan 52 diantaranya merupakan negara dengan tingkat endemisitas sedang-tinggi. *Schistosoma* sp. sangat sulit dieliminasi karena transmisinya sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, kebiasaan, parasitik, vektor dan host.

B. Taksonomi

Schistosomes adalah cacing parasit penghuni darah yang termasuk dalam genus *Schistosoma*; keluarga, Schistosomatidae; pesanan, Digenea; kelas, Trematoda; filum, Plathyhelminths; dan kerajaan, Animalia. Genus *Schistosoma* mengandung enam spesies yang memiliki kepentingan patologis utama bagi manusia, *Schistosoma haematobium* (*S. haematobium*), *S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. mekongi*, *S. intercalatum*, dan *S. guineensis*.

Spesies-spesies tersebut berbeda dalam lokasi akhir mereka dalam inang manusia, spesies inang perantara (siput) yang mereka gunakan dalam siklus hidupnya, patologi yang mereka timbulkan, dan jumlah, ukuran dan bentuk telur yang mereka hasilkan.

C. Struktur

Berbeda dengan trematoda lain yang penting secara patologis, *Schistosoma* tidak bersifat hermafrodit, namun mempunyai jenis kelamin yang terpisah. Cacing dewasa berukuran panjang 1-2 cm dengan tubuh silindris yang memiliki dua pengisap terminal, tegument kompleks, saluran pencernaan buta, dan organ reproduksi. Tubuh jantan membentuk alur atau saluran gynaecophoric, yang menampung betina yang lebih panjang dan lebih tipis.



Gambar 1. Telur *S. haematobium*

(Sumber: <https://medlab.id/schistosoma-haematobium/>)



Gambar 2. Cacing *Schistosoma sp.*

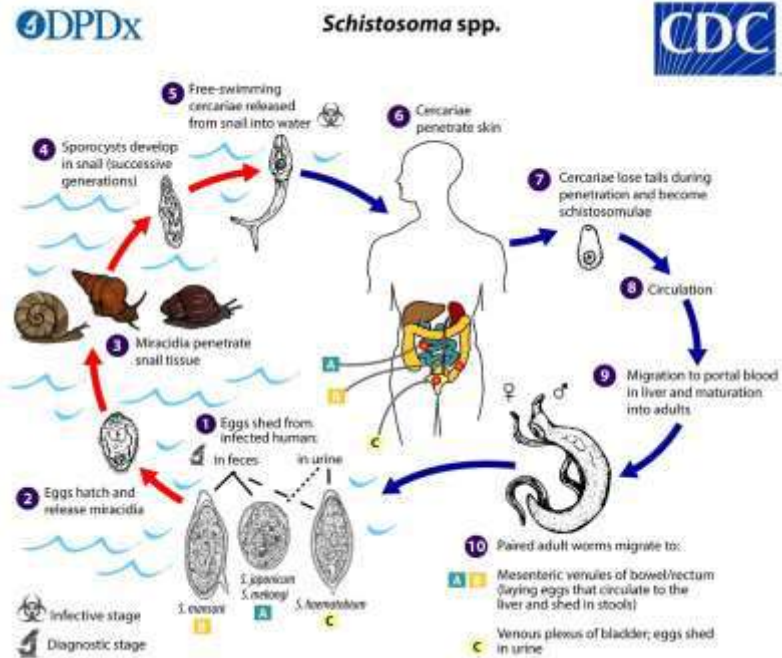
(Sumber: <https://medlab.id/schistosoma-haematobium/>)

D. Siklus Hidup

1. Telur *Schistosoma* dikeluarkan melalui feses atau urin, tergantung spesiesnya.
2. Dalam kondisi yang sesuai, telur menetas dan melepaskan miracidia.
3. Berenang dan menembus inang perantara siput tertentu.
4. Tahapan pada siput meliputi dua generasi sporokista dan produksi serkaria.
5. Setelah dilepaskan dari siput, serkaria infeksi berenang.
6. Menembus kulit inang manusia, dan melepaskan ekornya yang bercabang.
7. Menjadi schistosomulae.
8. Bersirkulasi
9. Schistosomulae bermigrasi melalui sirkulasi vena ke paru-paru, lalu ke jantung, dan kemudian berkembang di hati,

keluar dari hati melalui sistem vena portal ketika sudah matang.

Cacing dewasa jantan dan betina bersanggama dan tinggal di venula mesenterika, yang lokasinya berbeda-beda menurut spesies (dengan beberapa pengecualian).



Gambar 3. Siklus Hidup *Schistosoma* spp

Sumber:

<https://www.cdc.gov/dpdx/schistosomiasis/index.html#print>

E. Schistosomiasis

Schistosomiasis adalah infeksi parasit yang ditularkan melalui air yang merusak organ dalam, penyakit ini juga dikenal dengan nama bilharziasis atau "demam siput". Gejala yang paling umum adalah darah dalam urin dan/atau feses dan pembesaran hati, diare, sakit perut, lemas, dan anemia.

Schistosomiasis dapat terjadi ketika seseorang melakukan kontak dengan air yang terkontaminasi, seringkali

melalui aktivitas sehari-hari seperti mandi, mencuci pakaian, dan mengambil air. Parasit ini dapat hidup bertahun-tahun dalam pembuluh darah dekat kandung kemih atau usus, dapat menghasilkan ribuan telur yang merobek dan merusak jaringan usus, hati, kandung kemih, dan paru-paru. Siput terinfeksi ketika air tawar terkontaminasi oleh telur yang dikeluarkan melalui urin dan feses manusia. Siput yang terinfeksi melepaskan suatu bentuk parasit yang menginfeksi manusia ketika kulitnya terkena air yang terkontaminasi oleh siput.

Penyakit ini paling sering menyerang anak-anak usia sekolah, yang menemukan parasit saat melakukan pekerjaan sehari-hari atau saat bermain dalam aktivitas yang melibatkan air tawar. Menurut *Communicable Disease Control* (CDC), Schistosomiasis (*Bilharziasis*) disebabkan oleh beberapa spesies trematoda darah (cacing) dalam genus *Schistosoma*. Tiga spesies utama yang menginfeksi manusia adalah *Schistosoma haematobium*, *S. japonicum*, dan *S. mansoni*. Tiga spesies lain, yang secara geografis lebih terlokalisasi, adalah *S. mekongi*, *S. intercalatum*, dan *S. guineensis* (sebelumnya dianggap sinonim dengan *S. intercalatum*). Terdapat juga beberapa laporan mengenai schistosomes hibrida yang berasal dari sapi (*S. haematobium*, *S. bovis*, *S. curassoni*, *S. mattheei*) yang menginfeksi manusia. Berbeda dengan trematoda lainnya yang bersifat hermafrodit, *Schistosoma spp.* bersifat dioecious (individu dengan jenis kelamin berbeda).

F. Hospes Perantara

Cacing trematoda membutuhkan keong sebagai hospes perantara utama atau kedua dalam melengkapi perkembangan siklus hidupnya. Keberadaan keong yang rentan sangat penting dalam terjadinya infeksi parasit trematoda. Infeksi pada manusia akibat cacing trematoda dengan hospes perantara keong juga tergantung pada beberapa faktor lain, seperti faktor lingkungan, iklim, kecukupan makanan, sanitasi, dan populasi manusia (Nurwidayati, 2015). Selanjutnya dikatakan bahwa

pengetahuan mengenai keong perantara schistosomiasis dan penyakit parasitik lain diperlukan dalam menentukan model pengendalian yang efektif dan potensi terjadinya penularan penyakit akibat cacing trematoda yang lain.



Gambar 2. Morfologi Keong *Melanoides* sp. yang Ditemukan di Kawasan Resort Lindu, Taman Nasional Lore Lindu. Sumber: (Nurwidayati, 2015)



Gambar 3. Morfologi Keong *Indoplanorbis* sp. yang Ditemukan di Kawasan Resort Lindu, Taman Nasional Lore Lindu. Kiri: Tampak Atas; Kanan: Tampak Bawah. Sumber: (Nurwidayati, 2015).

G. Penyebaran secara Geografis

Schistosoma mansoni dapat ditemukan terutama di Afrika dan beberapa negara Amerika Selatan (Brasil, Venezuela, Suriname) dan Karibia, serta berdasarkan laporan banyak di Semenanjung Arab. *Schistosoma haematobium* ditemukan di

Afrika dan Timur Tengah. *Schistosoma japonicum* ditemukan di Cina, Filipina, dan Sulawesi. Schistosomiasis sebagian besar menyerang masyarakat miskin dan pedesaan, khususnya populasi pertanian dan perikanan. Perempuan yang melakukan pekerjaan rumah tangga di perairan yang tercemar, seperti mencuci pakaian, juga berisiko dan dapat terkena schistosomiasis genital wanita. Kebersihan yang tidak memadai dan kontak dengan air yang terinfeksi membuat anak-anak sangat rentan terhadap infeksi.

Migrasi ke daerah perkotaan dan perpindahan penduduk membawa penyakit ini ke daerah baru. Meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan akan listrik dan air sering kali berdampak pada skema pembangunan, dan perubahan lingkungan memfasilitasi penularan. Dengan meningkatnya ekowisata dan perjalanan ke daerah terpencil, semakin banyak wisatawan yang terjangkit penyakit schistosomiasis. Kadang-kadang, wisatawan mengalami infeksi akut yang parah dan masalah yang tidak biasa termasuk kelumpuhan.

Tabel 1. Spesies parasit dan penyebaran *schistosomiasis* secara geografis

	Jenis	Distribusi geografis
Schistosomiasis usus	<i>Schistosoma mansoni</i>	Afrika, Timur Tengah, Karibia, Brasil, Venezuela, dan Suriname
	<i>Schistosoma japonicum</i>	Cina, Indonesia, Filipina
	<i>Schistosoma mekongi</i>	Beberapa distrik di Kamboja dan Republik Demokratik Rakyat Laos
	<i>Schistosoma guineensis</i> dan <i>S. intercalatum</i> terkait	Kawasan hutan hujan di Afrika Tengah
Schistosomiasis urogenital	<i>Schistosoma hematobium</i>	Afrika, Timur Tengah, Korsika (Prancis)

Sumber: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis>

Tabel 2. Schistosoma yang menjadi parasit pada manusia

Schistosomes	Definitive host	Intermediate host (various genera of snail)	Distribution
African schistosomes			
S.haematobium	Man, monkey, chimpanzee	Bulinus	Africa and Middle east
S.mansoni	Man, monkey, chimpanzee and dog	Biomphalaria	Africa, South Amerika and carribien
S.intercalatum	Man	Bulinus	West and Central Africa
Asian schistosomes			
S.malayensis	Man, dog, cat, rodent	Oncomelania	Cina and Philippines
S.japonicum	Man and rodent	Robertsiella	Malaysia
S.mekongi	Man and dog	Neotricula	Laos dan Thailand

Sumber: (Sastry, A.P, 2014)

H. Pathogenitas

Tingkat keparahan dan manifestasi *schistosomiasis* tergantung pada durasi dan intensitas infeksi, lokasi pengendapan telur, dan infeksi secara bersamaan. Di dalam individu pada daerah endemik, infeksi awal tidak diketahui. Namun pada pengunjung daerah endemik, infeksi awal dengan skitosom biasanya menyebabkan demam akut penyakit (demam katayama atau *schistosomiasis* akut), yang merupakan manifestasi dari respon imun terhadap cacing *schistosomes* dan telur yang sedang berkembang. Mungkin ada iritasi dan ruam kulit di tempat penetrasi serkaria (Gatal perenang). Serkaria berkembang menjadi tahap dewasa di venula mesenterika. Cacing dewasa dilindungi dari reaksi imun inang dengan memperoleh antigen inang.

I. Gambaran klinis

Gejala penyakit *schistosomiasis* bukan disebabkan oleh cacing itu sendiri melainkan oleh reaksi tubuh terhadap telurnya. Banyak infeksi tidak menunjukkan gejala. Reaksi hipersensitivitas kulit lokal setelah penetrasi kulit oleh serkaria dapat terjadi dan tampak sebagai lesi makulopapular kecil dan gatal. *Schistosomiasis* akut (demam katayama) adalah reaksi hipersensitivitas sistemik yang mungkin terjadi beberapa minggu setelah infeksi awal, terutama oleh *S. mansoni* dan *S. japonicum*. Manifestasinya meliputi gejala/tanda sistemik termasuk demam, batuk, sakit perut, diare, hepatosplenomegali, dan eosinofilia.

Kadang-kadang, infeksi *schistosoma* dapat menyebabkan lesi pada sistem saraf pusat. Penyakit granulomatosa otak mungkin disebabkan oleh telur *S. japonicum* ektopik di otak, dan lesi granulomatosa di sekitar telur ektopik di sumsum tulang belakang dapat terjadi pada infeksi *S. mansoni* dan *S. haematobium*. Infeksi yang berlanjut dapat menyebabkan reaksi granulomatosa dan fibrosis pada organ yang terkena (misalnya hati dan limpa) dengan tanda/gejala terkait.

Patologi yang terkait dengan *schistosomiasis S. mansoni* dan *S. japonicum* mencakup berbagai komplikasi hati akibat peradangan dan reaksi granulomatosa, dan sesekali granuloma telur emboli di otak atau sumsum tulang belakang. Patologi *S. haematobium schistosomiasis* meliputi hematuria, jaringan parut, kalsifikasi, karsinoma sel skuamosa, dan granuloma telur emboli sesekali di otak atau sumsum tulang belakang.

Gejala dan tanda penyakit *schistosomiasis*:

1. Demam
2. Nyeri perut (daerah hati/limpa)
3. Diare berdarah atau darah pada tinja atau urin
4. Batuk
5. Rasa tidak enak badan
6. Sakit kepala
7. Ruam

8. Pegal-pegal

Menurut (Ishak, 2019) dalam buku Biomedik Parasitologi Kesehatan dijelaskan bahwa Infeksi *S. japonicum* memiliki efek merugikan pada pertumbuhan anak di daerah endemik. Sebuah penelitian terbaru di China mencatat bahwa tinggi, berat dan mid-atas lingkaran lengan semua berkurang secara signifikan pada anak-anak *S. japonicum* terinfeksi dibandingkan dengan kontrol dan efek ini adalah yang paling parah di antara gadis-gadis. Studi yang sebanding di Filipina telah menunjukkan *S. japonicum* anak yang terinfeksi memiliki peningkatan prevalensi morbiditas gizi, serta kinerja yang lebih buruk pada tes standar pembelajaran. Karena ketekunan jangka panjang kronis, mereka selama bertahun-tahun, ini morbiditas merupakan beban seumur hidup yang signifikan dari penyakit untuk populasi endemik

J. Pengendalian Schistosomiasis

Pengendalian *schistosomiasis* tidak dapat hanya dilakukan oleh sektor kesehatan, tetapi diperlukan kerja sama lintas sektor yang terintegrasi. Rencana aksi pengendalian *schistosomiasis* ini merupakan kesepakatan dari lintas sektor terkait yaitu, pertanian dan perkebunan, pekerjaan umum, kehutanan, pemberdayaan masyarakat desa, peternakan dan kesehatan hewan.

Pengendalian *schistosomiasis* yang dilakukan di bawah ini merupakan upaya untuk eliminasi keong *O. hupensis lindoensis* karena *schistosomiasis* tidak mungkin dieliminasi tanpa melakukan eliminasi keong *O. hupensis lindoensis* sebagai hospes perantara penyakit tersebut. Dalam rangka mempercepat upaya eliminasi *schistosomiasis*, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah menyelenggarakan *the Expert Consultation to Accelerate Elimination of Asian Schistosomiasis*, pada tanggal 22–23 Mei 2017 di Shanghai, Tiongkok. Pertemuan tersebut merekomendasikan kriteria eliminasi *schistosomiasis* yang harus dipenuhi oleh suatu negara/wilayah, salah satunya yaitu pengurangan jumlah keong yang terinfeksi menjadi nol (Jonus, Widjaja, 2019).

Dalam pengendalian schistosomiasis terdapat berbagai tantangan, diantaranya menurut (Song et al., 2016) bahwa dalam upaya eliminasi *schistosomiasis*, tantangan-tantangan yang muncul perlu mendapat perhatian, termasuk tantangan berat kasus yang sudah lanjut, meningkatnya pergerakan populasi dan ternak, penyebaran siput inang perantara dalam wilayah yang luas, keterbatasan pengembangan obat baru dan tidak tersedianya vaksin, serta *schistosomiasis* impor dan potensi risikonya.

DAFTAR PUSTAKA

- Husnawati, E., & Lusyana, N. (2016). Schistosomiasis. *Indonesian Journal of Medicine and Health*, 8(1), 10–18. <https://doi.org/10.20885/JKKI.Vol7.Iss3.art6>
- Ishak, H. (2019). *Biomedik Parasitologi Kesehatan* (Issue 03041065). https://www.researchgate.net/-publication/336574797_Biomedik_Parasitologi_Kesehatan
- Junus, Widjaja, D. (2019). *Fokus Keong Perantara Schistosomiasis Serta Rencana Aksi Pengendalian Dalam Rangka Eliminasi Schistosomiasis 2020* (Vol. 01). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3874/1/Buku_Schistosomiasis.pdf
- Kassa, L., Omer, A., Tafesse, W., Taye, T., Kebebew, F., & Beker, A. (2005). Schistosomiasis: Diploma program for the Ethiopian health center team. In *Ethiopia public health training initiative* (Vol. 8). Produced in collaboration with the Ethiopia Public Health Training Initiative, The Carter Center, the Ethiopia Ministry of Health, and the Ethiopia Ministry of Education. https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/health/ephthi/library/modules/Degree/Mod_Schisto_Deg_final.pdf
- Nurwidayati, A. (2015). Variasi Genus Keong di Daerah Fokus Keong Perantara Schistosomiasis di Dataran Tinggi Lindu, Sulawesi Tengah Snail Genera Variation in Focus Area Of Schistosomiasis Intermediate Snail in Lindu Plateau, Central Sulawesi. *Balaba*, 11(2), 59–66. <https://media.neliti.com/media/publications-test/57713-snail-genera-variation-in-focus-area-of-4b33c8b4.pdf>
- Sastry, A.P, A. al. (2014). *Essentials of Medical Parasitology*. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) LTD. <https://inlislite.undiksha.ac.id/opac/detail->

opac?id=16173

Song, L. G., Wu, X. Y., Sacko, M., & Wu, Z. D. (2016). History of schistosomiasis epidemiology, current status, and challenges in China: on the road to schistosomiasis elimination. *Parasitology Research*, 115(11), 4071–4081. <https://doi.org/10.1007/s00436-016-5253-5>

BIODATA PENULIS



Jasman, S.Pd, M.Kes lahir di Majene Sulawesi Barat, 7 September 1967. Menyelesaikan Pendidikan dasar dan menengah di Majene, kemudian melanjutkan Pendidikan Diploma III Akademi Penilik Kesehatan (APK) Makassar, selesai tahun 1989. Pendidikan S1 pada Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Manado Jurusan Administrasi Pendidikan, selesai tahun 1997. Pada tahun 2005, Atas beasiswa Kementerian Kesehatan RI, penulis mendapat kesempatan meneruskan pendidikan Program S-2 di Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta dan memperoleh gelar Magister Kesehatan (M.Kes) Peminatan Kesehatan Lingkungan pada tahun 2007. Saat ini penulis bertugas sebagai dosen tetap pada Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Manado. Selain sebagai dosen, juga memiliki sertifikat *Lead Auditor In Quality Management System ISO 9001:2015* dari SAI Global. Pada tahun 2014 – 2022 penulis diberi tugas sebagai Ketua Program Studi Diploma III Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Manado.

BAB 14

Toxoplasma gondii

Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si.

A. Pendahuluan

Toxoplasma gondii adalah parasit intraseluler obligat yang dapat menginfeksi dan menyebabkan penyakit pada manusia. *Toxoplasma gondii* merupakan protozoa yang menyebabkan penyakit toksoplasmosis dan termasuk dalam kelas sporozoa. Infeksi toksoplasmosis pada manusia biasanya tidak menimbulkan gejala atau hanya menimbulkan gejala ringan pada orang dengan sistem kekebalan tubuh yang baik. Namun, pada orang dengan sistem kekebalan yang melemah, seperti penderita HIV/AIDS atau wanita hamil, infeksi dapat menyebar ke janin dan merusak janin (Rusjdi, 2020).

Hospes definitive *Toxoplasma gondii* adalah kucing dan hewan famili Felidae. Sedangkan hospes perantaranya adalah mamalia selain famili Felidae, burung, dan manusia. Parasit ini dapat hidup di semua sel yang mempunyai inti sel. Untuk menghindari infeksi toksoplasmosis, hindari makan daging mentah atau setengah matang serta bersentuhan langsung dengan kotoran kucing. Selain itu, penting untuk mencuci tangan dengan baik setelah bersentuhan dengan tanah atau pasir yang mungkin tercemar. Selain itu kesehatan hewan peliharaan terutama kucing juga penting untuk dipantau karena penyakit toksoplasmosis merupakan penyakit zoonosis (Halimatunisa & Prabowo, 2018).

B. Morfologi

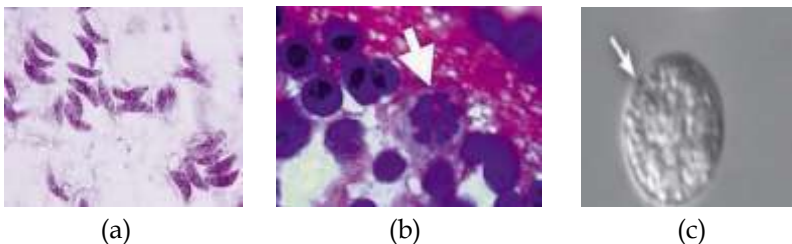
Toxoplasma gondii termasuk dalam keluarga Apicomplexa, yang mencakup protozoa lain seperti Plasmodium yang

merupakan protozoa penyebab malaria. Menurut Soedarto (2012), taksonomi *Toxoplasma gondii* sebagai berikut :

1. Kingdom : Protista
2. Subkingdom : Protozoa
3. Filum : Apicomplexa
4. Kelas : Sporozoasida
5. Ordo : Euccidiorida
6. Famili : Sarcocystidae
7. Genus : Toxoplasma
8. Spesies : *Toxoplasma gondii*

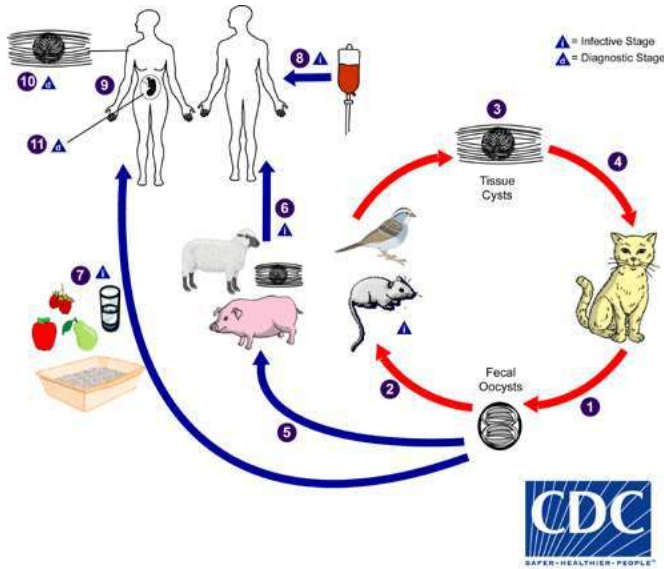
Menurut Ompusunggu (2019), *Toxoplasma gondii* dalam siklus hidupnya mengalami tiga stadium, yaitu :

1. Stadium takizoit, merupakan stadium dimana *Toxoplasma gondii* berbentuk seperti bulan sabit dengan ujung runcing dan ujung lainnya membulat. Berukuran 4 – 8 μm . Inti terletak kearah sisi yang membulat. Stadium ini merupakan hasil perkembangbiakan secara belah-pasang endodiogeni yang terdapat di dalam pseudokista pada kasus infeksi akut
2. Stadium bradizoit, merupakan stadium takizoit yang membelah dalam sel makrofag yang telah membentuk dinding sehingga terbentuk kista. Hal ini terjadi apabila tubuh telah membentuk zat inti atau infeksi menjadi kronis
3. Stadium ookista, merupakan hasil perkembangan secara seksual di dalam epitel usus kucing



Gambar 1. Morfologi *Toxoplasma gondii* dalam berbagai stadium : (a) Takizoit, (b) Bradizoit, (c) Ookista (Debby Fadhillah, 2020)

C. Siklus Hidup



Gambar 2. Siklus Hidup *Toxoplasma gondii* (Sumber : CDC, 2022)

Kucing merupakan satu-satunya host definitif, namun *Toxoplasma gondii* dapat menginfeksi dan bereplikasi di dalam sel vertebrata berinti. Siklus hidup *Toxoplasma gondii* Dibagi menjadi dua tahap, yaitu fase aseksual yang terjadi di dalam sel berinti, dan fase seksual yang terjadi di dalam saluran pencernaan kucing. Gamet yang telah mengalami pembuahan diperoleh dari replikasi seksional di dalam usus halus kucing, dan mengeluarkan ookista ke lingkungan hingga 18 bulan. Ketika telah tercerna, ookista dan/atau jaringan dengan adanya kista akan pecah dan menyerang sel sel pada dinding usus, dan sporozoit (yang dilepaskan dari ookista) atau bradizoit (yang dilepaskan dari jaringan kista) berdiferensiasi menjadi takizoit, yang merupakan bentuk replikasi versi cepat dari parasit tersebut. Takizoit ini dapat terdeteksi pada leukosit dari host atau bersirkulasi secara bebas di dalam pusaran darah (CDC, 2022).

D. Patogenitas

Takizoit *Toxoplasma gondii* mampu menginfeksi berbagai sel berinti dari hampir semua hewan dan manusia, bahkan insekta. Namun, tergantung pada rute infeksi dan jenis inangnya, beberapa sel dan organ yang paling sering diinfeksi oleh takizoit ini. Takizoit adalah fase parasit yang dapat membelah dengan cepat (sekitar 6–8 jam setelah infeksi) dan mampu menginfeksi semua sel yang berinti. Setelah fase akut, ia kemudian berkembang biak dengan endodiogeni (Ompusunggu, 2019).

Replikasi takizoit yang cepat menunjukkan infeksi akut. Takizoit dengan cepat menyebar ke kelenjar limfe melalui saluran limfe atau melalui darah ke hati, menuju paru-paru, dan kemudian menyebar ke seluruh tubuh. Pada infeksi laten, replikasi takizoit melambat, sedangkan bradizoit tumbuh dan terbentuk sista jaringan, yang menyebabkan parasit menjadi dorman. Menurut Ompusunggu (2019), pembentukan kekebalan protektif memulai transisi dari takizoit ke bradizoit.

Proses masuknya takizoit ke dalam sel target adalah proses yang aktif dan sangat singkat, berlangsung selama 15 hingga 30 detik. Sebaliknya, proses fagositosis berlangsung selama 2 hingga 4 menit. Tiga tahap berjalan secara integratif terlibat dalam proses penetrasi ini: perlekatan, penetrasi aktif, dan pembentukan vakuola parasitoforus yang akan membentuk dinding sista. Sejak awal perlekatan, sejumlah protein ES (excretory secretory) seperti roptri (ROP), mickronema (MIC), dan granula (GRA) dicurahkan selama proses invasi ke dalam sel tersebut. Infeksi dan invasi *Toxoplasma gondii* menyebabkan kerusakan besar pada jaringan atau organ target. Infeksi takizoit *T.gondii* galur RH dengan dosis tinggi dan rendah dilaporkan mampu menyebabkan kerusakan jaringan dalam waktu yang singkat, terutama leukosit. Diperkirakan bahwa deplesi dan kerusakan besar tersebut dimulai pada hari pertama infeksi dan berlanjut sampai suatu titik. Adanya siklus litik (lytic cycle) selama perkembangan aseksual menyebabkan kerusakan jaringan ini.

Proses perkembangan vegetatif dimulai saat takizoit menginfeksi sel di dalam vakuola parasitoforus. Endodyogoni atau poliendodyogoni adalah istilah untuk proses pembelahan diri takizoit. Dilaporkan bahwa jumlah takizoit yang dihasilkan dapat mencapai 256 takizoit baru atau lebih dalam waktu yang sama saat sel hancur atau lisis. Periode waktu yang diperlukan untuk satu sel untuk membelah menjadi dua sel sebanding dengan waktu yang diperlukan untuk satu sel untuk membelah secara mitosis. Karena kecepatan replikasi takizoit lebih cepat daripada kemampuan sel untuk bermitosis, kerusakan yang terjadi semakin lama semakin parah dan lebih luas (Soedarto, 2013).

E. Gejala Klinis

Gejala klinis yang ditimbulkan oleh *Toxoplasma gondii* tergantung pada kerusakan jaringan dalam tubuh. Adapun beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kerusakan jaringan dalam tubuh diantaranya (Ompusunggu, 2019):

1. Umur hospes, umumnya kerusakan yang dialami oleh bayi lebih berat daripada orang dewasa
2. Virulensi strain *Toxoplasma gondii*
3. Jumlah *Toxoplasma gondii* didalam tubuh
4. Organ tubuh yang diserang. Lesi ataupun kerusakan pada susunan saraf pusat biasanya lebih berat dan permanen, karena jaringan ini tidak mampu beregenerasi

Gejala klinis toksoplasmosis pada manusia bersifat tidak spesifik atau tidak menimbulkan manifestasi klinis yang jelas. Akan tetapi jika menimbulkan gejala, biasanya gejala yang timbul biasanya demam, pembesaran kelenjar limfe di leher bagian belakang (Siriwardana et al., 2011).

F. Epidemiologi

Penyakit toksoplasmosis menyebar di seluruh dunia. Pada hewan herbivora, salah satu sumber penyebaran toksoplasmosis adalah tanah. Seroprevalensi toksoplasmosis pada manusia di Indonesia berkisar antara 2%-63% dengan angka yang bervariasi di masing – masing daerah. Lima daerah yang memiliki prevalensi kejadian toksoplasmosis pada

manusia tertinggi di Indonesia dari urutan pertama yaitu Lampung (88,23%), Kalimantan Timur (81,25%), DKI Jakarta (76,92%), Sulawesi Tengah (76,47%) dan Sumatera Utara (68,96%) (Riyanda et al., 2019).

Keadaan toksoplasmosis disuatu daerah dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti kebiasaan makan daging kurang matang, adanya kucing terutama dipelihara sebagai binatang kesayangan, adanya tikus dan burung sebagai hospes perantara yang merupakan binatang buruan kucing, adanya sejumlah vektor seperti lipas atau lalat yang dapat memindahkan ookista dari tinja kucing ke makanan. Cacing tanah juga berperan untuk memindahkan ookista dari lapisan dalam ke permukaan tanah (Yunus, 2021).

Penyebaran toksoplasmosis dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Toksoplasmosis kongenital, berat atau ringannya infeksi bergantung pada usia janin saat terjadinya infeksi. Makin muda usia janin saat terjadi infeksi, makin berat kerusakan pada organ tubuh. Infeksi yang terjadi pada waktu ibu hamil muda menyebabkan keguguran atau anak lahir mati. Akan tetapi kadang bayi yang lahir normal akan tetapi gejala klinis baru akan timbul setelah beberapa minggu atau tahun
2. Toksoplasmosis akuisita, infeksi *Toxoplasma gondii* pada orang dewasa biasanya tanpa gejala. Apabila ada gejala biasanya ringan, seperti mononucleosis infeksiosa, limfadenopati, lelah, demam, sakit kepala. Pada wanita hamil yang menderita toksoplasma akuisita, kadang – kadang dapat melahirkan bayi dengan toksoplasmosis kongenital (Ompusunggu, 2019)

G. Pemeriksaan Laboratorium/Cara Diagnosis

Menurut Yuliatwati & Nasronudin (2015), diagnosis penyakit toksoplasmosis dapat ditegakkan dengan cara :

1. Menemukan bentuk takizoit pada cairan serebrospinal dan ventrikel atau biopsi otak atau sumsum tulang
2. Tes serologi, yaitu *Sabin-Feldman dye test*

3. *Polymerase Chain Reaction* (PCR) untuk mendeteksi DNA *Toxoplasma gondii*. Dengan metode ini, dapat ditegakkan diagnosis dini yang cepat dan tepat terhadap toksoplasmosis kongenital prenatal dan *post-natal* serta infeksi toksoplasmosis akut pada Wanita hamil dan penderita gangguan imunitas

H. Pencegahan

Prinsip pencegahan toksoplasmosis adalah memutus rantai penularan, sehingga ookista tidak dapat masuk kedalam tubuh hospes baik manusia maupun hewan. Adapun cara pencegahan yang dapat dilakukan antara lain :

1. Mencuci tangan sebelum makan dengan menggunakan sabun dan air mengalir
2. Mencuci bersih sayuran mentah dan buah - buahan sebelum di konsumsi
3. Jika berkebun dan membereskan feses hewan peliharaan menggunakan sarung tangan
4. Pemilik hewan terutama kucing hendaknya sering memeriksakan hewan peliharaannya ke dokter hewan
5. (Nurseha et al., 2023)

DAFTAR PUSTAKA

- CDC. (2022, May 11). *Toxoplasma LifeCycle*. https://www-cdc-gov.translate.goog/dpdx/toxoplasmosis/index.html?x_tr_sl=en&x_tr_tl=id&x_tr_hl=id&x_tr_pto=tc
- Debby Fadhilah. (2020). *Morfologi Toxoplasma gondii*. <https://ilmuveteriner.com/morfologi-toxoplasma-gondii/>.
- Halimatunisa, F., & Prabowo, A. yudho. (2018). Diagnosis Toxoplasma Gondii Dan Toksoplasmosis. *Medula*, 8(1), 127-130.
- Nurseha, F. T., Mashuri, Y. A., Pamungkasari, E. P., & Maulani, U. N. (2023). Knowledge, Attitudes, and Behavior to Prevent Transmission of Toxoplasma gondii among Cat Owners. *Al-Sihah: The Public Health Science Journal*, 23-32. <https://doi.org/10.24252/al-sihah.v15i1.36773>
- Ompusunggu, S. M. (2019). *Parasitologi Teknologi Laboratorium Medik*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Riyanda, A. P. P. R., Suwandi, J. F., Utami, H. D., & Susianti. (2019). Seroprevalensi Toxoplasma gondii pada Hewan Ternak Kambing di Kota Bandar Lampung. *J Agromedicine | Volume*, 6.
- Rusjdi, S. R. (2020). Respon Imun Terhadap Infeksi Toxoplasma Gondii. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 9(1), 100-107. <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- Siriwardana, H. P., Teare, L., Kamel, D., & Inwang, E. R. (2011). Toxoplasmosis presenting as a swelling in the axillary tail of the breast and a palpable axillary lymph node mimicking malignancy: A case report. *Journal of Medical Case Reports*, 5. <https://doi.org/10.1186/1752-1947-5-348>
- Soedarto. (2013). *Penyakit Zoonosis Manusia Ditularkan Oleh Hewan* (Cetakan 1). CV, Sagung Seto.

- Yuliawati, I., & Nasronudin. (2015). Pathogenesis, Diagnostic And Management Of Toxoplasmosis. *Indonesian Journal of Tropical and Infectious Disease*, 5(4).
- Yunus, R. (2021). *Buku Ajar Parasitologi I Teori dan Praktikum untuk Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medik*. DeePublish.

BIODATA PENULIS



Anindita Riesti Retno Arimurti, lahir di Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia pada tanggal 5 April 1989. Jenjang Pendidikan S1 ditempuh di Universitas Gadjah Mada, Fakultas Biologi. Kemudian Pendidikan S2 ditempuh di Universitas Airlangga, Jurusan Ilmu Forensik. Saat ini menjabat sebagai Chief Editor The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist. Penulis merupakan staff dosen Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis sejak tahun 2016. Penulis merupakan dosen dibidang Parasitologi, Mikrobiologi, dan Biologi Molekuler. Beberapa buku yang sudah pernah diterbitkan antara lain : Mencari potensi mikroba sampah : (isolasi mikroba pendegradasi limbah polimer berbahan dasar high density polyethylene (HDPE) dan *Low Density Polyethylene* (LDPE)), Peran Bakteri *Rockwoll Hidroponik* Tanaman Sawi (*Brassica rapa* L.) dalam Meningkatkan Kualitas dan Kuantitas Hasil Panen di Balai Tani Jawa Timur, Fitoremediasi Mangrove dalam Penurunan Kadar Logam Pb, Hg dan Cu, dan Peran mikroba indegenous dalam bioremediasi: (suatu teknologi alternatif untuk pelestarian lingkungan di perairan mangrove).

Contact person : +6281216140525,
aninditariesti@um-surabaya.ac.id

BAB 15

Sarcoptes scabiei

Eka Fitriana, S.Si., M.Kes.

A. Pendahuluan

Sarcoptes scabiei adalah tungau penyebab penyakit scabies atau kudis yang menyerang kulit manusia dan hewan dan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di seluruh dunia.

Scabies (Kudis) dinyatakan sebagai penyakit tropis terabaikan oleh WHO pada tahun 2009 dan dikaitkan dengan signifikan morbiditas pada manusia dan mamalia. Ruam pruritus merupakan ciri khas kudis. Bentuk kudis yang paling parah yaitu berkrusta, telah menjadi ektoparasitosis kritis yang muncul kembali di negara-negara maju, khususnya di kalangan gelandangan, lansia, individu dengan disabilitas intelektual dan individu dengan sistem imun lemah. Individu yang terinfestasi memerlukan penatalaksanaan yang cepat karena kesalahan diagnosis dapat menyebabkan wabah, morbiditas dan peningkatan beban ekonomi (Khurana dan Yadav, 2022).

B. Klasifikasi

Genus *Sarcoptes* termasuk ke dalam family Sarcoptidae; class Arachnida. Menurut Khurana dan Yadav (2022), taksonomi *Sarcoptes scabiei* sebagai berikut :

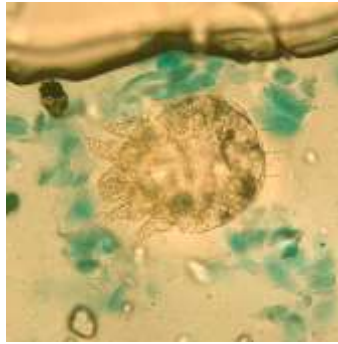
1. Kingdom : Animalia
2. Filum : Arthropoda
3. Kelas : Arachnida
4. Subkelas: Acari
5. Ordo : Astigmata
6. Famili : Sarcoptidae
7. Genus : *Sarcoptes*

8. Spesies : *Sarcoptes scabiei*

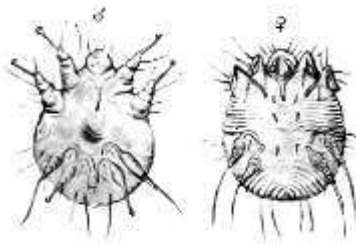
C. Morfologi

Sarcoptes scabiei secara morfologi adalah tungau kecil berwarna putih krem, translusen, kaki dan bagian kepala berwarna kecoklatan. Tungau dewasa betina berukuran panjang kurang lebih 0,3-0,5 mm dan lebar 0.3 mm, dua pasang kaki terakhir berakhir dengan rambut. Tungau jantan berwarna lebih gelap, berukuran lebih kecil yaitu dengan panjang sekitar 0,25 mm dan lebar 0,2 mm, pasangan kaki ketiga berakhir dengan rambut dan pada pasangan kaki keempat berakhir dengan pulvilli (semacam alat untuk merekatkan diri).

Tubuh tungau terbagi menjadi bagian anterior yang disebut nototoraks dan bagian posterior yang disebut notogaster. Nototoraks dan notogaster masing-masing mempunyai dua pasang kaki. Punggungnya cembung dan bagian perut rata. Tungau dewasa mempunyai empat pasang kaki sedangkan stadium larva mempunyai tiga pasang kaki (Arlan and Morgan, 2017).



Gambar 1. *Sarcoptes scabiei* (CDC, 2018)



Gambar 2. *Sarcoptes scabiei* Jantan dan Betina

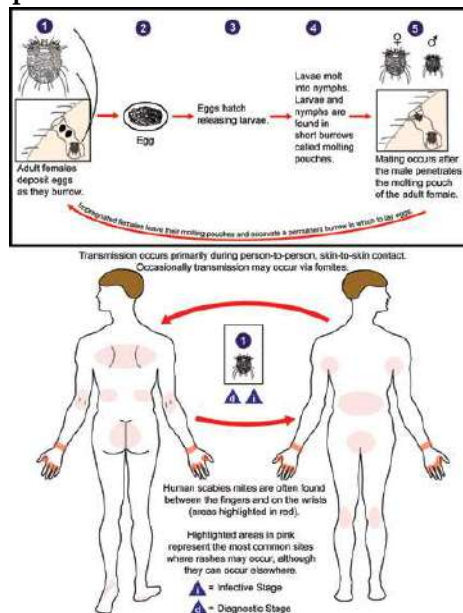
D. Kebiasaan Hidup

Tungau *Sarcoptes scabiei* merupakan ektoparasit obligat pada manusia. Stadium larva, nimpa dan dewasa hidup dipermukaan kulit pada daerah yang berkulit tipis seperti sela jari, pergelangan tangan, kaki aksila, umbilikus, penis, areola mammae dan dibawah payudara wanita. *Sarcoptes scabiei* dapat hidup di luar kulit manusia selama 2-3 hari, pada permukaan kulit dapat bergerak kurang lebih 2,5 centimeter permenit .



Gambar 3. Karakteristik Distribusi Lesi Skabies

E. Siklus Hidup



Gambar 4. Siklus Hidup *Sarcoptes scabiei* (Sumber : CDC, 2018)

Sarcoptes scabiei mengalami empat tahap dalam siklus hidupnya: telur, larva, nimfa, dan dewasa. Betina menyimpan 2-3 telur per hari saat mereka bersembunyi di bawah kulit. Telur berbentuk oval dan panjang 0,10 hingga 0,15 mm dan menetas dalam 3 hingga 4 hari. Setelah telur menetas, larva bermigrasi ke permukaan kulit dan menggali ke dalam stratum korneum yang utuh untuk membangun liang pendek yang hampir tidak terlihat yang disebut kantong molting. Tahap larva yang muncul dari telur hanya memiliki 3 pasang kaki dan berlangsung sekitar 3 hingga 4 hari. Setelah larva berganti kulit, nimfa yang dihasilkan mempunyai 4 pasang kaki. Bentuk ini berganti kulit menjadi nimfa yang sedikit lebih besar sebelum berganti kulit menjadi dewasa. Larva dan nimfa sering ditemukan di kulit atau di folikel rambut dan terlihat mirip dengan tungau dewasa, hanya saja lebih kecil. Tungau dewasa berbentuk bulat, tanpa mata seperti kantung. Betina memiliki panjang 0,30 hingga 0,45 mm dan lebar 0,25 hingga 0,35 mm, dan jantan berukuran lebih dari setengahnya. Perkawinan terjadi setelah tungau jantan dan betina menembus kulit. Perkawinan hanya terjadi sekali dan membuat tungau betina subur seumur hidupnya. Tungau betina yang hamil berganti kulit dan berkeliaran di permukaan kulit sampai mereka menemukan tempat yang cocok. Saat berada di permukaan kulit, tungau menempel pada kulit menggunakan pulvilli berbentuk pengisap yang menempel pada dua pasang kaki paling anterior. Ketika tungau betina menemukan lokasi yang cocok, ia mulai membuat liang berkelok-kelok yang khas, sambil bertelur. Setelah betina masuk ke dalam kulit, ia tetap di sana dan terus memanjangkan liangnya dan bertelur selama sisa hidupnya (1-2 bulan). Dalam kondisi yang paling menguntungkan, sekitar 10% telurnya pada akhirnya akan berkembang menjadi tungau dewasa (CDC, 2018).

Tungau jantan jarang terlihat; mereka membuat lubang dangkal sementara di kulit untuk mencari makan sampai mereka menemukan liang dan pasangan betina.

Tungau penyebab skabies dapat ditularkan melalui kontak langsung kulit ke kulit maupun kontak tak langsung. Yang paling sering adalah kontak langsung yang saling bersentuhan atau dapat pula melalui alat-alat seperti tempat tidur, handuk, dan pakaian. Bahkan penyakit ini dapat pula ditularkan melalui hubungan seksual antara penderita dengan orang yang sehat. Setelah masa inkubasi kira-kira 1-2 bulan, gejala klinis mulai tampak.

F. Patogenitas

Lesi primer skabies berupa terowongan yang berisi tungau, telur dan hasil metabolisme. Pada saat menggali terowongan tungau mengeluarkan sekret yang dapat melisiskan stratum korneum. Sekret dan ekskret menyebabkan sensitisasi sehingga menimbulkan pruritus dan lesi sekunder. Lesi sekunder berupa papul, vesikel, pustul, dan kadang bula. Dapat juga terjadi lesi tersier berupa ekskoriasi, eksematisasi dan pioderma. Tungau hanya terdapat pada lesi primer.

Tungau hidup di dalam terowongan di tempat predileksi, yaitu jari tangan, pergelangan tangan bagian ventral, siku bagian luar, lipatan ketiak depan, umbilikus, gluteus, ekstremitas, genitalia eksterna laki-laki dan areola mammae pada perempuan. Pada bayi dapat menyerang telapak tangan dan telapak kaki. Pada tempat predileksi dapat ditemukan terowongan berwarna putih abu-abu dengan panjang yang bervariasi, rata-rata 1 mm, berbentuk lurus atau berkelok-kelok. Terowongan ditemukan bila belum terdapat infeksi sekunder. Di ujung terowongan dapat ditemukan vesikel atau papul kecil. (Monsel and Chosidow, 2012).

Terowongan umumnya ditemukan pada penderita kulit putih dan sangat jarang ditemukan pada penderita di Indonesia karena umumnya penderita datang pada stadium lanjut sehingga telah terjadi infeksi sekunder .



Gambar 6. Gambaran klinis scabies (Sigit, 2017)

G. Gejala Klinis

Gatal merupakan gejala utama sebelum gejala klinis lainnya muncul, rasa gatal biasanya hanya pada lesi tetapi pada skabies kronis gatal dapat dirasakan pada seluruh tubuh. Ada empat tanda kardinal yaitu:

1. Pruritus nokturna, artinya gatal pada malam hari yang disebabkan karena aktivitas tungau ini lebih tinggi pada suhu yang lebih lembab dan panas.
2. Dikenal keadaan hiposensitisasi, yang seluruh anggota keluarganya terkena, tetapi tidak memberikan gejala. Penderita ini bersifat sebagai pembawa (carrier).
3. Adanya terowongan (kunikulus) pada tempat- tempat predileksi yang bewarna putih keabu- abuan, berbentuk garis lurus atau berkelok, rata-rata panjang satu cm, pada ujung terowongan itu ditemukan papul atau vesikel. Jika timbul infeksi sekunder ruam kulitnya menjadi polimorf (pustul, ekskoriiasi, dan lain- lain). Tempat predileksinya biasanya merupakan tempat dengan stratum korneum yang tipis, yaitu sela-sela jari tangan, pergelangan tangan, siku bagian luar, lipat ketiak bagian depan, aerola mammae (wanita), umbilicus, bokong, genitalia eksterna (pria), dan perut bagian bawah. Pada bayi dapat menyerang telapak tangan dan telapak kaki.
4. Gejala yang ditunjukkan adalah warna merah, iritasi dan rasa gatal pada kulit yang umumnya muncul disela-sela jari, siku, selangkangan dan lipatan paha, dan muncul gelembung berair pada kulit.

H. Pemeriksaan Laboratorium/Cara Diagnosis

Diagnosis laboratorium scabies dapat ditegakkan dengan menemukan tungau. Untuk menemukan tungau atau terowongan, dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain:

1. Kerokan kulit

Papul atau terowongan yang baru dibentuk dan utuh ditetesi minyak mineral/ KOH, kemudian dikerok dengan scalpel steril untuk mengangkat atap papul atau terowongan. Hasil kerokan diletakkan di gelas obyek dan ditutup dengan lensa mantap, lalu diperiksa di bawah mikroskop.

2. Mengambil tungau dengan jarum

Jarum ditusukkan pada terowongan di bagian yang gelap dan digerakkan tangensial. Tungau akan memegang ujung jarum dan dapat diangkat keluar.

3. Epidermal shave biopsy

Papul atau terowongan yang dicurigai diangkat dengan ibu jari dan telunjuk lalu diiris dengan scalpel no. 15 sejajar dengan permukaan kulit. Biopsi dilakukan sangat superfisial sehingga perdarahan tidak terjadi dan tidak perlu anestesi.

4. Burrow ink test

Papul skabies dilapisi tinta cina dengan menggunakan pena lalu dibiarkan selama dua menit kemudian dihapus dengan alkohol. Tes dinyatakan positif bila tinta masuk ke dalam terowongan dan membentuk gambaran khas berupa garis zig- zag.

5. Swab kulit

Kulit dibersihkan dengan eter lalu dilekatkan selotip dan diangkat dengan cepat. Selotip dilekatkan pada gelas obyek kemudian diperiksa dengan mikroskop.

6. Uji tetrasiklin

Tetrasiklin dioleskan pada daerah yang dicurigai ada terowongan, kemudian dibersihkan dan diperiksa dengan

lampu Wood. Tetrasiklin dalam terowongan akan menunjukkan fluoresensi.

7. Dermoskopi

Menggunakan suatu alat yang disebut dermoskop. Dermoskop dikenal dengan istilah dermatoskop, mikroskop permukaan, mikroskop epiluminesen atau episkop, merupakan alat diagnostik non invasif yang memiliki kemampuan pembesaran bervariasi (10-100x) dan membuat transluminasi pada kulit sehingga struktur epidermis sampai dermis bagian atas dapat terlihat jelas.

Amplifikasi spesifik sekuens DNA dengan PCR *Sarcoptes scabiei*

I. Pencegahan

Untuk pencegahan penyebaran penyakit skabies dapat dilakukan dengan cara:

1. Mandi secara teratur dengan menggunakan sabun
2. Mencuci pakaian, sprei, sarung bantal, selimut dan lainnya secara teratur minimal 2 kali dalam seminggu
3. Menjemur kasur dan bantal minimal 2 minggu sekali.
4. Tidak saling bertukar pakaian dan handuk dengan orang lain.
5. Hindari kontak dengan orang-orang atau kain serta pakaian yang dicurigai terinfeksi tungau skabies.
6. Menjaga kebersihan rumah dan berventilasi cukup

DAFTAR PUSTAKA

- Arlian, L., Morgan, M., Rider, S. (2016). *Sarcoptes scabiei: Genomics to proteomics to biology*. Journal Article Parasites and Vectors; 9 (1)
- Arlian, L. Morgan, M. (2017). *A review of Sarcoptes scabiei: Past, present and future*. Journal Article Parasites and Vectors; 10 (1)
- Bhat, Sajad A., Mounsey, Kate E, Liu, Xiaosong, Walton, Shelley F. (2017). *Host immune responses to the itch mite, Sarcoptes scabiei, in humans*. Journal Article Parasites and Vectors; 10 (1)
- Engelman D, Cantey PT, Marks M, Solomon AW, Chang AY, Chosidow O, Enbiale W, Engels D, Hay RJ, Hendrickx D, Hotez PJ. (2019). *The public health control of scabies: priorities for research and action*. Lancet. 2019;394(10,192):81-92.
- Khurana, S dan Yadav, B. (2022). *Scabies*. Textbook of Parasitic Zoonoses (Microbial Zoonoses) 1st ed. 2022 Edition. P.611-622
- Monsel, G. MD. And Chosidow, O. 2012. *Management of Scabies*. Skin Therapy; Article; 17; 42-54
- Scabies [Internet]. Cdc.gov. (2018). <https://www.cdc.gov/dpdx/scabies/index.html>
- Soedarto. (2013). *Penyakit Zoonosis Manusia Ditularkan Oleh Hewan* (Cetakan 1). CV, Sagung Seto.
- Sigit. (2017). *Efektifitas Permetrin pada Skabies*. Ethical digest. Semijurnal farmasi dan kedokteran
- Ventura Flores, R. (2021). *Sarcoptes scabiei: Ectoparásito de la saran*. Journal Article Revista Chilena de Infectología;38(2)
- Villalba-Briones, Molineros, R., Monrós, Salvador, E. (2022). *First report of Sarcoptes scabiei parasitism (Sarcoptiformes: Sarcoptidae) in Lycalopes sechurae (Mammalia: Carnivora)*. Journal Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria (2022); 31(3)

Yucel, A. and Yilmaz, M. (2021). *Prevalence of Sarcoptes scabiei in Patients with Suspected scabies*. Journal Article *Turkiye Parazitoloji Dergisi*; 45(2)

BIODATA PENULIS



Eka Fitriana, lahir di Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia pada tanggal 23 Maret 1973. Jenjang Pendidikan S1 ditempuh di Universitas Sriwijaya, Fakultas MIPA, Program Studi Biologi. Kemudian Pendidikan S2 ditempuh di Fakultas kedokteran Universitas Sriwijaya, Ilmu Biomedik. Penulis merupakan dosen di Prodi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Jambi sejak tahun 2000. Penulis merupakan dosen dibidang Parasitologi, Mikologi, Virologi dan Biologi Molekuler.

Contact person: +628127409021,
ekafitriana@poltekkesjambi.ac.id



PT MEDIA PUSTAKA INDO
Jl. Merdeka RT4/RW2
Binangun, Kab. Cilacap, Provinsi Jawa Tengah
No hp. 0838 6333 3823
Website: www.mediapustakaindo.com
E-mail: mediapustakaindo@gmail.com

ISBN 978-623-8422-72-2

