

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Infeksi Kecacingan

Soil Transmitted Helminths (STH) adalah kelompok cacing yang membutuhkan kondisi tanah tertentu untuk mencapai tahap infeksi dalam siklus hidupnya. Cacing-cacing ini dapat menginfeksi manusia melalui beberapa cara, yang semuanya berhubungan dengan kontak dengan tanah yang terkontaminasi telur atau larva cacing.(Islawati, 2024)

B. Jenis-jenis Soil Transmitted Helminth (STH)

1. Cacing Gelang (*Ascaris lumbricoides*)

Ascariasis adalah penyakit kecacingan yang disebabkan oleh infeksi *Ascaris* paling sering ditemukan dan dapat menyebabkan masalah kesehatan yang signifikan pada manusia. Cacing ini telah menginfeksi lebih dari satu miliar orang di seluruh dunia. *A. lumbricoides* berkembang biak dengan baik di daerah beriklim tropis, di mana kondisi lingkungan mendukung pertumbuhan telur dan larva hingga mencapai bentuk yang dapat menginfeksi manusia.(Fania et al., 2023)

a. Klasifikasi

Phylum	:	Nemathelminthes
Kelas	:	Nematoda
Sub kelas	:	Secernantea
Ordo	:	Ascaridida
Super famili	:	Ascaridoidea
Famili	:	Ascaridae
Genus	:	<i>Ascaris</i>
Spesies	:	<i>Ascaris lumbricoides</i> (Notoatmodjo, 2020)

b. Morfologi

Telur cacing ini umumnya ditemukan dalam dua bentuk, yaitu telur yang fertil (dibuahi) dan telur yang infertil (tidak dibuahi). Telur fertil yang belum berkembang biasanya tidak mengandung rongga udara, sementara telur yang sudah berkembang akan memiliki rongga udara. Pada telur fertil yang telah matang, kadang-kadang dinding telur bagian luar mengalami pengelupasan, sehingga penampilannya tidak lagi kasar atau benjol-benjol, melainkan tampak halus. Proses pengelupasan pada lapisan albuminoid telur ini sering disebut sebagai dekortikasi. Pada telur yang telah mengalami dekortikasi, lapisan hialin menjadi lapisan paling luar. Sementara itu, telur infertil berbentuk lebih lonjong, lebih besar ukurannya, dan berisi protoplasma yang mati, sehingga terlihat lebih transparan.

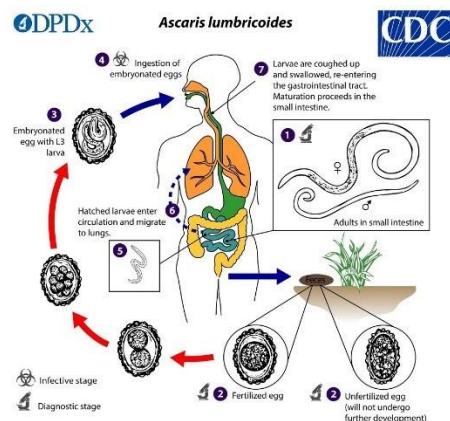
Pada fase dewasa, cacing spesies ini dapat dibedakan berdasarkan jenis kelaminnya. Cacing betina umumnya lebih besar daripada cacing jantan. Di bagian kepala (anterior), terdapat tiga bibir dengan sensor papillae—satu pada bagian mediodorsal dan dua pada bagian ventrolateral. Di antara ketiga bibir tersebut terdapat rongga mulut berbentuk segitiga yang berfungsi sebagai bucal cavity. Cacing jantan memiliki panjang tubuh sekitar 10–30 cm dengan diameter 2–4 mm. Pada bagian ekornya, terdapat lengkungan ventral dengan dua spikula. Sementara itu, cacing betina memiliki panjang tubuh sekitar 20–35 cm dan diameter tubuh 3–6 mm, dengan ekor yang relatif lurus dan runcing. (Notoatmodjo, 2020)



Gambar 1. Telur *Ascaris lumbricoides* unfertilized (kiri) dan fertilized (kanan)

c. Siklus hidup

Bentuk infeksi cacing ini dapat tertelan oleh manusia, di mana telur yang masuk ke usus halus akan menetas dan larvanya mulai bergerak menembus dinding usus halus menuju pembuluh darah atau saluran limfe. Dari sana, larva akan dibawa ke jantung, lalu mengikuti aliran darah menuju paru-paru. Di paru-paru, larva menembus dinding pembuluh darah dan alveolus, kemudian masuk ke dalam rongga alveolus. Setelah itu, larva bergerak naik ke trakea melalui bronkiolus dan bronkus. Dari trakea, larva menuju faring, yang menimbulkan rangsangan di area tersebut. Kemudian, larva masuk kembali ke saluran pencernaan dan akhirnya berubah menjadi cacing dewasa di usus halus. Cacing dewasa akan melakukan perkawinan, menyebabkan cacing betina menjadi gravid dan menghasilkan telur. Telur-telur ini akan tercampur dengan kotoran manusia. Ketika buang air besar, telur keluar bersama feses dan berada di lingkungan (tanah), di mana telur akan matang. Setelah matang, telur dapat tertelan kembali oleh manusia melalui makanan yang terkontaminasi. Satu siklus hidup *Ascaris lumbricoides* umumnya berlangsung sekitar dua bulan. (Notoatmodjo, 2020)



Gambar 2. Siklus hidup *Ascaris lumbricoides*

d. Patologis dan gejala klinis

Pada awalnya, seseorang yang terinfeksi cacing gelang mungkin tidak mengalami gejala apapun. Namun, setelah sekitar 7 hari, larva akan menyebar ke

jaringan otot dan mulai menimbulkan berbagai gejala seperti nyeri otot, keram perut, mual, bahkan muntah. Selama larva masih berada di dalam usus, infeksi belum menimbulkan tanda-tanda yang jelas.(Wilhelmus & Sabinus, 2025)

e. **Diagnosis**

Untuk mendeteksi infeksi *Ascaris lumbricoides*, metode diagnostik yang umum adalah analisis sampel tinja secara mikroskopis guna menemukan keberadaan telur cacing. Selain itu, infeksi juga dapat dikonfirmasi apabila cacing dewasa keluar dari tubuh penderita, baik saat muntah, melalui hidung, atau saat buang air besar.(Indriani, 2020)

2. Cacing Cambuk (*Trichuris trichiura*)

Trichiuriasis adalah penyakit yang disebabkan oleh cacing *Trichuris trichiura*, salah satu jenis cacing STH yang memiliki tubuh berbentuk seperti cambuk, sehingga dikenal sebagai cacing cambuk (whipworm). Penularan *T. trichiura* terjadi melalui transmisi fecal-oral, yaitu lewat makanan yang terkontaminasi feses. Di Indonesia, prevalensi cacing ini berkisar antara 60-90%. Cacing *Trichuris trichiura* dewasa tinggal di mukosa usus penderita, terutama di area sekum dan kolon, dengan bagian kepala cacing yang tertanam di dinding usus. Cacing ini juga dapat ditemukan di apendiks dan ileum bagian distal, dan habitat utamanya adalah pada usus besar, khususnya di sekum.(Zen et al., 2024)

a. **Klasifikasi**

Phylum	:	Nemathelminthes
Kelas	:	Nematoda
Sub kelas	:	Adenophorea
Ordo	:	Epoplida

Super famili: Trichinellidae

Famili : Trichuridae

Genus : Trichuris

Spesies : *Trichuris trichiura*(Notoatmodjo, 2020)

b. Morfologi

Stadium kehidupan *Trichuris trichiura* meliputi telur dan cacing dewasa. Telur cacing ini memiliki ukuran sekitar 50 x 25 mikron dan bentuknya khas, menyerupai tempayan kayu atau biji melon. Di kedua ujung telur terdapat tonjolan transparan yang dikenal dengan istilah mucoid plug. Lapisan luar kulit telur berwarna kekuningan, sementara bagian dalamnya jernih. Pada tahap perkembangan lanjut, telur terkadang sudah mengandung larva cacing.

Cacing dewasa *Trichuris trichiura* memiliki bentuk yang mirip dengan cambuk. Bagian anterior tubuhnya yang ramping mencakup sekitar 3/5 panjang tubuh, sementara bagian posteriornya yang lebih tebal menyerupai gagang cambuk, dan terdiri dari sekitar 2/5 panjang tubuh. Cacing betina lebih besar dibandingkan dengan cacing jantan. Panjang cacing jantan berkisar antara 3 hingga 5 cm, dengan bagian ekornya membulat, tumpul, dan melingkar ke arah ventral menyerupai bentuk koma. Pada ekor ini, cacing jantan dilengkapi dengan sepasang spikula yang dapat bergerak. Cacing betina memiliki panjang tubuh sekitar 4 hingga 5 cm, dengan ekor yang membulat, tumpul, dan cenderung lurus. Cacing betina dapat bertelur sebanyak 3.000 hingga

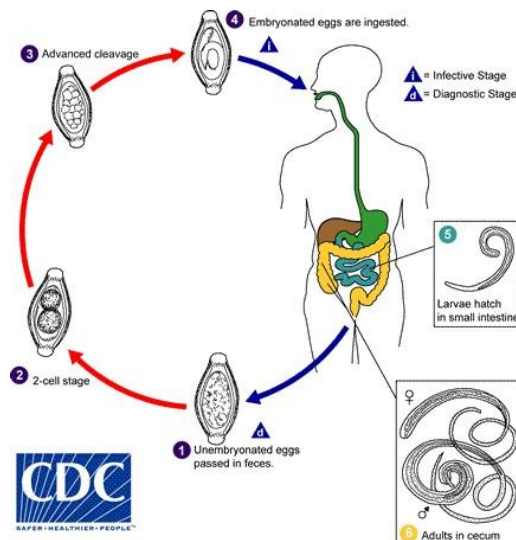
10.000 butir setiap harinya.(Notoatmodjo, 2020)



Gambar 3. Telur dan cacing dewasa *Trichuris trichiura*

c. Siklus hidup

Telur *Trichuris trichiura* dikeluarkan bersama tinja ke lingkungan, terutama tanah, dan kemudian mengalami proses pematangan di dalam tanah. Proses pematangan ini memerlukan waktu sekitar 3 hingga 5 minggu. Telur yang telah matang menjadi infeksius, dan dapat menginfeksi manusia melalui vektor mekanik atau benda-benda yang terkontaminasi, seperti tanah yang tercemar tinja manusia yang mengandung telur atau sayuran yang disiram dengan feses. Infeksi terjadi jika manusia secara tidak sengaja menelan telur yang telah matang. Setelah tertelan, telur akan memasuki usus dan menetas di dalamnya. Larva yang keluar dari telur akan menembus dinding telur dan masuk ke usus halus, di mana larva ini kemudian berkembang menjadi cacing dewasa. Cacing dewasa akan tinggal di bagian distal usus dan kemudian berpindah ke daerah kolon. Cacing ini tidak mengalami siklus hidup di paru-paru. Waktu yang dibutuhkan untuk berkembang dari telur hingga cacing dewasa berkisar antara 30 hingga 90 hari. Setelah dewasa, cacing jantan dan betina akan melakukan kopulasi, yang menyebabkan cacing betina menjadi gravid. Pada waktunya, cacing betina akan bertelur, dan telurtelur tersebut akan bercampur dengan feses di usus besar. Telur kemudian dikeluarkan bersama feses saat manusia buang air besar. Selanjutnya, telur akan matang dalam waktu sekitar 6 minggu di lingkungan yang mendukung, yaitu tanah yang lembab dan teduh. (Notoatmodjo, 2020)



Gambar 4. Siklus hidup *Trichuris trichiura*

d. Patologis dan gejala klinis

Infeksi *Trichuris trichiura* atau trichuriasis umumnya menyerang anak umur 1-5 tahun. Pada infeksi ringan, gejala biasanya tidak tampak dan sering ditemukan secara kebetulan saat pemeriksaan tinja. Namun, pada infeksi berat, cacing dapat menyebar ke kolon dan rektum, menyebabkan mukosa rektum prolaps akibat sering mengedan. Infeksi kronis dapat menyebabkan anemia berat, diare berdarah, sakit perut, mual, muntah, penurunan berat badan, serta prolapsus rektum. Kadang-kadang, infeksi ini disertai sakit kepala dan demam.(Dr. Djaenudin Natadisastra & Agoes, 2009)

e. Diagnosis

Penegakan diagnosis infeksi ini dilakukan melalui pemeriksaan tinja untuk mengidentifikasi keberadaan telur cacing *Trichuris trichiura*. Selain itu, diagnosis juga dapat dikonfirmasi dengan visualisasi cacing dewasa di area perianal atau pada kasus prolaps rectum.(Indriani, 2020)

3. Cacing Tambang (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*)

Cacing *A. duodenale* menyebabkan penyakit ankilostomiasis, sementara *N. americanus* menyebabkan nekatoriasis. *N. americanus* umumnya ditemukan di berbagai negara Barat serta di negara-negara tropis seperti Afrika, Asia Tenggara, Indonesia, Australia, kepulauan Pasifik, dan beberapa wilayah di Amerika. Sementara itu, *A. duodenale* banyak tersebar di wilayah Mediterania, Asia Utara, India Utara, Cina, dan Jepang, dan sering menginfeksi banyak pekerja tambang. (Zen et al., 2024)

a. Klasifikasi

Phylum	:	Nemathelminthes
Kelas	:	Nematoda
Sub kelas	:	Secernantea
Ordo	:	Strongylida
Super famili	:	Ancylostomatoidea
Famili	:	Ancylostomatidae
Genus	:	<i>Ancylostoma</i> dan <i>necator</i>
Spesies	:	<i>Ancylostoma duodenale</i> <i>Necator americanus</i> (Notoatmodjo, 2020)

b. Morfologi

Cacing betina dari jenis *Necator americanus* memiliki panjang sekitar 1 cm, sementara cacing jantan sedikit lebih kecil, sekitar 0,8 cm. Bentuk tubuh *Necator americanus* umumnya menyerupai huruf S, sedangkan *Ancylostoma duodenale* lebih mirip huruf C. Kedua jenis cacing ini memiliki rongga mulut yang besar. *Necator americanus* memiliki struktur kitin di mulutnya, sementara *Ancylostoma duodenale* memiliki dua pasang gigi. Cacing jantan dari kedua jenis ini dilengkapi dengan kopulatriks.

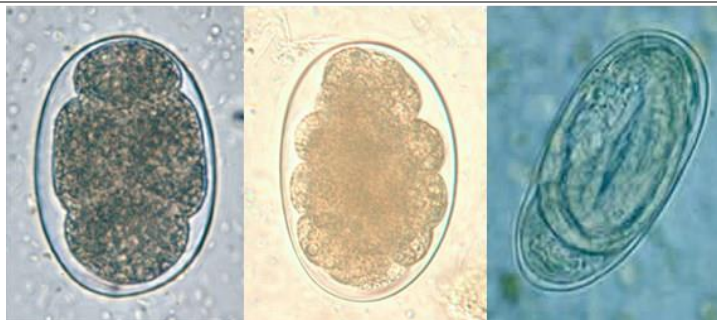
Telur cacing tambang berukuran sekitar 55 x 35 mikron dan berbentuk oval dengan lapisan dinding transparan yang terbuat dari bahan hialin. Telur yang belum

berkembang tampak seperti kelopak bunga. Seiring perkembangan lebih lanjut, telur tersebut bisa berisi larva yang siap menetas.(Notoatmodjo, 2020)

Larva *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* memiliki sejumlah perbedaan karakteristik morfologis yang secara teoritis dapat digunakan sebagai dasar untuk membedakan kedua spesies tersebut. Perbedaan tersebut meliputi beberapa aspek morfologi yaitu seperti pada tabel berikut.(Dr. Bernardus Sandjaja, DMM, DTM&H, 2007)

Tabel 2. 1 Tabel morfologi Hookworm

Karakteristik	<i>Ancylostoma duodenale</i>	<i>Necator americanus</i>
Panjang sheath	$\pm 720 \mu\text{m}$	$\pm 660 \mu\text{m}$
Panjang tubuh	$\pm 660 \mu\text{m}$	$\pm 590 \mu\text{m}$
Lebar tubuh	$\pm 26 \mu\text{m}$	$\pm 27 \mu\text{m}$
Bentuk tubuh	Silindris	Gelondong (spindle)
Ujung kepala	Lebar, pipih (flat)	Bulat dangkal



Telur Hookworm

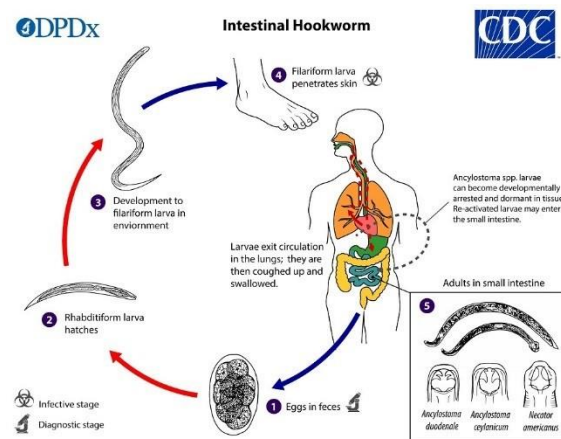


Gambar 5. Telur cacing dan larva Hookworm

c. Siklus hidup

Telur cacing dikeluarkan bersama tinja, dan dalam waktu 1 hingga 2 hari setelahnya, telur akan berkembang menjadi larva rabditiform (proses penetasan

terjadi di tanah yang lembab dengan suhu optimal antara 23 hingga 30°C). Larva rhabditiform ini mengkonsumsi bahan organik di tanah dan dalam waktu 5 hingga 8 hari, ukurannya akan membesar hingga dua kali lipat menjadi larva filariform. Larva filariform ini dapat bertahan hidup di luar tubuh host selama dua minggu, namun jika dalam waktu tersebut tidak menemukan inang, larva akan mati. Larva filariform yang berhasil menemukan host akan masuk melalui pembuluh darah balik atau pembuluh limfe, dan kemudian menuju jantung kanan. Dari sana, larva akan melanjutkan perjalanannya ke paru-paru, kemudian ke alveoli, bronkus, trakea, dan jika host tersedak, larva akan masuk ke esofagus dan akhirnya menuju usus halus. Proses ini biasanya memakan waktu sekitar dua minggu. (Notoatmodjo, 2020)



Gambar 6. Siklus hidup Cacing *Hookworm*

d. Patologis dan gejala klinis

Telur cacing yang dikeluarkan melalui tinja akan mengalami proses penetasan menjadi larva rhabditiform dalam rentang waktu 1 hingga 1,5 hari. Setelah tiga hari, larva filariform yang terbentuk mampu menembus kulit manusia dan dapat bertahan di dalam tanah selama 7 hingga 8 minggu. Telur cacing tambang memiliki ukuran sekitar 60 x 40 mikron dengan bentuk oval serta dinding yang

tipis, yang terdiri dari beberapa lapisan sel. Larva rhabditiform memiliki panjang sekitar 250 mikron, sementara larva filariform mencapai panjang sekitar 600 mikron. Larva filariform ini dapat menginfeksi kulit manusia, sementara cacing *Ancylostoma duodenale* juga mampu mengonsumsi larva filariform tersebut. (Indriani, 2020)

Beberapa orang yang terinfeksi cacing tambang mungkin tidak merasakan gejala atau hanya mengalami gejala ringan. Namun, bagi yang mengalami gejala, tanda pertama infeksi sering berupa gatal dan ruam lokal pada bagian tubuh tertentu akibat larva (cacing muda) yang masuk melalui kulit. Pada infeksi yang lebih berat dengan jumlah cacing yang banyak, gejala yang muncul bisa meliputi sakit perut, diare, kehilangan nafsu makan, penurunan berat badan, kelelahan, dan anemia, yang terjadi ketika tubuh kekurangan sel darah merah. Selain itu, infeksi cacing tambang juga dapat menghambat pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif pada anak-anak. (CDC, 2024a)

e. **Diagnosis**

Cara satu-satunya untuk mengetahui apakah seseorang terinfeksi cacing tambang adalah dengan mengambil sampel tinja dan memeriksanya di bawah mikroskop untuk mencari telur cacing tambang. (CDC, 2024)

C. Intensitas Infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths*

Intensitas infeksi merujuk pada banyaknya cacing (helminths) yang menginfeksi tubuh seseorang. Pada infeksi soil-transmitted helminths (STH), intensitas infeksi dapat diukur dengan dua pendekatan. Pertama, secara langsung, dengan menghitung jumlah cacing yang dikeluarkan setelah pemberian pengobatan anthelmintik. Kedua, secara tidak langsung, dengan mengukur jumlah telur cacing dalam tinja, yang dinyatakan dalam telur per gram tinja (eggs per gram, EPG). Metode tidak langsung ini lebih mudah diterima, lebih

efisien, dan lebih umum digunakan dalam studi epidemiologi karena dapat dilakukan dalam skala besar dengan cara yang kurang mengganggu.

Untuk klasifikasi intensitas infeksi, ada tiga tingkat yang digunakan untuk masing-masing jenis soil-transmitted helminth (STH), yaitu ringan, sedang, dan berat. Batasan untuk setiap kategori ini bisa bervariasi tergantung jenis cacing, namun umumnya didasarkan pada jumlah telur yang terdeteksi dalam tinja (EPG) atau jumlah cacing yang keluar setelah pengobatan. WHO menggunakan standar ini untuk membedakan tingkat intensitas infeksi, di mana infeksi ringan diartikan dengan jumlah telur yang rendah, sedangkan infeksi berat dicirikan dengan jumlah telur yang sangat banyak dalam tinja (WHO, 2012)

Tabel 2. 2. Intensitas Telur Cacing

Jenis cacing	Infeksi ringan	Infeksi sedang	Infeksi berat
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1 – 4.999 EPG	5.000 – 49.999 EPG	≥ 50.000 EPG
<i>Trichuris trichiura</i>	1 – 999 EPG	1.000 – 9.999 EPG	≥ 10.000 EPG
<i>Hookworms</i>	1 – 1.999 EPG	2.000 – 3.999 EPG	≥ 4.000 EPG

(WHO, 2012)