

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kecacingan (Soil Transmitted Helminth /STH)

Soil-Transmitted Helminth (STH) adalah salah satu kelompok infeksi parasit yang di klasifikasikan sebagai cacing usus yang dalam siklus hidupnya memanfaatkan tanah sebagai tempat berkembang hingga menghasilkan bentuk yang dapat menginfeksi manusia. Penyebab utama infeksi parasit di usus adalah cacing yang menular dari tanah, yang dikenal sebagai cacing tanah (STH), Spesies utama yang menginfeksi manusia adalah cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), serta cacing tambang (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*).(Novianty *et al.*, 2018)

Telur *Soil Transmitted Helminths* (STH) dapat berkembang dan mencemari tanah, terutama di wilayah dengan tingkat sanitasi yang rendah. Telur *Ascaris* dan *Trichuris* dapat tertelan oleh manusia melalui berbagai jalur, antara lain konsumsi sayuran mentah atau yang tidak dimasak dengan baik maupun tidak dicuci secara benar, penggunaan air minum yang terkontaminasi, serta kebiasaan anak-anak bermain di tanah tanpa mencuci tangan secara menyeluruh. Sementara itu, telur cacing tambang akan menetas di dalam tanah menjadi larva yang selanjutnya menginfeksi manusia melalui penetrasi larva pada kulit, khususnya pada bagian kaki.(Fadila, 2023)

1. Cacing Gelang (*Ascaris lumbricoides*)

Salah satu jenis cacing dari kelompok Soil Transmitted Helminth yang termasuk nematoda usus dan bisa menyerang manusia adalah *Ascaris lumbricoides*, yang lebih familiar disebut cacing gelang atau cacing bulat. Secara global, spesies cacing ini cukup melimpah, dengan tingkat penyebarannya yang lebih tinggi di daerah tropis. Hal ini disebabkan oleh iklim tropis yang memiliki udara lembab dan tanah yang sangat subur, sehingga menciptakan kondisi yang sangat ideal untuk perkembangan cacing tersebut.(Kartini and Angelia, 2021)

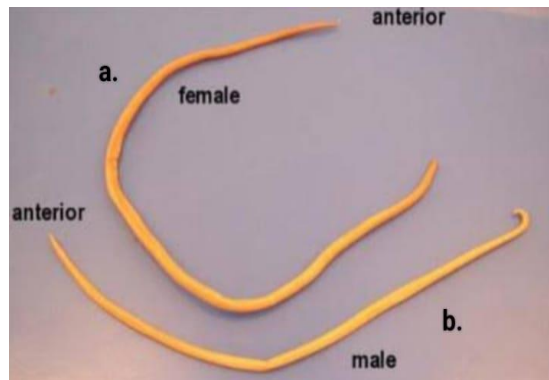
a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia
Filum : Nematelminthes
Kelas : Nematoda

Ordo : Ahabdidata
 Famili : Ascaridida
 Genus : *Ascaris*
 Spesies : *Ascaris lumbricoides* (Arfiana *et al.*, 2020)

b. Morfologi

Cacing *Ascaris lumbricoides* tidak memiliki bagian interlabia maupun sayap (alae), namun memiliki tiga bibir besar yang menonjol dengan struktur khas berupa *dentigerous ridge*. Individu jantan berukuran panjang antara 15–31 cm dan lebar 2–4 mm, dengan ekor yang berbentuk tumpul. Sementara itu, individu betina berukuran lebih panjang, yaitu sekitar 20–49 cm dan lebar 3–6 mm, serta memiliki vulva yang terletak pada sepertiga bagian tubuh dari ujung depan. Telur *Ascaris lumbricoides* diproduksi dalam jumlah sangat banyak, yakni sekitar 100.000 hingga 300.000 butir setiap hari. Telurnya berbentuk oval dengan ukuran kurang lebih 60×45 mikron, dan memiliki dinding tebal berlapis tiga, yaitu lapisan albumin, hialin, dan vitelin. (Darmadi and Dikna, 2022)



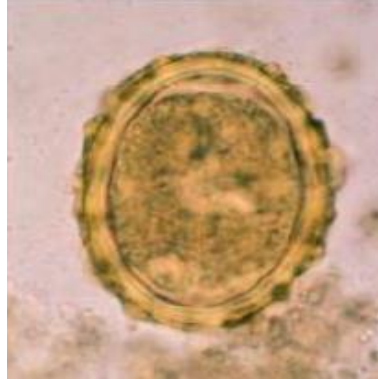
Gambar 1 Cacing *Ascaris lumbricoides* (Rahmadhini 2016)

Keterangan gambar :

- | | |
|--|---|
| a. <i>Ascaris lumbricoides</i> Betina | b. <i>Ascaris lumbricoides</i> Jantan |
| Panjangnya 20-49, lebar 3-6 mm, memiliki vulva | Panjangnya 15-31, lebar 2-4 mm, ekor nya melengkung |

Telur *Ascaris lumbricoides* mempunyai 4 jenis telur yang dapat dijumpai dalam feses diantaranya telur cacing yang dibuahi (*Fertilized eggs*), telur yang tidak dibuahi (*Unfertilized egg*), telur yang sudah dibuahi tetapi kehilangan lapisan albuminnya (*Decorticed egg*), dan telur yang mengandung larva (*Infektif egg*).

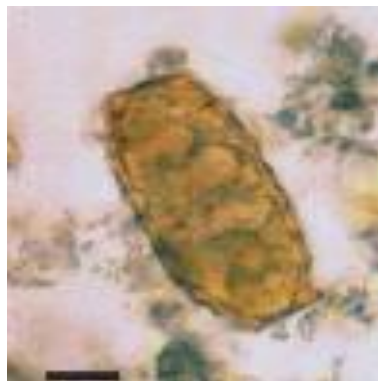
Fertilized egg mempunyai ciri-ciri bulat/oval, berdinding tebal dan memiliki albuminous eksternal yang bertekstur sehingga terlihat “bergunuduk” dan sering berwarna coklat karena pewarnaan empedu. Telur ini berukuran sekitar 45 sampai 75 mikron x 35 sampai 50 mikron lebarnya. (Maurelli *et al.*, 2021)



Gambar 2 Telur *Fertile Ascaris lumbricoides* (Shabrina *et al.*, 2021)

Keterangan gambar : bentuk oval/bulat, telur memadat, terdapat ruang udara, kulit 3 lapis dan tebal, bagian kulit luar bergerigi, telur berwarna kuning kecokelatan

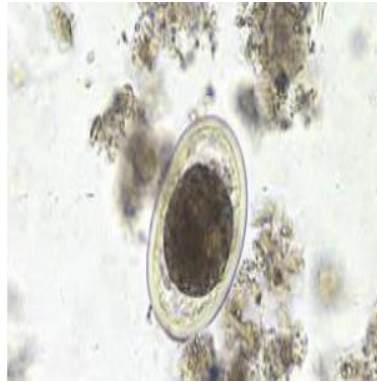
Unfertilized egg (telur yang tidak dibuahi) dapat ditemukan apabila di dalam usus penderita hanya terdapat cacing betina. Bentuk telur tersebut lebih memanjang dan lonjong dibandingkan telur yang telah dibuahi, dengan ukuran kira-kira 80 x 55 mikron, serta tidak memiliki ruang udara pada kedua ujungnya. (Soedarto, 2016)



Gambar 3 Telur *Unfertilized Ascaris lumbricoides* (Shabrina *et al.*, 2021)

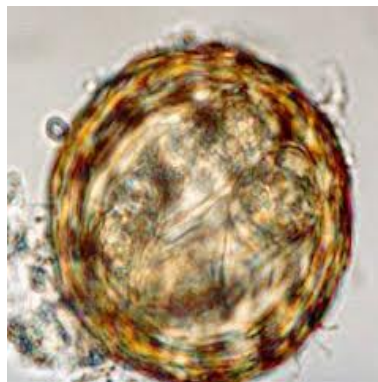
Keterangan gambar : bentuk lonjong dan memadat, telur tidak memadat, kulit luar kasar dan tidak beraturan

Decortized egg adalah telur yang tidak dibuahi ataupun yang dibuahi namun memiliki lapisan albumin yang mengelupas.



Gambar 4 Telur *Decorticated Ascaris lumbricoides* (Astuti, 2018)
Keterangan gambar : telur halus dan tipis, tidak ada lapisan albumin, telur padat.

Infektif egg adalah telur yang telah dibuahi, di mana selama berada di tanah embrionya akan tumbuh menjadi larva yang bersifat menular. Proses pembentukan telur infektif ini berlangsung di tanah selama sekitar 2 hingga 3 minggu. (Soedarto, 2016)

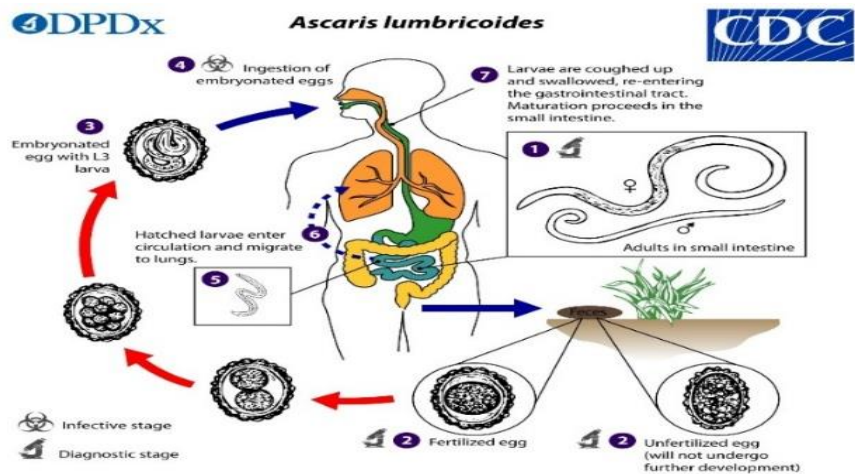


Gambar 5 Telur Infektif *Ascaris lumbricoides* (Astuti, 2018)
Keterangan gambar : lapisan albumin tebal, dinding tebal, bentuk oval, larva berkembang di dalam telur.

c. Siklus hidup

Cacing dewasa memiliki tubuh berbentuk silinder dengan bagian ujung anterior yang meruncing, dan merupakan jenis nematoda terbesar yang dapat menginfeksi manusia. Penularan pada manusia terjadi melalui tertelannya telur yang bersifat infektif. Setelah tertelan, telur akan menetas di lambung dan duodenum, kemudian larvanya menembus dinding usus dan masuk ke aliran darah menuju jantung kanan. Dari sana, larva dialirkan ke paru-paru dan tersaring di

kapiler, lalu menembus dinding kapiler untuk masuk ke alveolus. Sekitar 10 hari kemudian, larva berpindah melalui bronkus, trakea, dan faring sebelum akhirnya mencapai usus. Di dalam usus, cacing akan tumbuh menjadi dewasa dan bereproduksi. Seluruh proses perkembangan ini berlangsung selama kurang lebih 8 hingga 12 minggu. Keberadaan larva maupun cacing dewasa dalam tubuh manusia dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan. (Al-tameemi and Kabakli, 2020)



Gambar 6 Siklus hidup *Ascaris Lumbricoides* (Centers for Disease Control and Prevention, 2019)

Keterangan gambar :

- (1) Cacing dewasa jantan dan betina berhabitat di usus halus (2) Telur fertile dan unfertile keluar melalui feses manusia ke lingkungan dan berkembang, (3) Telur berembrio menjadi stadium infeksi (4) Mertelan telur berembrio melalui makanan, air atau tangan yang terkontaminasi (5) Larva menetas di usus kecil dan melepaskan larva (6) Larva bermigrasi ke paru-paru melalui sirkulasi (7) Larva di paru-paru bergerak naik melalui saluran pernapasan, dibawa oleh batuk ke tenggorokan (8) Kembali ke usus untuk menjadi dewasa dan bereproduksi

d. Gejala Klinis

Tanda dan gejala infeksi cacing umumnya mencakup nyeri abdominal, mual, penurunan nafsu makan, serta diare, yang dapat berujung pada defisiensi nutrisi. Pada anak usia sekolah, kondisi ini berpotensi menghambat pertumbuhan, dan pada beberapa kasus tertentu dapat pula menimbulkan gangguan pernapasan. (Panjaitan, 2022)

e. Diagnosis

Diagnosis infeksi askariasis dapat ditegakkan secara langsung ketika teridentifikasi keberadaan cacing dewasa maupun telurnya pada sampel feses

pasien. Larva dari spesies *Ascaris lumbricoides* pun berpotensi ditemukan dalam sputum penderita. Melalui radiografi abdomen, gambar cacing dewasa terkadang terlihat jelas. Lebih lanjut, pemeriksaan ultrasonografi serta computed tomography (CT) scan dapat memberikan dukungan dalam mendiagnosis kasus askariasis yang melibatkan duktus bilier, organ hati, maupun pancreas. (Wikandari *et al.*, 2021)

f. Penularan

Salah satu indikator rendahnya Tingkat kebersihan pribadi, khususnya pada anak-anak, dapat terlihat dari kebiasaan tidak mencuci tangan dengan sabun sebelum makan, tidak memakai alas kaki saat beraktifitas diluar rumah, sering mengisap jari ketika bermain atau menjelang tidur, serta tidak tersedianya sumber air bersih di lingkungan tempat tinggal. (Wikandari,*et al*, 2021)

g. Pencegahan

Dengan cara mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir, melakukan perilaku hidup bersih dan sehat bagi individu dan masyarakat, hindari makan sayuran yang belum matang dan cuci buah hingga bersih sebelum mengkonsumsinya.

h. Epidemiologi

Lebih dari satu miliar orang atau 24% populasi di dunia. Kasus tertinggi terjadi di Afrika sub-Sahara, Tiongkok, Amerika Selatan, dan Asia. Populasi yang paling rentan adalah 260 juta anak usia prasekolah, 654 juta anak usia sekolah, 108 juta remaja perempuan, serta 138,8 juta ibu hamil dan menyusui yang tinggal di daerah dengan sanitasi buruk.(WHO, 2023) Cacing gelang juga sangat bervariasi dalam hal angka kesakitan, namun beberapa tidak menunjukkan gejala klinis. Angka infeksi *Ascaris lumbricoides* bervariasi secara geografis. (Mutia, Br Surbakti and Riadi, 2021)

2. Cacing Cambuk (*Trichuris trichiura*)

Trichuris trichiura atau yang lebih dikenal dengan cacing cambuk adalah salah satu cacing yang bersifat parasite. Cacing ini dapat dijumpai di berbagai belahan dunia, meliputi daerah beriklim sedang maupun tropis, namun lebih mudah berkembang pada lingkungan dengan kelembapan tinggi yang khas di wilayah tropis. Umumnya, cacing ini hidup di usus besar terutama pada bagian

sekum, tetapi pada infeksi yang berat, penyebarannya dapat meluas hingga ke bagian rektum.(Syadida,Arimurti,Saputro &Azizah, 2021)

a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia
 Filum : Nematoda
 Kelas : Adenophorea
 Ordo : Trichocephalida
 Famili : Trichuridae
 Genus : *Trichuris*
 Species : *Trichuris trichiura* (Indriani,2020)

b. Morfologi

Trichuris Trichiura memiliki bentuk yang mirip dengan sebuah cambuk. 3/5 cm dari bagian depan tubuhnya berbentuk ramping seperti tali, sementara 2/5 cm di bagian belakang tubuhnya lebih lebar seperti pegangan cambuk. Cacing jantan memiliki panjang sekitar 4 cm, dengan bagian belakangnya melengkung ke arah atas dan dilengkapi dengan spikulum yang dapat ditarik kembali serta dilindungi oleh selubung. Sedangkan untuk cacing betina, panjangnya berkisar antara 30 hingga 50 mm, dengan bagian belakang yang bulat dan ujungnya tumpul mirip dengan bentuk koma.(Soedarto, 2016)



Gambar 7 Cacing *Trichuris trichiura* (Kecacingan et al., 2018)

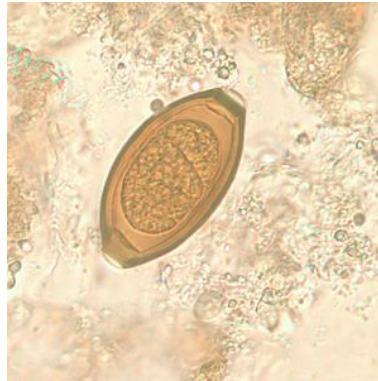
Keterangan gambar :

a. *Trichuris trichiura* Betina
 Panjangnya 30-50 mm, posterior
 lurus dan tebal

b. *Trichuris trichiura* Jantan
 Panjangnya 40 mm, posterior
 melengkung

Telur *Trichuris trichiura* memiliki bentuk yang mudah diidentifikasi, menyerupai silinder atau barel, dengan tonjolan mukoid simetris di kedua

ujungnya yang dikenal sebagai polar plugs atau polar mucoid plugs. Kulit telur tampak halus, dengan warna cokelat muda hingga coklat, dan dilapisi dinding yang tebal serta kuat. Umumnya, ukuran telur berada dalam kisaran 50–55 μm pada panjangnya dan 22–24 μm pada lebar. (Ryoo *et al.*, 2023)

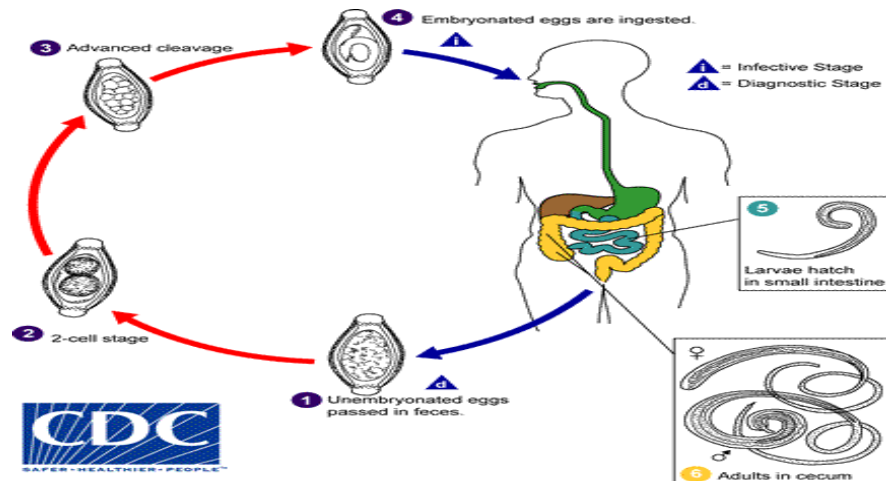


Gambar 8 Telur Trichuris trichiura
(Centers for Disease Control and Prevention, 2024)

Keterangan gambar : kulit telur halus, panjang telur 50-55 μm , lebar 22-24 μm , terdapat tonjolan bening di ujung kiri dan kanan telur, dinding tebal, isi telur padat.

c. Siklus hidup

Jika seseorang memakan makanan yang terinfeksi telur cacing, maka infeksi akan muncul dalam jangka waktu 3 hingga 6 minggu. Larva kemudian melewati dinding telur dan masuk ke usus kecil. Setelah 30 hingga 40 hari, cacing betina berkembang dari telur yang telah dimakan hingga mencapai tahap dewasa. Setelah dewasa, cacing tersebut berpindah ke bagian akhir usus dan menuju area kolon, terutama bagian sekum. Dengan demikian, cacing ini tidak mengalami siklus yang melibatkan paru-paru. Larva akan menetas di dalam duodenum, melewati mukosa usus halus, kemudian tumbuh menjadi dewasa di bagian sekum, kemudian memasuki kolon. Siklus ini memakan waktu sekitar tiga bulan. (Srisari, 2018)



Gambar 9 Siklus Hidup *Trichuris trichiura* (CDC, 2024)

Keterangan gambar :

- (1) Telur tidak berembrio keluar bersama feses, (2) berkembang menjadi stadium 2-sel, (3) tahap pembelahan lanjut, (4) di lingkungan hingga menjadi telur berembrio yang infeksi, (5) telur tertelan manusia, menetas menjadi larva di usus halus, (6) kemudian berkembang menjadi cacing dewasa yang hidup di sekum.

d. Gejala Klinis

Infeksi *Trichuris trichiura* atau cacing cambuk dapat menampilkan spektrum gejala klinis yang luas, mulai dari kasus ringan hingga kondisi yang berat. Parasit nematoda ini berpotensi menimbulkan gangguan seperti nyeri pada daerah abdomen dan diare, serta dapat berkontribusi terhadap terjadinya perdarahan pada saluran usus, anemia, penurunan massa tubuh, dan inflamasi pada apendiks. (Zolkhoni, 2016)

e. Diagnosis

Diagnosis trichuriasis dapat ditegakkan melalui pemeriksaan tinja dengan menemukan telur cacing yang memiliki bentuk khas. Selain itu, pada kasus infeksi berat, pemeriksaan protoskopi dapat memperlihatkan keberadaan cacing dewasa di daerah rektum pasien. (Soedarto, 2016)

f. Penularan

Infeksi *Trichuris trichiura* terjadi ketika seseorang menelan telur yang telah berkembang sempurna melalui makanan, minuman, atau tangan yang terpapar tanah yang terkontaminasi oleh tinja. Penularan penyakit ini berkaitan erat dengan kondisi sanitasi yang kurang baik, perilaku higiene yang rendah, serta kebiasaan buang air besar sembarangan, terutama di wilayah tropis yang lembap dan padat penduduk. Anak-anak menjadi kelompok yang paling rentan terinfeksi

karena sering beraktivitas di tanah dan belum sepenuhnya menerapkan kebiasaan hidup bersih dan sehat.(Artati *et al.*, 2024)

g. Pencegahan

Upaya pencegahan infeksi *Trichuris trichiura* dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan diri, misalnya menggunakan toilet atau jamban yang layak di setiap rumah. Selain itu, makanan dan minuman perlu dimasak hingga benar-benar matang untuk memastikan telur cacing yang bersifat infeksius dapat mati sebelum dikonsumsi. (Soedarto, 2016)

h. Epidemiologi

Prevalensi infeksi *Trichuris trichiura* di Indonesia tergolong tinggi, terutama di wilayah pedesaan maupun perkotaan, dengan angka kejadian yang dapat mencapai 30–90% pada daerah perkotaan. Penularan penyakit ini terjadi melalui tinja yang mengandung telur cacing, sedangkan infeksi pada manusia umumnya disebabkan oleh konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi, serta kebersihan tangan yang tidak terjaga (Departemen Kesehatan RI, 2017).

3. Cacing Tambang (*Hookworm*)

Cacing tambang atau *hookworm* termasuk dalam kelompok *Soil-Transmitted Helminth* (STH) yang banyak ditemukan di lingkungan tanah. Larva infeksiusnya dapat menembus kulit manusia, biasanya melalui telapak kaki yang tidak terlindungi, kemudian bermigrasi menuju paru-paru dan akhirnya menetap di usus halus untuk tumbuh menjadi cacing dewasa dan menghasilkan telur. Infeksi *hookworm* dapat menyebabkan kehilangan darah secara kronis, anemia, serta mengganggu pertumbuhan dan perkembangan, khususnya pada anak-anak dan individu yang sering berkontak langsung dengan tanah. (Wahyuni, Setiawan and Andrean, 2023)

a. Klasifikasi

1.) *Ancylostoma duodenale*

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Nematoda
Kelas	: Secernentea
Ordo	: Strongylida
Famili	: Ancylostomatidae

Genus : *Ancylostoma*
 Spesies : *Ancylostoma duodenale*

2.) *Necator americanus*

Kerajaan : Animalia
 Filum : Nematoda
 Kelas : Secernentea
 Ordo : Strongylida
 Famili : Uncinariidae
 Genus : *Necator*
 Spesies : *Necator americanus* (Irianto,2013)

b. Morfologi

Cacing *Ancylostoma duodenale* memiliki tubuh silindris dan cenderung lebih gemuk dibandingkan *Necator americanus*, serta bentuk tubuhnya melengkung menyerupai huruf “C”. Cacing jantan berukuran lebih pendek daripada betinanya, dengan panjang sekitar 4–5 mm dan diameter 0,4–0,5 mm. Sementara itu, cacing betina berukuran sekitar 10–13 mm dengan diameter sekitar 0,6 mm. Pada bagian mulutnya terdapat dua pasang gigi ventral, di mana gigi bagian luar berukuran lebih besar. Ujung posterior cacing jantan dilengkapi sepasang spikula, sedangkan cacing betina memiliki vulva yang terletak di bagian tengah tubuh.(Daffa Ahmad Naufal, Nuzulia Irawati, Ida Rahmah Burhan, 2022)



Gambar 10 Cacing *Ancylostoma duodenale* (Setya, 2015)

Keterangan gambar :

- | | |
|--|---|
| <p>a. <i>Ancylostoma duodenale</i> Betina
 Panjang 9-13 mm, tubuh berbentuk silindris seperti huruf C, posterior lurus</p> | <p>b. <i>Ancylostoma duodenale</i> Jantan
 Panjang 5-11 mm, tubuh melengkung namun lebih pendek, posterior menggulung, memiliki spikula</p> |
|--|---|

Sebaliknya, *Necator americanus* memiliki tubuh silindris dengan bagian anterior melengkung tajam ke arah dorsal, sehingga tampak seperti huruf “S”. Cacing jantannya berukuran sekitar 7–9 mm dengan diameter 0,3 mm, dan ukurannya lebih kecil dibandingkan betina yang memiliki panjang 9–11 mm dan diameter 0,4 mm. Pada rongga mulut *N. americanus* terdapat struktur *cutting plates*, yang menjadi ciri pembeda utama dari *Ancylostoma duodenale*

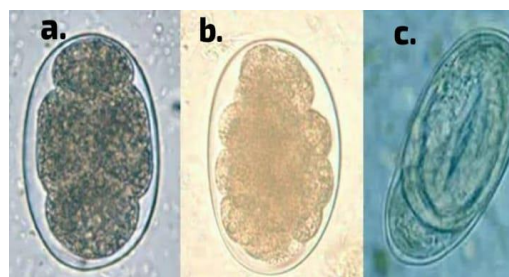


Gambar 11 Cacing *Necator americanus* (Setya, 2015)

Keterangan gambar:

- | | |
|---|--|
| <p>a. <i>Necator americanus</i> Betina
Panjangnya 9-11 mm, posterior lurus, anterior memiliki <i>cutting plates</i></p> | <p>b. <i>Necator americanus</i> Jantan
Panjangnya 5-11 mm, tubuh melengkung namun lebih pendek, posterior menggulung, memiliki spikula</p> |
|---|--|

Telur *Necator americanus* memiliki bentuk bulat lonjong dengan ukuran sekitar 70 x 45 mikron, dindingnya tipis, dan memiliki dua kutub yang mendatar. Di dalam telur terdapat beberapa sel dan sulit dibedakan dengan *Ancylostoma duodenale*. Telur yang baru dikeluarkan dari feses berisi 4–8 sel, sedangkan telur yang sudah lama berisi larva rhabditiformis. Berdasarkan usia, tipe A memiliki 1–4 sel, tipe B memiliki lebih dari 4 sel, dan tipe C berisi larva.



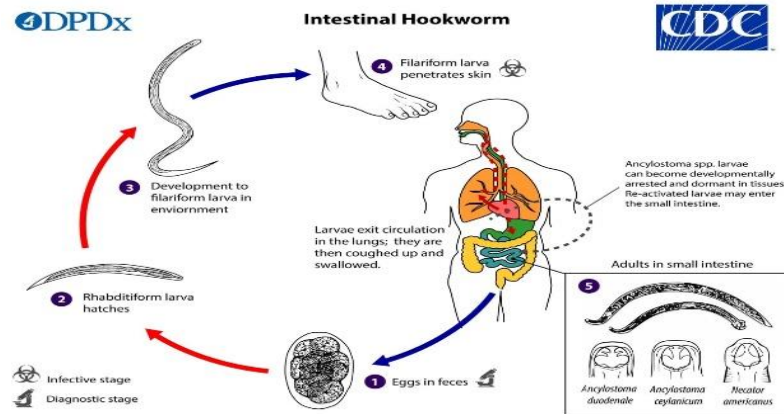
Gambar 12 Telur Cacing tambang / Hookworm (Centers for Disease Control and Prevention, 2019)

Keterangan gambar : a.) telur 4-8 sel, b.) telur memadat dan bergranula, c.) terdapat larva dalam telur.

Antara telur dan *Necator americanus* tidak bisa dibedakan dengan mikroskop. Secara umum, telur *Ancylostoma duodenale* berbentuk lonjong, tidak berwarna, dan ukurannya sekitar 65x40 mikrometer. Telur ini memiliki dinding yang tipis, jernih, dan tembus cahaya, serta mengandung embrio yang terdiri dari empat blastomer dalam tinja yang masih segar.(Bedah,S. & Syafitri, 2019) Cacing *Ancylostoma duodenale* mampu mengeluarkan sekitar 10.000 butir telur, yang dikeluarkan bersama tinja. Telur tersebut menetas menjadi larva rhabditiform setelah 1-1,5 hari. Dalam waktu sekitar 3 hari, larva rhabditiform berkembang menjadi larva filariform yang dapat menembus kulit. Larva ini dapat bertahan hidup selama 7-8 minggu di tanah.(Zahriati, 2017)

c. Siklus Hidup

Telur cacing yang keluar bersama tinja penderita akan menetas dalam 1-2 hari di lingkungan lembap, hangat, dan terlindung dari sinar matahari. Dari telur tersebut muncul larva rhabditiform yang hidup bebas di tanah terkontaminasi. Setelah 5-10 hari dan dua kali pergantian kulit, larva ini berubah menjadi larva filariform yang infeksius dan dapat bertahan 3-4 minggu dalam kondisi mendukung. Ketika manusia bersentuhan dengan tanah yang mengandung larva, terutama saat berjalan tanpa alas kaki, larva akan menembus kulit, masuk ke pembuluh darah, dan dibawa ke jantung dan paru-paru. Setelah mencapai paru-paru, larva menembus alveoli, bergerak ke saluran bronkial, naik ke faring, dan tertelan bersama makanan atau air liur. Larva kemudian masuk ke usus halus, khususnya jejunum, dan tumbuh menjadi cacing dewasa yang menetap di lumen usus, menyebabkan kehilangan darah pada inang. Cacing dewasa dapat hidup 1-2 tahun, tetapi dalam beberapa kasus dapat bertahan lebih lama.(CDC, 2019)



Gambar 13 Siklus hidup *Hookworm* (CDC, 2019)

Keterangan gambar :

- (1) Telur dikeluarkan melalui feces, (2) menetas menjadi larva rhabditiform di tanah, (3) lalu berkembang menjadi larva filariform yang infeksi, (4) larva menembus kulit manusia, (5) masuk ke aliran darah, menuju paru, kemudian tertelan dan mencapai usus halus. Di usus halus, larva berkembang menjadi cacing dewasa yang menempel dan mengisap darah

d. Gejala Klinis

Gambaran klinis infeksi *hookworm* bergantung pada tahap perkembangan parasit serta beratnya infeksi. Penetrasi larva filariform ke kulit dapat menimbulkan gatal, kemerahan, dan pembengkakan lokal yang dikenal sebagai *ground itch*. Jika larva bermigrasi ke paru, dapat muncul batuk dan gejala respiratorik. Pada sebagian kasus, peningkatan eosinofil yang tampak pada pemeriksaan radiologis mengarah pada sindrom Löffler. Infeksi di saluran cerna biasanya memicu nyeri perut, diare berdarah, dan lendir pada tinja. Kehilangan darah yang berkelanjutan juga dapat menyebabkan anemia defisiensi besi, yang umumnya bersifat kronis, dengan kadar hemoglobin yang dapat turun hingga 3–8 mg/dL pada infeksi berat (Ideham & Pusparawati, 2020).

e. Diagnosis

Orang yang terkena infeksi cacing tambang memiliki kadar hemoglobin (HB) di bawah 11,5 g/dl untuk wanita dan di bawah 13,5 g/dl untuk pria. Pada pemeriksaan darah, juga ditemukan kadar MCHC (rata-rata hemoglobin dalam sel darah merah) yang kurang dari 31-36 g/dl. Gejala pada darah tepi mencakup sel darah merah hipokromik dan mikrositer, jumlah leukosit yang rendah namun kadar limfosit meningkat, yaitu sekitar 4.000/mL, serta eosinofilia hingga

mencapai 30%. Selain itu, terdapat anisositosis atau poikilositosis. Dalam pemeriksaan sumsum tulang, terlihat adanya hyperplasia normoblastik. (Halleyantoro,*et al.*, 2019)

f. Penularan

Kontaminasi tanah akibat telur dan larva cacing hookworm serta rendahnya kesadaran masyarakat dan anak-anak sekolah mengenai pentingnya menjaga kebersihan diri ketika beraktivitas diluar rumah atau sekolah tanpa mengenakan sepatu.(Halleyantoro,*et al* , 2019)

g. Pencegahan

Pencegahan infeksi cacing tambang di Indonesia bisa diterapkan dengan cara kebiasaan hidup bersih dan sehat. Contohnya adalah selalu mencuci tangan dengan sabun setelah buang air besar atau sebelum makan, memakai sepatu saat berjalan di tanah, tidak buang air besar sembarangan, serta menjaga lingkungan tetap bersih dan memiliki fasilitas sanitasi yang memadai.(Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Bebeleng, 2020)

h. Epidemiologi

Infeksi cacing tambang tersebar luas di wilayah beriklim tropis dan subtropis, termasuk di kawasan Asia seperti Indonesia. (Pusarawati,*et al.*, 2018) Pada anak-anak, kasus infeksi umumnya disebabkan oleh dua spesies utama, yaitu *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*, yang tergolong dalam famili *Strongyloidae* dari filum nematoda. Di antara keduanya, *Necator americanus* memiliki distribusi yang lebih luas dibanding *Ancylostoma duodenale* dan menjadi spesies yang paling banyak menimbulkan kasus infeksi cacing tambang di Indonesia. (Hartoyo, 2018)

B. Anak Sekolah Dasar

Anak-anak Sekolah Dasar biasanya berusia antara 7 hingga 12 tahun dan sedang dalam tahap perkembangan berpikir konkret. Di usia ini, mereka mulai mengembangkan kemampuan berpikir logis dengan menggunakan pengalaman langsung dan belajar melalui hal-hal yang dapat disentuh. Mereka sedang membangun kemampuan belajar, berinteraksi dengan teman, dan mengelola

perasaan yang membantu mereka tumbuh secara karakter, moral, dan kecerdasan di lingkungan sekolah. (Tanod *et al.*, 2025)

1. Karakteristik Anak Sekolah Dasar

- a. Rasa ingin tahu yang tinggi
- b. Senang bergerak dan bermain
- c. Sering melakukan aktivitas
- d. Memiliki antusiasme
- e. Perkembangan sosial meningkat

2. Pola Perilaku Kebersihan Anak Sekolah Dasar

Perilaku hidup bersih pada anak-anak sekolah dasar umumnya masih dipengaruhi oleh kebiasaan keluarga dan kondisi lingkungan tempat mereka tinggal. Tidak terbiasanya mencuci tangan dengan sabun, tidak menggunakan alas kaki saat bermain di tanah, serta kebiasaan jajan tanpa memperhatikan kebersihan menjadi faktor yang dapat meningkatkan risiko infeksi parasit usus, termasuk *Soil Transmitted Helminth*. (Depkes RI, 2019)

Penelitian yang dilakukan oleh (Pusarawati, 2018) pada buku Atlas Parasitologi Kedokteran mengungkapkan bahwa kebiasaan menjaga kebersihan diri, seperti mencuci tangan sebelum makan dan sesudah buang air besar, memiliki keterkaitan yang bermakna dengan rendahnya prevalensi infeksi cacing usus pada anak usia sekolah.

3. Kerentanan Anak Sekolah Dasar Terhadap Infeksi STH

Siswa sekolah dasar memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap infeksi *Soil Transmitted Helminth* (STH) karena sistem kekebalan tubuh mereka belum sepenuhnya matang dan sering melakukan kontak langsung dengan tanah. Kebiasaan bermain tanpa alas kaki, tidak mencuci tangan dengan benar, serta menggigit kuku menjadi perilaku yang dapat meningkatkan kemungkinan masuknya telur cacing ke dalam tubuh. (Hartoyo, 2018)

Selain itu, kondisi lingkungan rumah maupun sekolah yang kurang terjaga kebersihannya turut mendukung penyebaran infeksi, sebab telur cacing mampu bertahan dalam waktu lama di tanah yang lembap dan mudah berpindah ke tangan atau makanan.

C. Faktor Risiko Infeksi *Soil-Transmitted Helminth* Pada Anak SD

1. Kebiasaan memakai alas kaki/sandal

Upaya pencegahan infeksi cacing sangat dipengaruhi oleh penerapan sanitasi yang memadai, khususnya dalam pengelolaan dan pembuangan tinja. Selain itu, perlindungan kulit dari kontak langsung dengan tanah yang terkontaminasi, seperti melalui kebiasaan menggunakan alas kaki, merupakan langkah penting dalam menurunkan risiko terjadinya infeksi cacing. (Da Silva, 2022)

2. Kebersihan kuku

Penularan infeksi cacing dapat terjadi melalui tangan dan kuku yang tidak bersih, terutama ketika telur cacing yang menempel pada kuku ikut tertelan saat makan. Oleh karena itu, menjaga kebersihan diri menjadi langkah penting dalam upaya pencegahan infeksi cacing. Kebiasaan memotong kuku secara teratur dapat menurunkan risiko perpindahan telur cacing dari tangan ke mulut. Kuku yang kotor berpotensi menjadi media masuknya telur cacing ke dalam tubuh hingga akhirnya berkembang dan menyebabkan infeksi. (Arisanti, Dewi ; Anita ; Rahmawati ; Basarang, 2023)

3. Kebiasaan mencuci tangan

Pencucian tangan dengan sabun melalui cara mekanis bertujuan untuk membersihkan kotoran serta residu yang melekat pada kulit tangan. Praktik ini menjadi salah satu langkah penting dalam mencegah terjadinya infeksi cacing. Cuci tangan disarankan dilakukan sebelum dan setelah makan, sebelum dan sesudah beraktivitas bermain, serta setelah buang air besar. (Kusumarini, S, Sholekhah, S.S.Vandania and Lazulfa, 2021)

4. Kebiasaan jajan

Anak-anak kerap memiliki kebiasaan mengonsumsi jajanan secara sembarangan, sehingga meningkatkan risiko penularan berbagai penyakit. Konsumsi makanan mentah atau setengah matang serta penggunaan air yang tidak higienis merupakan contoh faktor yang dapat memperbesar risiko tersebut. Apabila makanan yang dikonsumsi mengandung larva cacing, kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya infeksi pada anak. (Oematan *et al.*, 2023)

5. Tanah

Karakteristik tanah memiliki peran penting dalam menunjang perkembangan telur serta kelangsungan hidup larva cacing. Tanah liat yang lembap dan berada di area teduh merupakan lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura*. Sementara itu, tanah berpasir yang gembur, terlindung dari paparan langsung sinar matahari, serta kaya akan humus sangat mendukung perkembangan larva cacing tambang. (Jenna Senecal, 2020)

D. Metode Pemeriksaan

Pemeriksaan telur cacing *Soil Transmitted Helminths* pada sampel feses anak dapat dilakukan melalui tiga metode, yaitu metode natif (*direct slide*), metode sedimentasi, dan metode pengapungan (flotasi) :

1. Metode Natif (*direct slide*)

Metode natif merupakan teknik paling sederhana yang digunakan dalam pemeriksaan telur cacing nematoda usus. Pemeriksaan ini menggunakan larutan eosin 2% yang memberikan pewarnaan pada latar belakang preparat, sehingga telur cacing tampak berwarna kekuningan dan lebih mudah dibedakan dari sisa feses. (Charisma and Prasetyo, 2024)

2. Metode Sedimentasi

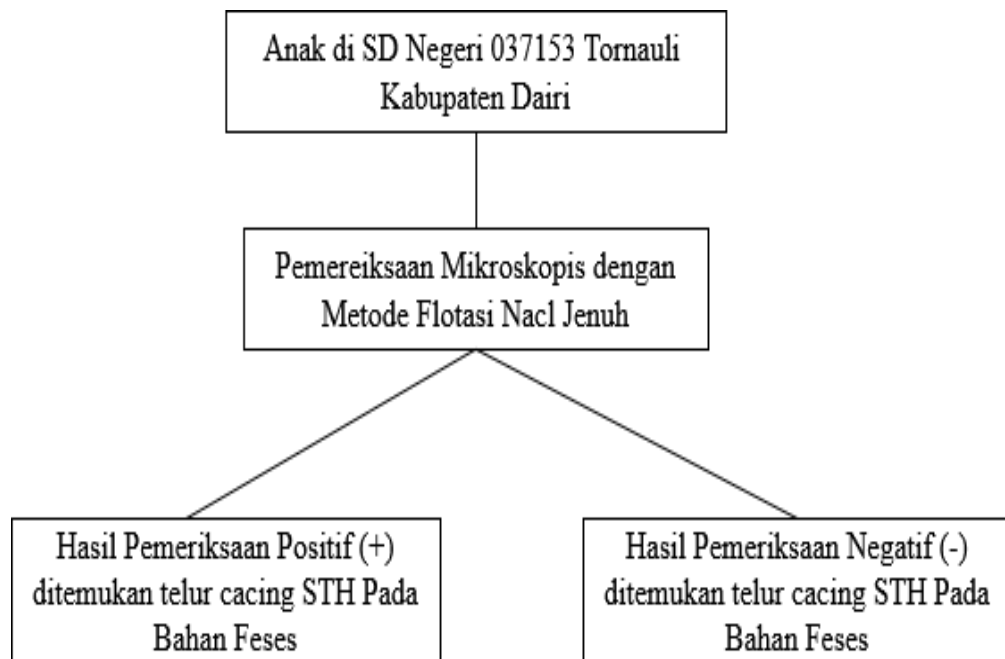
Prinsip pemeriksaan sedimentasi didasarkan pada perbedaan densitas atau gaya gravitasi antara telur cacing yang memiliki berat lebih tinggi dan sisa makanan yang relatif lebih ringan. Melalui proses sentrifugasi, parasit akan mengendap di dasar tabung. Endapan tersebut kemudian diletakkan di atas kaca objek dan ditutup dengan kaca penutup (*deck glass*) untuk dilakukan pengamatan lebih lanjut. (RHA, S and SP, 2022)

3. Metode Pengapungan (flotasi)

Metode flotasi dipengaruhi oleh jenis larutan pengapung, berat jenis larutan, serta lama waktu flotasi. Larutan pengapung memiliki peran penting dalam memungkinkan telur cacing mengapung sehingga lebih mudah untuk diamati. Prinsip kerja metode ini didasarkan pada perbedaan berat jenis antara larutan kimia tertentu, yaitu sekitar 1,120–1,210, dan telur atau larva cacing yang

memiliki berat jenis lebih rendah, yakni sekitar 1,050–1,150, sehingga telur cacing akan naik ke permukaan. Selain itu, metode flotasi juga berfungsi untuk memisahkan partikel-partikel besar yang terdapat dalam tinja. Bahan pengapung yang umum digunakan dalam pemeriksaan flotasi feses meliputi berbagai larutan dengan berat jenis lebih tinggi dibandingkan telur cacing, antara lain larutan NaCl jenuh, glukosa, MgSO_4 , ZnSO_4 , larutan proanalisis, serta NaNO_3 . (Siregar *et al.*, 2024)

Metode flotasi memiliki kelebihan karena mampu meningkatkan kemudahan pengamatan telur *Soil Transmitted Helminths*, sebab telur cacing dapat mengapung dan preparat yang dihasilkan relatif lebih bersih dibandingkan metode natif dan sedimentasi. Metode ini efektif untuk mendeteksi telur cacing yang ringan, seperti *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, dan cacing tambang. Namun, metode flotasi kurang optimal untuk telur cacing yang berat, serta penggunaan larutan dan waktu flotasi yang tidak tepat dapat memengaruhi bentuk telur sehingga menyulitkan identifikasi. (Rahayu *et al.*, 2023)

E. Kerangka Konsep

Gambar 14 Kerangka Konsep