

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Soil-transmitted Helminths (STH)

Soil-Transmitted Helminths (STH) adalah infeksi yang disebabkan oleh kelompok cacing usus yang dalam siklus hidupnya mengalami tahap infeksi setelah berinteraksi dengan tanah pada kondisi tertentu. Penyakit ini dapat menyerang manusia ataupun hewan. Infeksi ini termasuk dalam penyakit yang kurang diperhatikan karena sifatnya yang berkelanjutan dan tidak menunjukkan gejala yang jelas. Akibatnya, dampak dari penyakit ini muncul secara perlahan seperti kekurangan gizi, mengalami hambatan pertumbuhan dan perkembangan, serta gangguan kemampuan berpikir anak-anak (Arimaswati et al., 2020)

STH merupakan salah satu infeksi parasit yang paling umum di daerah tropis termasuk Indonesia, terutama pada lingkungan dengan sanitasi kurang baik. Penularan STH melalui media tanah yang memiliki suhu dan kelembaban optimum merupakan cara telur dan larva untuk berkembang dengan pesat (Makani, 2022). Penularan terjadi saat manusia menelan telur cacing dari tanah atau makanan yang terkontaminasi, atau saat larva menembus kulit. Telur STH yang masuk ke dalam tubuh inangnya akan berkembangbiak dengan berbagai cara, yaitu memakan lapisan mukosa usus serta menyerap darah inangnya, menusuk dan mencerna jaringan lisis serta darah inangnya, selain itu ada yang memakan sari makanan yang ada di dalam lumen usus (Khatimah et al., 2022). Jenis STH yang paling banyak menginfeksi manusia adalah cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing

cambuk (*Trichuris trichiura*) dan cacing tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*) (Winerungan et al., 2020).

2.1.1 Cacing Gelang (*Ascaris lumbricoides*)

Cacing gelang merupakan nematoda usus terbesar pada manusia dengan panjang yang bisa mencapai 40 cm. Manusia adalah satu-satunya hospes cacing *Ascaris lumbricoides*. Nama penyakit yang disebabkan oleh cacing ini adalah Askariasis.

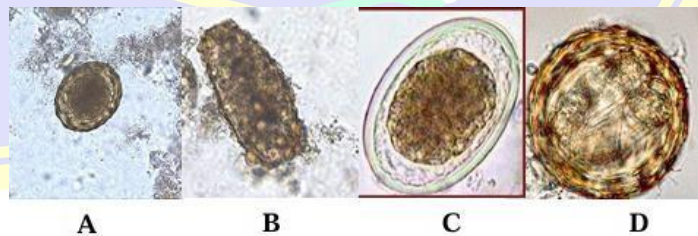
a) Klasifikasi

Phylum : Nematelminthes
 Kelas : Nematoda
 Ordo : Rhabditia
 Famili : Ascarididae
 Genus : *Ascaris*
 Spesies : *Ascaris lumbricoides*

b) Morfologi

1) Telur cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*)

Cacing *A. lumbricoides* memiliki 4 macam telur yang dapat dijumpai di feses, yaitu telur *fertilized egg* (telur yang dibuahi), *unfertilized egg* (telur yang tidak dibuahi), *decorticated* (telur yang sudah dibuahi tetapi tidak ada lapisan albuminnya) dan telur infeksi (telur yang mengandung larva) (Gambar 2.1) (Katiandagho et al., 2025).



Gambar 2.1 A. Fertilized egg B. Unfertilized egg
 C. Decorticated egg D. Infective egg

Telur yang dibuahi berbentuk bulat oval berukuran 45-70 mikron x 35-50 mikron dengan susunan dinding telur yang relatif tebal dengan bagian luar yang berbenjol-benjol (Gambar 2.1). Dinding telur tersebut memiliki 3 lapisan yaitu, lapisan telur bagian luar tertutup oleh lapisan albumin yang permukaannya bergerigi (*mamillation*), dan berwarna coklat karena menyerap zat warna empedu. Dilapisan bagian tengah telur memiliki bahan seperti hialin yang bersifat *impermiabel* (lapisan yang memberi bentuk telur) dan dibagian paling dalam kulit telur masih terdapat selubung vitelin yang tipis tetapi kuat yang meningkatkan daya tahan hidup telur cacing ini sampai satu tahun terhadap lingkungan sekitarnya. Telur yang telah dibuahi mampu berkembang menjadi bentuk infektif dalam jangka waktu 3 minggu (Yunus et al., 2022).

Pada *fertilized egg* (Gambar 2.1) yang telah mengalami pematangan, kadangkala mengalami pengelupasan dinding telur yang paling luar sehingga penampakan telurnya tidak lagi berbenjol-benjol kasar melainkan tampak halus. Telur yang telah mengalami pengelupasan pada lapisan albuminoidnya tersebut sering dikatakan telah mengalami proses dekortikasi. Pada telur ini lapisan hialin menjadi lapisan yang paling luar (Yunus et al., 2022).

Telur yang tidak dibuahi bentuknya lebih lonjong dan lebih panjang dari ukuran *fertilized eggs* dengan ukuran sekitar 80x 55 mikron (Gambar 2.1). Telur tersebut tidak memiliki rongga udara, dinding telur dan albumin lebih tipis daripada telur *fertilized* dan didalamnya bergranula. Kadang-kadang didalam tinja penderita ditemukan telur *Ascaris lumbricoides* yang

telah hilang 6 lapisan albuminnya sehingga sulit dibedakan telur cacing lainnya (Yunus et al., 2022).

2) Cacing gelang dewasa (*Ascaris lumbricoides*)

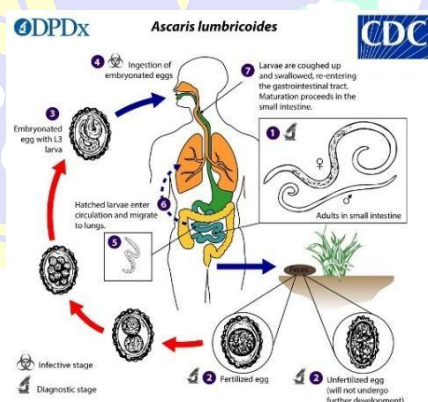
Ascaris lumbricoides adalah cacing nematoda yang berwarna putih kecoklatan atau kuning pucat yang mempunyai ukuran besar (Gambar 2.2). Cacing jantan dewasa memiliki panjang sekitar 10-31 cm, ekor melingkar dan memiliki 2 spikula dengan diameter 2-4 mm. Sedangkan cacing betina memiliki ukuran 22-35 cm terkadang hingga mencapai 39 cm, ekor lurus pada bagian 1/3 anterior, dan memiliki cincin kopulasi. Cacing jantan, maupun betina memiliki mulut terdiri atas tiga buah bibir yaitu satu bibir di bagian dorsal dan dua bibir lainnya terletak subventral. Selain ukurannya lebih kecil dari betina, cacing jantan mempunyai ujung posterior yang runcing dengan ekor melengkung ke arah ventral. Bentuk tubuh cacing betina membulat dengan ukuran badan yang lebih besar dan lebih panjang daripada cacing jantan dan bagian ekor yang lurus, tidak melengkung (Katiandagho et al., 2025).



Gambar 2.2 Cacing dewasa *Ascaris lumbricoides*
(Sumber: *Biology Educare*, 2022)

c) Siklus Hidup

Jika telur yang sudah matang tertelan dan masuk ke usus halus, bagian atas telur akan menetas menjadi larva rabditiform. Larva tersebut akan menembus dinding usus dan masuk ke pembuluh darah, lalu mengikuti aliran darah sistem porta menuju jantung kanan melalui arteri pulmonalis ke paru-paru dalam rentang waktu antara 1-7 hari. Karena ukuran larva lebih besar daripada diameter darah kapiler di paru-paru, larva akan meninggalkan kapiler menuju jaringan alveoli. Larva akan mengalami pergantian kulit sebanyak 3 kali selama 5-7 hari hingga menjadi stadium yang lebih tua. Larva kemudian bergerak keluar dari alveoli menuju bronkiolus, bronkus dan akhirnya sampai ke laring. Karena memberi stimulus pada refleks batuk, larva akan dibatukkan dan masuk ke faring, lalu tertelan lagi dan sampai ke usus halus. Setelah beberapa hari, larva akan tumbuh menjadi cacing dewasa. Diperlukan waktu antara 2 dan 3 bulan dari penelanan telur infeksius hingga peletakan telur oleh cacing betina dewasa. Cacing dewasa dapat hidup 1 hingga 2 tahun (Gambar 2.3) (Katiandagho et al., 2025).



Gambar 2.3 Siklus hidup *Ascaris lumbricoides*
(Sumber: CDC, 2024)

d) Distribusi Geografis

Askariasis adalah infeksi cacing parasit pada manusia yang paling umum di seluruh dunia. Beban penyakit ini paling tinggi di daerah tropis dan subtropis, terutama di daerah dengan sanitasi yang tidak memadai, kondisi sosial ekonomi yang rendah serta pada masyarakat yang memiliki tingkat *hygiene* yang rendah (Katiandagho et al., 2025). Penggunaan WC (*Water Closet*) yang tidak memadai menyebabkan kontaminasi tanah dengan feses, baik di halaman, di bawah pohon, di wastafel, maupun di tempat pembuangan sampah. Di beberapa negara, feses digunakan sebagai pupuk. Tanah liat, yang memiliki tingkat kelembapan tinggi dan suhu antara 25 hingga 30 derajat Celsius, menciptakan kondisi yang ideal bagi pematangan telur *Ascaris lumbricoides* hingga tahap yang bisa menular (Pratiwi & Putri, 2024).

e) Patogenesis dan Gejala Klinis

Larva cacing yang masuk ke dalam paru-paru dapat menyebabkan penyakit pneumonia pada penderita. Gejala yang muncul meliputi demam, batuk, sesak napas, dan batuk dengan dahak yang berdarah. Selain itu, penderita juga mengalami ruam kulit berupa urtikaria, serta kadar eosinofili dalam darah tepi bisa mencapai hingga 20%. Kondisi pneumonia yang disertai gejala alergi ini dikenal sebagai *Syndrom Loeffler* atau disebut juga sebagai *Ascaris pneumonia* (Angcual et al., 2021).

Kejadian-kejadian yang disebutkan di atas menunjukkan konsekuensi langsung dari infeksi cacing. Dua puluh cacing dewasa menelan 2,8 gram karbohidrat dan 0,7 gram protein, terutama pada anak-

anak. Hal ini sering mengakibatkan perut kembung, pucat, lesu, rambut merah tipis, dan kekurusannya, terutama jika anak memiliki riwayat malnutrisi. Hal ini disebabkan oleh defisit nutrisi, yang juga dapat mengakibatkan anemia (Sabban et al., 2023).

f) Diagnosis

Diagnosis dapat ditegakkan dengan mengidentifikasi adanya telur dalam feses dan terkadang cacing dewasa bisa keluar bersama feses, muntahan atau ditemukan melalui pemeriksaan radiologi menggunakan kontras barium. Cacing pankreatobilier dapat dideteksi dengan USG (Ultrasonografi) (lebih dari 50% sensitif) dan retrograde endoskopi cholangiopancreatography (ERCP; 90% sensitif) (Yunus et al., 2022).

Telur *A. lumbricoides* dapat dengan mudah diidentifikasi dalam apusan basah langsung atau sedimen sedimen basah menggunakan pendekatan konsentrasi. Askariasis diidentifikasi melalui analisis mikroskopis sampel feses, namun jumlah telur yang sedikit dapat menyebabkan diagnosis terlewat ketika menggunakan metode konsentrasi feses (Salsabila et al., 2024).

g) Pengobatan

Untuk tindakan kuratif askariasis yaitu dengan pirantel pamoat 10 mg/kg/BH/hari dosis tunggal, atau mebendazol 100 mg dua kali sehari, diberikan selama tiga hari berturut-turut, atau albendazol pada anak diatas 2 tahun dapat diberikan 2 tablet (400mg) atau 20 ml suspensi, dosis tunggal, tidak boleh diberikan pada ibu hamil. Diperlukan pula tindakan rehabilitatif

seperti memotivasi pasien untuk meminum obat sesuai anjuran dokter dan kontrol ke dokter jika masih ada keluhan (Zulaikhah et al., 2021).

h) Pencegahan

Askariasis dapat dicegah dengan menghindari kontaminasi tanah dari feses. Penggunaan pupuk kandang akan menyebabkan penyebaran infeksi, kecuali dipastikan dengan pengomposan yang tepat. Menghindari makan sayuran mentah, menjaga kebersihan badan dan lingkungan, tidak membuang sampah disembarang tempat, mencuci tangan dengan benar sebelum makan dan lakukan pengobatan terhadap orang yang terinfeksi terutama anak-anak (Yunus et al., 2022).

2.1.2 Cacing Cambuk (*Trichuris trichiura*)

Trichuris trichiura biasa disebut dengan cacing cambuk karena memiliki bentuk seperti cambuk. Istilah cacing cambuk lebih tepat karena bagian belakang yang tebal dan ujung depan yang tipis menyerupai cambuk. Trikuriasis adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Trichuris trichiura* (Darmastuti, 2021)

a) Klasifikasi

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

b) Morfologi

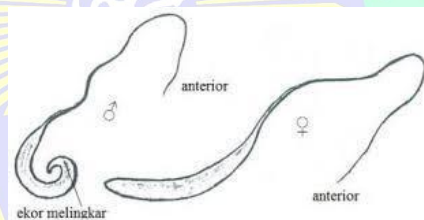
Cacing dewasa jantan dan betina akan kawin melalui bagian posterior tubuhnya lalu cacing betina akan menghasilkan telur dengan ukuran 50-54 μm yang berbentuk seperti tong dengan kutub menonjol di

kedua ujungnya (Gambar 2.4). Dinding telur terlihat tebal berwarna kekuning-kuningan dan bagian dalamnya jernih yang berisi sel-sel telur (Yunus et al., 2022).



Gambar 2.4 Telur *Trichuris trichiura*
(Sumber: Surja et.al., 2019)

Jika dilihat secara langsung, cacing dewasa berbentuk seperti cambuk. 2/3 tubuh anterior merupakan bagian yang ramping dan ujungnya sebagai kepala cacing. Ukuran panjang cacing betina berkisar 35-50mm dengan ekor (posterior) berbentuk lurus, sedangkan cacing jantan memiliki panjang yang lebih kecil sekitar 30-45 mm dengan ekor (posterior) berbentuk melengkung (Gambar 2.5).

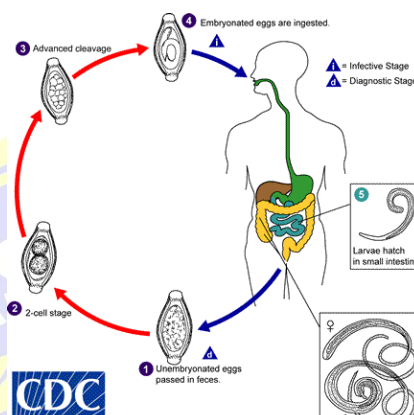


Gambar 2.5 Cacing dewasa *Trichuris trichiura*
(Sumber: CDC, 2024)

c) Siklus Hidup

Saat telur keluar dari cacing betina, telur tersebut belum matang. Jika telur jatuh di tanah yang berhumus dan tidak terkena sinar matahari, telur tersebut akan tumbuh menjadi telur matang yang dapat menginfeksi inangnya dalam kurun waktu 1-4 minggu (Gambar 2.6). Jika telur yang bisa

menularkan penyakit ini tertelan melalui makanan atau minuman, maka setelah sampai di bagian atas usus halus, telur akan menetas menjadi larva dan tumbuh menjadi cacing dewasa. Setelah melakukan kopulasi, cacing betina akan mengeluarkan telur sebanyak 15.000 butir per hari. Waktu yang dibutuhkan mulai dari telur masuk hingga cacing betina bertelur adalah selama 90 hari (CDC, 2024).



Gambar 2.6 Siklus hidup *Trichuris trichiura*

(Sumber: CDC, 2024)

d) Distribusi Geografis

Cacing cambuk tersebar secara kosmopolit, meskipun frekuensi yang tinggi ditemukan di daerah beriklim panas dan lembab, yaitu daerah tropis, termasuk Indonesia. Cacing ini banyak ditemukan pada penduduk dengan kondisi sosial ekonomi yang kurang disertai higiene sanitasi yang rendah, terlebih lagi pada anak-anak (Maura Larasati et al., 2022). *Trichuris trichiura* hidup di usus besar. Cacing dewasa ini ditemukan menempel pada dinding sekum dan lebih jarang pada appendix vermiformis, kolon dan saluran anus.

e) Patogenesis dan Gejala Klinis

Pada manusia, *Trichuris trichiura* sebagian besar berada di sekum, namun dapat juga menghuni kolon asenden. Infeksi berat sering terjadi pada bayi, diperburuk ketika cacing yang tertelan menyusup ke mukosa usus, mengakibatkan peradangan di tempat masuknya. Perdarahan dapat terjadi di tempat perlekatan, akibat cacing yang menempel di usus, seperti yang diamati pada manusia, tempat mereka menghisap darah inang (Yunus et al., 2022).

Gejala klinis yang terjadi adalah diare atau disentri kronis karena mukosa usus oedema dan rapuh, kejang perut, tenesmus rectum yang mengakibatkan prolapsus rektum (pada infeksi berat dan kronis). Serta anemia hipokromik yang berkaitan dengan malnutrisi serta kehilangan darah karena koloni yang rapuh (Yunus et al., 2022).

f) Diagnosis

Diagnosis trikuriasis dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopis tinja; telur berbentuk lemon yang khas dengan operkulum bening di kedua ujungnya mudah terlihat. Saat anoskopi, proktoskopi, atau kolonoskopi dilakukan untuk indikasi lain, cacing dewasa yang menggeliat dapat terlihat menonjol ke dalam lumen usus. Pemeriksaan hitung sel darah lengkap dilakukan untuk memeriksa anemia (Muzny, 2025).

g) Pengobatan

Obat pilihan pada infeksi *Trichuris trichiura* adalah mebendazole atau albendazole yang sangat aman dan efektif untuk pengobatan. Cara kerja obat ini adalah meningkatkan permeabilitas dinding sel cacing sehingga

akan menyebabkan kehilangan banyak ion Ca intrasel. Hal ini dapat menimbulkan tetani otot dan akhirnya mengakibatkan kematian pada cacing tersebut. Dosis yang digunakan untuk mebendazole adalah 100 mg/kg/dosis yang diberikan 3x sekali, sedangkan albendazole adalah 400 mg/kg/dosis yang diberikan 1x sehari selama 3 hari berturut-turut (Soegijanto, 2016).

h) Pencegahan

Pencegahan dan pengendalian Trichuriasis bisa dilakukan dengan cara membuang feses dengan benar di WC, mencuci buah dan sayuran sebelum dikonsumsi, menutupi makanan agar tidak dihindangi lalat *Musca domestica* dan selalu menjaga kebersihan lingkungan. Mendidik anak-anak dalam praktik kebersihan dan sanitasi pribadi mereka sangat penting untuk membasmi infeksi Trichuriasis sepenuhnya, dengan menerapkan cara mencuci tangan setelah kegiatan dan sebelum makan. Mengontrol *Musca domestica* penting untuk mengurangi potensi dampak negatif yang disebabkan oleh lalat (Maura Larasati et al., 2022).

2.1.3 Cacing Tambang (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*)

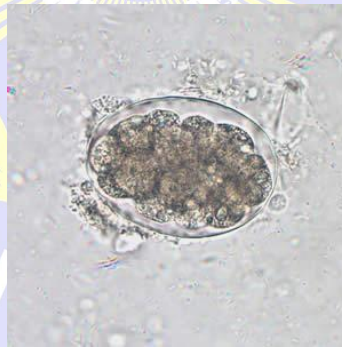
Cacing tambang (*hookworm*) termasuk ordo *Strongylida*. Ordo ini terbagi menjadi superfamili, dimana cacing tambang yang menginfeksi manusia termasuk dalam *strongyloides*. Terdapat 2 jenis spesies yang menginfeksi usus manusia yaitu *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* (Soegijanto, 2016).

a) Klasifikasi

Kingdom	: Animalia
Filum	: Nematoda
Kelas	: Adheoporea
Ordo	: Strongyloida
Famili	: Ancylostomatoidaea
Genus	: Ancylostoma dan Necator
Species	: <i>Ancylostoma duodenale</i> <i>Necator americanus</i>

b) Morfologi

Ukuran telur cacing tambang berkisar antara 35-55 mikrometer. Bentuknya lonjong dan bulat, dengan sedikit pemanjangan pada dinding telur satu lapisan dinding tembus cahaya. Bahan hialin membentuk dinding telur, dan di dalamnya terlihat sel telur (Gambar 2.7). Dengan kisaran 4–8 sel telur, sel telur yang belum matang sering kali menyerupai kelopak bunga. Mereka akan berkembang menjadi morula pada tahap perkembangan sel telur, dan dengan perkembangan selanjutnya, morula akan berubah menjadi larva. Telur yang mengandung larva dipersiapkan untuk menetas (Agustina, 2024).



Gambar 2.7 Telur cacing tambang
(Sumber: CDC, 2024)

Cacing dewasa dapat hidup pada rongga usus halus. Mulutnya yang besar mampu melekat pada mukosa dinding usus. Cacing betina memiliki ukuran panjang kurang lebih 1cm, sedangkan cacing jantan memiliki

panjang kurang lebih 0,8cm (Gambar 2.8). Kedua cacing ini memiliki bentuk yang berbeda. Bentuk *N.americanus* mirip dengan huruf S, sedangkan *A.duodenale* mirip dengan huruf C. Perbedaan yang lain yaitu, *A.duodenale* memiliki 2 pasang gigi, sedangkan *N.americanus* memiliki benda kitin (Lubis, 2019).

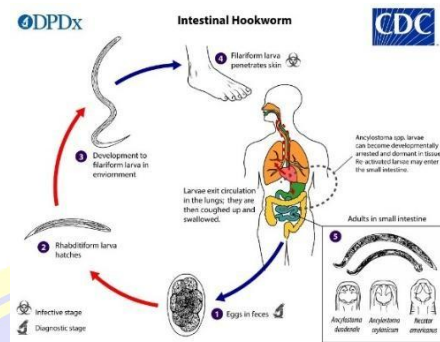


Gambar 2.8 Cacing *A. duodenale* dan *N.americanus*
(Sumber: Andrianto, 2020)

c) Siklus Hidup

Telur dikeluarkan melalui feses , dan dalam kondisi yang menguntungkan (kelembapan, kehangatan, naungan), larva menetas dalam 1 hingga 2 hari dan hidup bebas di tanah yang terkontaminasi. Larva rhabditiform yang dilepaskan ini tumbuh di feses dan/atau tanah , dan setelah 5 hingga 10 hari (dan dua kali pergantian kulit) mereka menjadi larva filariform yang infeksius . Larva infeksius ini dapat bertahan hidup 3 hingga 4 minggu dalam kondisi lingkungan yang menguntungkan (Ervina, 2021). Saat kontak dengan inang manusia, biasanya kaki telanjang, larva menembus kulit dan dibawa melalui pembuluh darah ke jantung dan kemudian ke paru-paru. Mereka menembus alveoli paru-paru, naik ke pohon bronkial ke faring, dan ditelan . Larva mencapai jejunum usus halus, tempat mereka tinggal dan tumbuh menjadi dewasa. Cacing dewasa hidup di lumen usus halus, biasanya jejunum distal, tempat mereka menempel

pada dinding usus yang mengakibatkan kehilangan darah pada inang . Sebagian besar cacing dewasa akan hilang dalam waktu 1 hingga 2 tahun, tetapi masa hidupnya dapat mencapai beberapa tahun (Gambar 2.9) (Ervina, 2021).



Gambar 2.9 Siklus hidup cacing tambang
(Sumber: CDC, 2019)

d) Distribusi Geografis

Spesies cacing tambang tersebar di seluruh dunia, terutama di daerah dengan iklim lembap dan hangat di mana larva dapat bertahan hidup di lingkungan tersebut. Baik *Necator americanus* maupun *Ancylostoma duodenale* ditemukan di Afrika, Asia, Australia, dan Amerika. Hanya *N. americanus* yang ditemukan di India selatan dan mendominasi di Amerika, sedangkan hanya *A. duodenale* yang ditemukan di Timur Tengah, Afrika Utara, dan India utara (CDC, 2019).

e) Patogenesis dan Gejala Klinis

Kulit manusia akan terlihat sedikit membengkak, kemerahan, disertai papulo-vesikula sekitar 1-2 hari setelah larva masuk. Ini akan hilang dengan sendirinya dalam waktu 10 hari. Jika terjadi infeksi sekunder, kelainan dapat bertahan hingga beberapa minggu. Di paru, secara histologik,

terjadi reaksi peradangan di jaringan alveoli berupa infiltrasi leukosit, diikuti fibroblas dan terjadi petekie (Roni & Jakaria, 2023).

Makanan cacing dewasa adalah darah. Untuk memperoleh darah, cacing akan bergerak ke dinding usus, menempelkan dirinya dengan menggunakan rongga mulut. Gigi atau lempeng pemotong digunakan untuk menyobek dinding usus hingga darah keluar. Untuk memudahkan mengisap darah, cacing tambang mengeluarkan zat antipembeku darah sehingga darah tetap encer. Esofagusnya yang lebar dan kuat digunakan untuk menghisap darah. Setelah kenyang, cacing akan melepaskan diri dari dinding usus kembali ke rongga usus (Roni & Jakaria, 2023).

Penyakit yang disebabkan oleh *N.americanus* disebut nekatoriasis, sedangkan yang disebabkan oleh *A.duodenale* disebut ankilostomiasis. Gejala yang ditimbulkan dari dua penyakit ini ialah berupa bintik-bintik merah disertai gatal. Stadium dewasa dapat menyebabkan anemia hipokrom mikrositer dan eosinofilia (Lubis, 2019).

f) Diagnosis

Identifikasi mikroskopis telur cacing tambang dalam feses adalah metode paling umum untuk mendiagnosis infeksi cacing tambang. Jika prosedur konsentrasi tidak tersedia, pemeriksaan preparat basah langsung sudah cukup untuk mendeteksi infeksi sedang hingga berat. Untuk penilaian kuantitatif infeksi, berbagai metode seperti Kato-Katz, FLOTAC (*Faecal Flotion Techniques*) dan Mini-FLOTAC dapat digunakan (Renyaaan, 2020).

g) Pengobatan

Pengobatan dapat dilakukan dengan cara memberi obat yang tepat bagi penderita. Beberapa obat cacing antara lain, mebendazol (vermox dan vermona), dan parental pamoat (Combantrin dan Pyratin) (Sitompul, 2019)

h) Pencegahan

Karena tidak ada reservoir inang cacing tambang pada hewan, menjaga kebersihan dapat membantu menghindari infeksi ulang. Hal ini sebanding dengan teknik pencegahan nematoda usus lainnya. Selain itu, pekerja kebun disarankan untuk memakai sarung tangan sebagai pelindung dan memakai sepatu untuk mencegah larva cacing tambang filariform menembus kulit. Selain itu, untuk menghentikan sumber infeksi, pasien dan pembawa harus diobati (Putri, 2019)

2.2 Petugas Kebersihan Sampah

2.2.1 Definisi Petugas Kebersihan

Petugas kebersihan sampah adalah individu yang bertugas membersihkan dan mengelolah limbah serta lingkungan sekitar. Tugas mereka adalah membuang sampah dari lingkungan dengan mengumpulkannya, memindahkannya ke tempat pembuangan sampah yang cukup besar, dan akhirnya memindahkannya ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Sampah lingkungan yang dikumpulkan dan diangkut dibuang ke tempat pembuangan sampah yang sangat besar agar sebagian sampah dapat dibuang, didaur ulang, atau digunakan kembali dengan benar. Pekerjaan mereka berat, sehingga memerlukan kondisi fisik yang kuat agar misi

membersihkan lingkungan dapat berjalan, mereka harus mampu menjaga kesehatan (Sai et al., 2020).

2.2.2 Bahaya dan Risiko Petugas Kebersihan Sampah

Petugas kebersihan sampah sering menghadapi risiko kesehatan yang serius akibat paparan limbah yang tidak aman, seperti cairan menstruasi, bangkai hewan, dan limbah berbahaya seperti jarum suntik medis dan pecahan kaca. Tempat pembuangan sampah dianggap sebagai lokasi di mana semua bentuk sampah berasal dari perkotaan, industri, dan area komersial, sehingga pekerja terpapar berbagai risiko kesehatan. Paparan ini dapat menyebabkan penyakit pernapasan, luka fisik, dan penyakit menular lainnya (Sai et al., 2020).

Pekerja sering kali tidak menggunakan APD yang layak seperti masker, sarung tangan, atau sepatu bot. Alasan utama tidak menggunakan APD adalah ketidaknyamanan fisik (seperti gatal dan panas) dan ketidakefisienan dalam bekerja. Kondisi ini menyebabkan tingkat pengendalian risiko yang rendah dan meningkatkan risiko cedera, seperti luka pada kaki akibat pecahan kaca. Mereka juga rentan terhadap penyakit pernapasan dan penyakit menular lainnya (Sai et al., 2020).

2.2.3 Faktor Kecacingan Terhadap Petugas Kebersihan Sampah

Petugas kebersihan sampah merupakan kelompok pekerja yang memiliki tingkat kerentanan tinggi, baik dari aspek sosial ekonomi maupun kesehatan. Sebagian besar petugas kebersihan berasal dari kelompok sosial ekonomi rendah yang ditandai dengan kondisi tempat tinggal yang tidak

layak, keterbatasan akses air bersih, rendahnya kesadaran diri akan kebersihan diri seperti mencuci tangan sebelum makan serta minimnya fasilitas sanitasi. Dari penelitian (Hossain, 2024) melaporkan bahwa sebanyak 65,9% petugas kebersihan tinggal di hunian tidak sehat, 81,3% tidak memiliki akses air bersih, dan 58,4% tidak memiliki sanitasi yang memadai. Kondisi ini mencerminkan rendahnya kesejahteraan sosial ekonomi yang berpotensi memperburuk status kesehatan pekerja (Hossain et al., 2025).

Dari aspek kesehatan, pekerjaan sebagai petugas kebersihan sampah memiliki risiko tinggi terhadap berbagai penyakit akibat paparan langsung terhadap sampah, bioaerosol, dan lingkungan kerja yang tidak higienis. Dari penelitian (Hussain, 2024) menunjukkan bahwa prevalensi penyakit yang cukup tinggi terutama penyakit pernapasan seperti batuk (29,7%) dan asma (19,1%), gangguan saluran pencernaan seperti nyeri lambung (59,3%) dan diare (24,1%), serta penyakit kulit dan gangguan muskuloskeletal. Selain gangguan fisik, masalah kesehatan mental seperti stres, gangguan tidur, dan kecemasan juga banyak ditemukan pada petugas kebersihan akibat beban kerja berat dan kondisi sosial yang kurang mendukung (Hossain et al., 2025).

2.3 Metode Pemeriksaan Spesimen Feses Untuk Parasit

2.3.1 Pemeriksaan Metode Natif (*Direct Slide*)

Metode natif adalah metode pemeriksaan feses secara langsung dengan mengamati sediaan feses segar dibawah mikroskop tanpa melalui proses pemekatan. Prinsip pemeriksaan ini yaitu mencampurkan sejumlah

kecil feses dengan larutan NaCl fisiologis 0,9% atau eosin 2% diatas kaca objek, kemudian diamati menggunakan mikroskop. NaCl fisiologis berfungsi mempertahankan bentuk alami parasit, sedangkan eosin membantu memberikan kontras warna sehingga objek parasit lebih mudah terlihat (Gustina & Nurfajrina, 2021).

Kelebihan metode natif adalah memiliki prosedur yang sederhana, waktu pemeriksaan singkat, biaya lebih murah, serta tidak memerlukan peralatan khusus. Oleh karena itu, metode ini sering digunakan sebagai pemeriksaan awal atau skrining infeksi kecacingan di masyarakat (Gustina & Nurfajrina, 2021).

2.3.2 Pemeriksaan Metode Flotasi ZnSO_4 33%

2.3.2.1 Larutan ZnSO_4

Zinc sulfate (ZnSO_4) adalah senyawa anorganik yang terdiri dari ion seng (Zn^{2+}) dan ion sulfat (SO_4^{2-}). Dalam praktiknya, seng sulfat jarang ditemukan dalam bentuk anhidrat, melainkan lebih stabil dalam bentuk hidrat, terutama heksahidrat ($\text{ZnSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) atau bentuk yang paling umum digunakan adalah heptahidrat ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Bentuknya seperti kristal putih, tidak berbau dan yang mudah larut dalam air, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai larutan laboratorium maupun industri (Biotechnology, 2026).

Senyawa ini dikenal sebagai “*white vitriol*” dan telah diproduksi sejak abad ke-16, melalui proses reaksi antara mineral seng (seperti metal atau oksida seng) dengan asam sulfat (H_2SO_4). Hingga saat ini, metode produksi modern ZnSO_4 masih menggunakan prinsip yang sama, yaitu

memanfaatkan produk sampingan industri pengolahan seng yang direaksikan dengan asam sulfat dan dimurnikan melalui proses kristalisasi (Biotechnology, 2026).

Dari sifat fisika dan kimia, ZnSO_4 bersifat stabil pada suhu ruang, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, tetapi memiliki potensi berbahaya terhadap lingkungan jika larutan tersebut terlepas dalam jumlah yang besar ke perairan, karena ion Zn^{2+} bersifat toksik bagi organisme akuatik yang menyebabkan terganggunya sistem enzim dan metabolisme makhluk hidup. Ketika dilarutkan dalam air, ZnSO_4 akan mengurai menjadi ion Zn^{2+} dan SO_4^{2-} , yang memberikan karakteristik larutan yang bersifat asam lemah.

Larutan ZnSO_4 ini sudah sering digunakan dalam berbagai bidang, yaitu pada bidang pertanian, dimana seng diperlukan dalam aktivitas berbagai enzim, sintesis hormon pertumbuhan (auksin), serta pembentukan klorofil. Pemberian ZnSO_4 pada tanah atau melalui pemupukan daun terbukti efektif dalam mencegah dan mengatasi defisiensi seng, sehingga meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian (Francisco et al., 2024). Pada bidang kesehatan dan farmasi, zinc sulfate digunakan sebagai suplemen mineral untuk mengatasi defisiensi seng pada manusia. Seng memiliki peran penting dalam fungsi sistem imun, penyembuhan luka, dan aktivitas enzimatik. Manfaat di bidang farmasi adalah sebagai bagian dari terapi pendukung pada diare anak dan dalam formulasi topikal karena sifat astringen dan antibakterinya (Yuniarti et al., 2025). Pada bidang laboratorium, ZnSO_4 sering dimanfaatkan sebagai reagen kimia, bahan

pembuatan larutan standar, serta dalam berbagai aplikasi analisis dan penelitian karena kestabilan dan sifat ioniknya yang baik termasuk sebagai larutan flotasi dalam pemeriksaan parasitologi (Nikmatullah et al., 2023)

2.3.2.2 Metode Flotasi ZnSO_4 33%

Metode flotasi ZnSO_4 33% adalah metode pemeriksaan feses secara konsentrasi yang bertujuan untuk mendeteksi telur cacing dengan memanfaatkan perbedaan berat jenis antara telur cacing dan larutan seng sulfat (ZnSO_4). Pada metode ini, telur cacing akan mengapung ke permukaan, sedangkan sisa debris feses akan mengendap di dasar tabung. Larutan ZnSO_4 memiliki berat jenis tinggi sekitar 1,18-1,20 sehingga mampu membuat telur cacing yang berat jenisnya lebih rendah dapat mengapung ke permukaan (Ghofur & Chairil Anam, 2025).

Keunggulan utama ZnSO_4 33% adalah kemampuannya memisahkan telur cacing dari kotoran feses lebih bersih, sehingga identifikasi morfologi telur menjadi lebih jelas dan memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi untuk mengidentifikasi infeksi kecacingan ringan. Metode ini sangat disarankan untuk mendeteksi telur STH dibandingkan metode natif dan dan flotasi NaCl 0,9%, ZnSO_4 33% menunjukkan hasil deteksi telur yang optimal, meskipun secara statistik tidak selalu berbeda signifikan (Ghofur & Chairil Anam, 2025).

2.3.3 Pemeriksaan Metode Sedimentasi NaCl 0,9%

2.3.3.1 Larutan NaCl

Larutan natrium Klorida (NaCl) merupakan larutan elektrolit yang tersusun atas ion Natrium (Na^+) dan klorida (Cl^-) yang larut sempurna dalam air. NaCl banyak digunakan dalam bidang kesehatan, laboratorium, dan penelitian karena memiliki sifat stabil, mudah diperoleh, serta mampu mempertahankan tekanan osmotik yang mendekati kondisi fisiologis. Dalam pemeriksaan parasitologi, larutan NaCl digunakan sebagai pengencer atau suspensi sampel karena tidak merusak morfologi telur, larva, maupun protozoa sehingga struktur parasit tetap dapat diamati dengan baik di bawah mikroskop (Liu & Lu, 2023).

Selain digunakan dalam pemeriksaan parasitologi, larutan NaCl 0,9% juga banyak dimanfaatkan dalam bidang kesehatan sebagai cairan infus untuk menggantikan kehilangan cairan dan elektrolit pada pasien yang mengalami dehidrasi, syok, atau kondisi tertentu, pembersih luka dan rongga hidung, pembersih mata, serta sebagai pelarut berbagai sediaan obat. Penggunaan yang luas tersebut disebabkan oleh sifatnya yang isotonis terhadap cairan tubuh sehingga relatif aman dan tidak menyebabkan kerusakan sel maupun jaringan tubuh (Sartika et al., 2023).

2.3.3.2 Sedimentasi NaCl 0,9%

Pemeriksaan feses metode sedimentasi menggunakan NaCl 0,9% adalah metode pemeriksaan mikroskopis kualitatif untuk mendeteksi telur cacing terutama STH dengan prinsip pengendapan/sedimentasi setelah melalui proses sentrifugasi. Metode ini memanfaatkan perbedaan berat jenis

antara telur cacing dan larutan NaCl, dimana telur cacing memiliki berat jenis yang lebih tinggi sehingga akan mengendap di dasar tabung, sedangkan sisa kotoran akan terbuang bersama supernatan (Khoerunnisa et al., 2024).

Metode ini juga dikenal sebagai metode sedimentasi biasa, karena tidak menggunakan bahan kimia kompleks dan hanya menggunakan larutan NaCl fisiologis 0,9% sebagai pelarut. Metode ini dinilai praktis dan ekonomis karena harga larutan yang tergolong murah, bahan yang mudah diperoleh dan memiliki lapang pandang mikroskop yang lebih jelas dan jernih dibandingkan dengan metode natif (Yusri et al., 2025).

2.4 Perbandingan Metode Flotasi dan Sedimentasi

Metode flotasi dan sedimentasi adalah teknik yang sering digunakan dalam pemeriksaan feses untuk mencari telur cacing terutama yang penyebarannya melalui tanah (STH). Kedua metode ini bekerja dengan cara yang berbeda, sehingga kemampuan dalam mendeteksi telur cacing juga berbeda. Perbedaan cara kerja ini menyebabkan perbedaan dalam kemampuan mendeteksi telur cacing, terutama telur yang memiliki berat jenis tinggi seperti *Trichuris trichiura* (Sania et al., 2025).

Penelitian yang dilakukan oleh Sania (2025) menunjukkan bahwa metode sedimentasi menggunakan larutan NaCl 0,9% menghasilkan jumlah telur STH yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode flotasi NaCl jenuh. Rata-rata jumlah telur yang ditemukan pada metode sedimentasi NaCl 0,9% adalah 9,33 telur, sedangkan metode flotasi NaCl jenuh mendapatkan rata-rata 4,00 butir telur. Hasil analisis statistiknya juga

menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara metode sedimentasi dan flotasi. Hal ini membuktikan bahwa metode sedimentasi lebih sensitif dalam mendeteksi telur STH dibandingkan dengan metode flotasi. Perbandingan metode sedimentasi dan flotasi dilakukan untuk mengetahui metode yang lebih efektif dalam mendeteksi telur cacing (Sania et al., 2025).

