

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Umum Penyakit Kecacingan

1. Definisi dan etiologi STH

Soil Transmitted Helminth (STH) adalah sebutan untuk golongan Nematoda usus (cacing usus) yang menginfeksi manusia, di mana siklus penularan dan perkembangannya membutuhkan media tanah untuk mencapai bentuk infeksi. Cacing yang tergolong STH antara lain adalah *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang), *Trichuris trichiura* (cacing cambuk), *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* (cacing tambang), dan *Strongyloides stercoralis* (Isyafa dkk., 2023).

Di Indonesia, penyakit kecacingan yang ditularkan melalui tanah ini masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat yang signifikan dan sering dikategorikan sebagai *Neglected Disease* (penyakit terabaikan), meskipun metode terapinya tergolong mudah dan murah. Etiologi atau penyebab utama tingginya prevalensi infeksi STH adalah invasi oleh nematoda usus, yang diperburuk oleh beberapa faktor lingkungan dan perilaku. Faktor-faktor tersebut meliputi: rendahnya pengetahuan orang tua atau masyarakat tentang pencegahan, serta sanitasi lingkungan dan gaya hidup yang kurang baik atau kurang bersih di tempat tinggal (Isyafa dkk., 2023; Masniati dkk., 2018). Lingkungan yang buruk menjadi media penularan karena nematoda usus memerlukan tanah untuk menjadi bentuk infeksi.

Infeksi STH dapat berdampak buruk pada perkembangan kesehatan, terutama pada anak-anak. Dampak tersebut mencakup kekurangan gizi, gangguan tumbuh

kembang, penurunan kemampuan kognitif, hingga meningkatkan kerentanan terhadap penyakit penting lainnya seperti anemia, *stunting*, malaria, dan TBC (Isyafa dkk., 2023).

2. Jenis – jenis cacing STH

a. *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang)

Ascaris lumbricoides merupakan nematoda usus terbesar yang menginfeksi manusia, di mana manusia berperan sebagai hospes definitif tanpa memerlukan inang perantara. Infeksi yang ditimbulkan oleh cacing ini dikenal sebagai Askariasis. Secara geografis, *Ascaris lumbricoides* memiliki pola distribusi yang bersifat kosmopolitan, dengan prevalensi tinggi di wilayah tropis yang dicirikan oleh kelembaban udara yang tinggi. Sebaran infeksi ini sangat dipengaruhi oleh tingkat higienitas dan sanitasi lingkungan yang rendah (Fadilla dkk., 2021).

Secara morfologi, Telur cacing matang di tanah dalam 2-3 minggu. Telur yang matang (bentuk infektif) ini dapat bertahan lama di tanah dan dapat menyebabkan infeksi kapan saja jika tertelan (melalui makanan atau minuman). Cara penulatan yang paling efektif adalah melalui media tanah (soil transmitted helminths). Ada empat jenis telur yang dikeluarkan oleh cacing betina yaitu dibuahi, tidak dibuahi, berembrio dan dekortikasi. Telur berembrio menjadi infektif setelah ± 3 minggu di dalam tanah dan ketika tertelan oleh manusia, menetas di usus halus untuk melepaskan larva. Larva kemudian menyerang dinding usus halus melalui pembuluh darah sampai di jantung dan paru-paru. Dibutuhkan ± 2 bulan dari menelan telur matang (embrio) menjadi cacing dewasa (Fadilla dkk., 2021).

Klasifikasi

Phylum : *Nemathelminthes*

Kelas : *Nematoda*

Sub kelas : *Secernantea*

Ordo : *Ascaridida*

Super famili : *Ascaridoidea*

Famili : *Ascaridae*

Genus : *Ascaris*

Spesies : *Ascaris lumbricoides* (lineus : 1758) (Sumanto dan Wartomo, 2016).

b. *Strongyloides stercoralis*

Penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Strongyloides stercoralis* dikenal sebagai strongyloidiasis atau strongyloidosis, kadang juga disebut diare Cochin China. Manusia adalah hospes definitif utama parasit ini, meskipun anjing dan kucing juga dapat bertindak sebagai hospes reservoir. Secara pola distribusi, *Strongyloides stercoralis* bersifat kosmopolitan, namun prevalensinya jauh lebih tinggi dan signifikan di wilayah dengan iklim tropis dan subtropis.

Strongyloides stercoralis memiliki bentuk seperti telur cacing tambang, berbentuk lonjong dengan ukuran berkisar (50-60) x (30-35) mikron, berdinding tipis, di dalamnya terdapat embrio. seperti telur cacing tambang, berbentuk lonjong dengan ukuran berkisar (50-60) x (30-35) mikron, berdinding tipis, di dalamnya terdapat embrio. Bentuk larva *Strongyloides stercoralis* sama seperti cacing tambang yaitu larva rhabditiform yang berukuran (200-300) x (14-16) micron,

memiliki esofagus (kerongkongan) dan bulbus esofagus yang mengisi 4 bagian depan (anterior) tubuhnya. (Fadilla dkk., 2021).

Klasifikasi

Phylum : *Nemathelminthes*

Kelas : *Nematoda*

Sub kelas : *Secernantea*

Ordo : *Rhabditida*

Super famili : *Rhabditidae*

Famili : *Strongyloididae*

Genus : *Strongyloides*

Spesies : *Strongyloides Stercoralis* (Sumanto dan Wartomo, 2016).

c. *Trichuris trichiura* (cacing cambuk)

Trichuris trichiura merupakan cacing usus yang juga menjadikan manusia sebagai hospes definitif. Infeksi oleh cacing ini, yang disebut Trikuriasis, seringkali ditemukan bersamaan dengan Askariasis. Cacing dewasa *Trichuris trichiura* menetap di usus besar, dengan lokasi habitat utama di sekum, namun juga dapat ditemukan di apendiks dan ileum bagian distal pada kasus infeksi berat. Distribusi geografis *Trichuris trichiura* serupa dengan *Ascaris lumbricoides* (kosmopolitan), sehingga kedua spesies ini sering kali ditemukan menginfeksi inang yang sama. Di Indonesia, frekuensi infeksi *Trichuris trichiura* tergolong tinggi, dengan tingkat infeksi tertinggi umumnya terjadi pada anak-anak (Fadilla dkk., 2021).

Cacing ini dijuluki sebagai cacing cambuk (*whipworm*) karena memiliki bentuk tubuh yang khas pada bagian anterior (kepala) sangat halus dan memanjang menyerupai cambuk, sedangkan bagian posterior (ekor) lebih tebal. Telur cacing,

berukuran 50 x 25 mikron, berbentuk seperti tempayan atau tong “*barrel shape*”, terdapat operkulum di kedua ujungnya dan tampak transparan/ jernih yang menonjol. Dinding telurnya berlapis dua, dinding luarnya berwarna kuning atau kecoklatan dan bagian dalamnya transparan. Cacing betina sehari dapat menghasilkan 3.000 - 4.000 telur. (Fadilla dkk., 2021).

Klasifikasi

Phylum : *Nemathelminthes*

Kelas : *Nematoda*

Sub kelas : *Adenophorea*

Ordo : *Epoplida*

Super famili : *Trichinellidae*

Famili : *Trichuridae*

Genus : *Trichuris*

Spesies : *Trichuris trichiura* (Linnaeus : 1771) (Sumanto dan Wartomo, 2016).

d. *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* (cacing tambang)

Cacing tambang meliputi dua spesies utama, yaitu *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*, yang keduanya menjadikan manusia sebagai hospes definitif. Habitat utama kedua spesies ini adalah di usus halus, terutama di bagian jejunum. Pada infeksi yang lebih parah, cacing tambang dapat menyebar hingga ke duodenum dan kolon. Infeksi yang disebabkan oleh *Necator americanus* disebut nekatoriasis, sementara infeksi oleh *Ancylostoma duodenale* disebut ankilostomiasis. Kedua penyakit ini memiliki penyebaran kosmopolitan, dan di Indonesia, prevalensi kedua jenis infeksi ini cukup tinggi, sering menjangkiti

masyarakat di daerah pedesaan, khususnya pekerja perkebunan yang memiliki kontak langsung dengan tanah (Fadilla dkk., 2021).

Morfologi cacing dewasa memiliki kemiripan, namun dapat dibedakan berdasarkan bentuk tubuhnya. Cacing betina *Necator americanus* memiliki bentuk menyerupai huruf "S", sedangkan *Ancylostoma duodenale* menyerupai huruf "C". Telurnya berukuran 40 x 60 mikron, berbentuk lonjong (oval) dan tidak berwarna. Dinding luar dibatasi oleh lapisan halus kuning telur (vitelline), antara sel telur dan dinding telur terdapat ruang bening dan transparan. Telur yang baru keluar bersama feses memiliki telur yang terbagi menjadi 2, 4 dan 8 sel. Bentuk telur *Necator americanus* tidak dapat dibedakan dengan *Ancylostoma duodenale*. *Necator americanus* betina menghasilkan sekitar 9.000 10.000 telur per hari, sedangkan *Ancylostoma duodenale* menghasilkan 10.000-20.000 telur (Fadilla dkk., 2021).

Perbedaan morfologi khusus juga terletak pada organ reproduksi cacing jantan di ujung belakang (posterior), yaitu bursa kopulasi. Struktur ini merupakan selaput lebar dan bening yang berfungsi untuk menahan cacing betina saat kawin. Cacing jantan memiliki dua duri (spikula) pada kloaka yang juga menjadi penentu spesies. Cacing *Necator americanus* jantan, berukuran 7-9 mm x 0,3 mm, memiliki bursa kopulasi yang bulat dengan dua dorsal rays bercabang, dan dua spikula diperoleh yang letaknya berdampingan dengan ujung saling berkait. Sementara itu, cacing *Ancylostoma duodenale* jantan, berukuran 8-11 mm x 0,5 mm, memiliki kantung sanggama yang lebih lebar menyerupai payung (*umbrella-like*), dengan sinar punggung yang bercabang di ujungnya, dan dua bulir terpisah dengan ujung yang runcing (Fadilla dkk., 2021).

Klasifikasi

Phylum : *Nemathelminthes*

Kelas : *Nematoda*

Sub kelas : *Secernantea*

Ordo : *Strongylida*

Super famili : *Ancylostomatoidea*

Famili : *Ancylostomatidae*

Genus : *Ancylostoma* dan *necator*

Spesies : *Ancylostoma duodenale* (Dubini, 1843)

Necator americanus (Shiles, 1902) (Sumanto dan Wartomo, 2016).

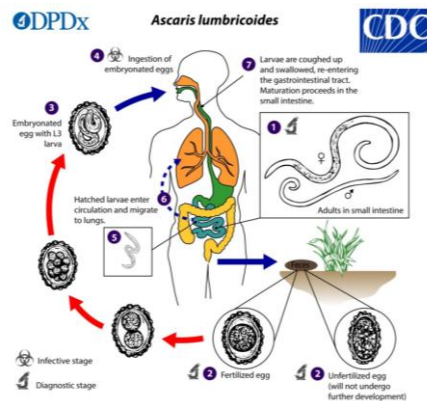
3. Siklus hidup dan mekanisme penularan STH

a. Siklus hidup

1) *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang)

Siklus hidup *Ascaris lumbricoides* diawali dengan pengeluaran empat jenis telur oleh cacing betina ke lingkungan melalui feses, meliputi telur yang dibuahi, tidak dibuahi, berembrio, dan dekortikasi. Telur yang telah berembrio akan matang di tanah dalam waktu kurang lebih tiga minggu hingga mencapai stadium infeksi. Ketika telur infeksi ini tertelan oleh manusia, biasanya melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi, telur menetas di usus halus dan melepaskan larva. Larva kemudian memulai siklus paru, yaitu menyerang dinding usus, memasuki pembuluh darah, dan bermigrasi ke jantung, hingga mencapai paru-paru. Larva selanjutnya naik ke bronkus dan trakea, untuk kemudian tertelan kembali (*swallowed back*) menuju usus halus dan berkembang menjadi cacing dewasa.

Seluruh proses dari menelan telur infeksius hingga menjadi cacing dewasa membutuhkan waktu kurang lebih dua bulan. Telur matang ini dikenal sangat resisten dan dapat bertahan lama di tanah, menjadikannya agen penularan yang efektif melalui media tanah (*Soil Transmitted Helminths*) (Fadilla dkk., 2021).



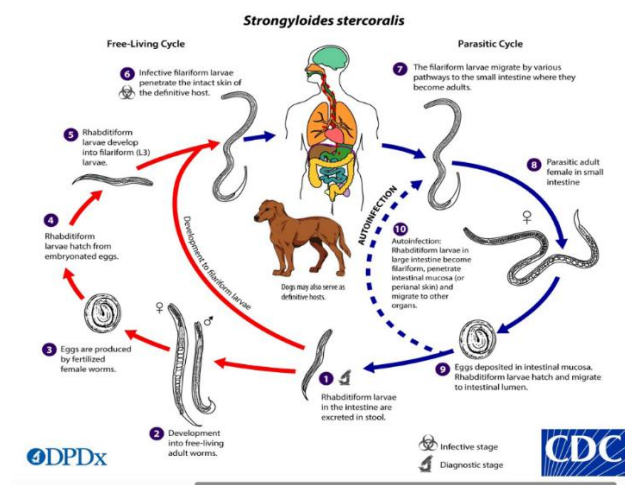
Gambar 1 Siklus Hidup *Ascaris lumbricoides*

Sumber : (CDC, 2020).

2) *Strongyloides stercoralis*

Dua stadium larva utama yang penting dalam siklus hidup parasit ini adalah larva rhabditiform dan larva filariform. Larva rhabditiform berukuran (200 - 300) × (14 - 16) mikron dan memiliki morfologi yang mirip cacing tambang, ditandai dengan esofagus dan bulbus esofagus yang mengisi seperempat bagian depan tubuh larva inilah yang ditemukan dalam feses. Larva filariform adalah stadium infeksius, lebih panjang dan ramping, berukuran (350 - 450) x (30 - 35) mikron, dengan esofagus panjang yang memanjang hingga ke anterior tanpa bulbus esofagus. Siklus hidup terbagi menjadi dua jalur yaitu siklus langsung yang menyerupai cacing tambang, di mana larva rhabditiform di tanah berkembang menjadi filariform infeksius dalam 2 - 3 hari, kemudian menembus kulit inang, memasuki kapiler darah, dan akhirnya tertelan di usus halus. Waktu inkubasi dari penetrasi kulit hingga ditemukan larva rhabditiform dalam feses adalah 2 - 3 minggu (Fadilla dkk., 2021).

Siklus Tidak Langsung atau siklus bebas terjadi ketika larva rhabditiform yang dikeluarkan bersama feses di tanah berkembang menjadi cacing jantan dan betina dewasa yang hidup bebas. Setelah kawin, cacing betina hidup bebas bertelur, menetas menjadi larva rhabditiform, yang dapat mengulang siklus bebas atau berubah menjadi larva filariform infeksius. Autoinfeksi adalah mekanisme unik *Strongyloides stercoralis* yang memungkinkan infeksi berlanjut seumur hidup. Autoinfeksi terjadi ketika larva rhabditiform, yang berada di lumen usus, bermetamorfosis menjadi larva filariform infeksius. Autoinfeksi internal terjadi saat larva filariform menembus mukosa kolon sebelum mencapai anus, sedangkan autoinfeksi eksternal terjadi setelah larva melewati anus dan menembus kulit perianal. Kedua bentuk autoinfeksi ini memungkinkan larva masuk ke sirkulasi darah dan mengulangi siklus langsung (Fadilla dkk., 2021).



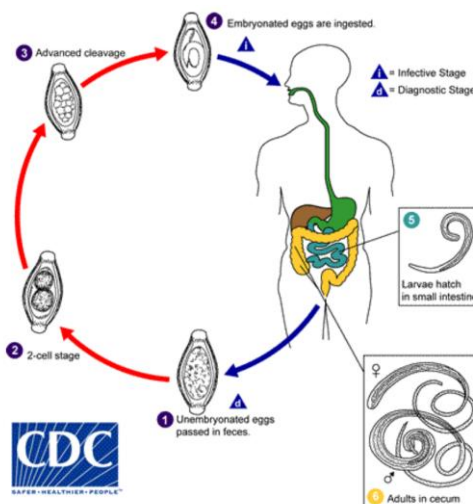
Gambar 2 Siklus Hidup *Strongyloides stercoralis*

Sumber : (CDC, 2020).

3) *Trichuris trichiura* (cacing cambuk)

Siklus hidup *Trichuris trichiura* juga termasuk dalam kelompok Soil Transmitted Helminths dan tidak memerlukan inang perantara. Telur yang dikeluarkan melalui tinja dalam kondisi belum matang (*unembryonated*) tidak

bersifat menular. Agar menjadi infeksi, telur tersebut harus mengalami pematangan di tanah selama 3 hingga 6 minggu, membentuk telur infeksi yang mengandung embrio di dalamnya. Infeksi pada manusia terjadi melalui penelanan telur infeksi. Setelah tertelan, telur menetas di bagian proksimal usus halus, dan larva yang muncul akan menetap selama 3 hingga 10 hari. Cacing kemudian bermigrasi ke usus besar, dengan lokasi utama di sekum, dan dapat menetap di sana selama beberapa tahun. Penting untuk dicatat bahwa larva *Trichuris trichiura* tidak melalui sirkulasi darah ke paru-paru (tidak mempunyai siklus paru). Waktu yang dibutuhkan dari menelan telur infeksi hingga cacing menjadi betina dewasa yang mampu bertelur berkisar antara 30 hingga 90 hari (Fadilla dkk., 2021).



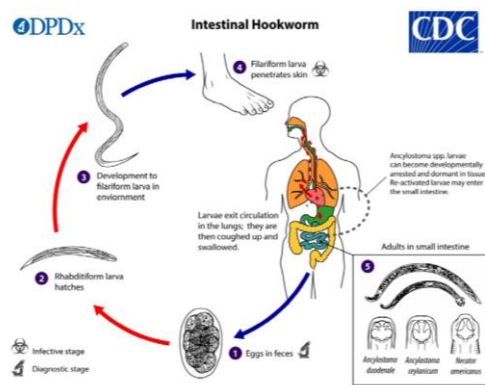
Gambar 3 Siklus Hidup *Trichuris trichiura*

Sumber : (CDC, 2020).

4) *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* (cacing tambang)

Siklus hidup cacing tambang dimulai ketika telur yang dikeluarkan bersama feses menetas di luar tubuh manusia dalam waktu 1 hingga 1,5 hari, melepaskan larva rhabditiform (panjang sekitar 250 mikron). Larva ini kemudian berkembang menjadi larva filariform (panjang sekitar 500 mikron), yaitu bentuk infeksi, dalam

waktu sekitar tiga hari. Larva filariform dapat bertahan hidup di dalam tanah selama 7 hingga 8 minggu dan menginfeksi manusia melalui penetrasi (menembus) kulit yang utuh, umumnya pada sela jari kaki, folikel rambut, atau pori-pori kulit. Setelah menembus kulit, larva filariform memasuki kapiler darah dan memulai perjalanan melalui jantung kanan menuju paru-paru. Dari paru-paru, larva naik melalui bronkus, trakea, dan laring untuk kemudian tertelan menuju usus halus, di mana larva berkembang menjadi cacing dewasa (Fadilla dkk., 2021).



Gambar 4 Siklus Hidup Cacing Tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*)

Sumber : (CDC, 2020).

b. Mekanisme penularan

1) *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang)

Patogenesis Askariasis bergantung pada berbagai faktor, termasuk tingkat keparahan infeksi, kondisi umum, dan daya tahan tubuh penderita. Pada infeksi ringan hingga normal (sekitar 10–20 cacing), penderita sering kali asimtomatik dan infeksi baru terdeteksi melalui pemeriksaan feses rutin. Gejala klinis dapat disebabkan oleh stadium larva maupun cacing dewasa. Cacing dewasa yang hidup di antara lipatan mukosa usus halus dapat menyebabkan iritasi mekanis yang memicu gejala non-spesifik seperti mual dan nyeri perut yang sulit dijelaskan.

Fenomena yang lebih mengkhawatirkan adalah migrasi ektopik (*erratic migration*), di mana cacing dewasa bermigrasi ke luar habitat normalnya. Migrasi ini dapat dipicu oleh faktor-faktor yang mengancam kelangsungan hidup cacing, seperti demam akibat penyakit lain atau pemberian obat-obatan tertentu. Cacing dapat bermigrasi ke saluran pencernaan bagian atas dan keluar melalui mulut atau hidung, atau bahkan masuk ke tuba *Eustachius* atau bronkus. Komplikasi yang lebih parah melibatkan penetrasi dinding usus oleh cacing dewasa, yang dapat menyebabkan peritonitis, bahkan cacing dapat keluar melalui dinding perut, seperti melalui umbilikus pada anak-anak atau daerah inguinal pada orang dewasa (Fadilla dkk., 2021).

2) *Strongyloides stercoralis*

Manifestasi klinis strongyloidiasis bervariasi tergantung intensitas infeksi. Infeksi ringan sering kali asimtomatik. Pada infeksi sedang, cacing betina dewasa di duodenum dapat menyebabkan gejala gastrointestinal seperti rasa panas atau menusuk di daerah epigastrium, yang mungkin disertai mual, muntah, serta pola diare yang bergantian dengan konstipasi. Infeksi berat dan kronis menyebabkan gejala yang lebih parah, termasuk penurunan berat badan, anemia, disentri kronis, dan demam ringan akibat infeksi bakteri sekunder pada lesi usus. Infeksi berat dengan komplikasi sekunder dapat berakibat fatal karena kolon hampir seluruhnya ditutupi oleh cacing betina (Fadilla dkk., 2021).

Sindrom Hiperinfeksi adalah kondisi fatal yang terjadi ketika keseimbangan antara parasit dan sistem kekebalan inang terganggu, menyebabkan produksi larva yang meningkat drastis dan penyebaran larva ke setiap jaringan tubuh. Autoinfeksi dianggap sebagai mekanisme yang memungkinkan infeksi menetap selama

bertahun-tahun setelah pasien meninggalkan daerah endemi tanpa menimbulkan kerusakan serius, sampai keseimbangan ini terganggu. Faktor predisposisi utama sindrom hiperinfeksi adalah melemahnya status kekebalan penderita, seringkali dipicu oleh penggunaan obat-obatan immunosupresif (misalnya, kortikosteroid). Komplikasi yang mengancam jiwa meliputi kerusakan jaringan akibat migrasi larva dan sepsis yang disebabkan oleh flora usus. Penyebab kematian lainnya termasuk peritonitis, kerusakan otak, dan gagal napas (Fadilla dkk., 2021).

3) *Trichuris trichiura* (cacing cambuk)

Patogenesis Trikuriasis secara primer disebabkan oleh cacing dewasa. Kelainan patologis utama meliputi kerusakan mekanis pada mukosa usus serta reaksi alergi yang timbul. Infeksi ringan seringkali asimtomatik dan hanya ditemukan secara tidak sengaja melalui pemeriksaan tinja rutin. Namun, infeksi berat atau hiperinfeksi cenderung terjadi pada anak usia 1 sampai 5 tahun, di mana cacing dapat menyebar di seluruh kolon (usus besar) dan rektum. Perlekatan cacing dalam jumlah besar di lapisan rektum dapat memicu pengejan berlebihan selama defekasi, yang berujung pada prolaps rektum. Selain itu, cacing cambuk dapat menyebabkan pendarahan di tempat perlekatannya, yang secara kronis dapat menyebabkan anemia pada penderita, disertai gejala lain seperti disentri dan penurunan berat badan (Fadilla dkk., 2021).

4) *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* (cacing tambang)

Patogenesis infeksi cacing tambang (Nekatoriasis dan Ankilostomiasis) melibatkan stadium larva maupun cacing dewasa, dan infeksi ini umumnya bersifat kronis (menahun). Gejala awal yang muncul setelah penetrasi larva pada kulit adalah gatal dan ruam (*urtikaria*), yang jika infeksi terjadi dalam jumlah besar,

dapat menyebabkan gatal yang lebih parah dan infeksi sekunder akibat garukan. Fenomena ini dikenal sebagai *ground itch* atau *dew itch*. Larva yang bermigrasi ke paru-paru dapat menyebabkan pneumonia, yang tingkat keparahannya bergantung pada jumlah larva yang masuk (Fadilla dkk., 2021).

Gejala klinis yang ditimbulkan oleh cacing dewasa didominasi oleh kerusakan jaringan usus dan kehilangan darah. Cacing dewasa menempel pada mukosa usus dengan menggigit, yang menyebabkan nekrosis jaringan lokal dan pendarahan terus-menerus. Cacing tambang secara aktif menghisap darah inang (misalnya, *Necator americanus* menghilangkan 0,05 hingga 0,1 cc darah per hari, sementara *Ancylostoma duodenale* menghilangkan 0,08 hingga 0,34 cc darah per hari). Selain kehilangan darah, cacing mengeluarkan zat antikoagulan saat menggigit untuk memastikan pendarahan yang berkelanjutan. Kombinasi kehilangan darah dan malabsorpsi nutrisi esensial (karbohidrat, lemak, protein, dan zat besi) menyebabkan penderita mengalami anemia hipokromik mikrositik dan malnutrisi. Anemia kronis ini menurunkan daya tahan tubuh dan kapasitas kerja, menyebabkan lemas, lesu, mual, nyeri perut, pucat, dan feses berwarna merah kehitaman. Pada infeksi berat, kadar hemoglobin dapat turun signifikan (hingga 2 gr%), yang dapat menyebabkan perubahan pada jantung (hipertropi) dan bahkan berujung pada gagal jantung. Jika infeksi berat terjadi pada anak-anak, dampaknya dapat menyebabkan keterbelakangan fisik dan mental, serta meningkatkan risiko kematian (Fadilla dkk., 2021).

B. Epidemiologi dan Faktor Risiko Kecacingan STH

1. Epidemiologi STH

Secara epidemiologis, infeksi yang disebabkan oleh *Ascaris lumbricoides* memiliki sebaran yang sangat luas atau kosmopolitan, dengan prevalensi yang menonjol di kawasan tropis yang bersuhu panas dan ditandai oleh buruknya sanitasi lingkungan. Tingginya angka infeksi didukung oleh kemampuan reproduksi cacing betina yang sangat prolifik, di mana satu cacing betina mampu memproduksi antara 100.000 hingga 200.000 butir telur per hari, yang terdiri dari telur yang dibuahi dan yang tidak dibuahi. Dalam kondisi lingkungan yang memadai, telur yang dibuahi akan berkembang menjadi bentuk infeksius di tanah dalam waktu sekitar tiga minggu. Karena telur memerlukan pematangan di tanah sebelum menjadi infeksius, kelompok usia yang paling berisiko tinggi adalah anak-anak kecil yang sering berinteraksi langsung dengan tanah melalui kegiatan bermain. Oleh karena itu, upaya pencegahan harus difokuskan pada peningkatan kebersihan diri dan sanitasi lingkungan sekitar tempat bermain anak untuk memutus rantai kontaminasi (Sumanto dan Wartomo, 2016).

Penyakit yang ditimbulkan oleh parasit ini dikenal sebagai strongyloidiasi, strongyloidosis, atau diare Chorcin China. Pola penyebaran infeksi *Strongyloides stercoralis* sering kali bersamaan dengan infeksi cacing tambang, namun frekuensinya lebih rendah di wilayah beriklim sedang. Infeksi ini umumnya dominan di daerah tropis dan subtropis, di mana kondisi panas, kelembaban tinggi, dan sanitasi yang buruk sangat mendukung siklus hidup bebas parasit tersebut (Sumanto dan Wartomo, 2016).

Penyebaran *Trichuris trichiura*, penyebab Trikuriasis, memiliki pola yang serupa dengan Askariasis, yaitu dominan di daerah beriklim panas dan lembab di seluruh dunia. Frekuensi tertinggi infeksi *Trichuris trichiura* seringkali beriringan dengan infeksi *Ascaris lumbricoides*, dengan kasus yang paling banyak ditemukan di daerah dengan curah hujan tinggi. Curah hujan yang tinggi berperan penting karena menjaga kelembaban tanah, suatu kondisi yang sangat optimal untuk proses pematangan telur cacing menjadi bentuk infeksiif selama 3 hingga 6 minggu. Selain kontaminasi langsung melalui tanah, terdapat kewaspadaan epidemiologis tambahan di daerah pertanian, di mana kotoran manusia terkadang dimanfaatkan sebagai pupuk atau penyemprotan tanaman sayuran. Hal ini menekankan pentingnya pencucian sayuran secara menyeluruh sebelum dikonsumsi untuk menghindari penularan (Sumanto dan Wartomo, 2016).

Epidemiologi infeksi cacing tambang, yang meliputi *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*, menunjukkan sebaran yang meluas ke daerah tropis dan subtropis, dipengaruhi oleh faktor migrasi penduduk. Cacing dewasa spesies ini hidup di rongga usus halus, di mana mereka melekat kuat pada mukosa dinding usus menggunakan rongga mulut yang besar. Potensi reproduksi cacing tambang juga tinggi, meskipun tidak sebesar *Ascaris*, dengan cacing betina *Necator americanus* diperkirakan mengeluarkan sekitar 9.000 telur per hari dan *Ancylostoma duodenale* sekitar 10.000 telur per hari. Dampak cacing tambang tidak hanya bersifat lokal, melainkan juga memiliki konsekuensi kesehatan global yang signifikan. Diperkirakan bahwa cacing tambang menginfeksi sekitar 700 juta individu di seluruh dunia. Beban patologis terberat yang ditimbulkan oleh cacing tambang adalah kehilangan darah yang masif; secara kolektif, infeksi ini

diperkirakan menyebabkan kehilangan darah hingga 7 juta liter setiap hari secara global, suatu volume yang setara dengan total darah seluruh populasi di kota-kota besar seperti Washington, Taipeh, atau Bangkok. Beban epidemiologis dan klinis ini menegaskan urgensi penanganan infeksi cacing tambang sebagai prioritas kesehatan masyarakat (Sumanto dan Wartomo, 2016).

2. Faktor risiko lingkungan dan perilaku

Tingginya prevalensi infeksi *Soil Transmitted Helminth* (STH) di Indonesia sangat dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan tropis dan subtropis, di mana telur dan larva cacing sangat diuntungkan oleh kondisi tanah yang hangat dan lembab untuk berkembang menjadi bentuk infeksius. Faktor lingkungan dan infrastruktur yang buruk menjadi pemicu utama rantai penularan. Kondisi ini mencakup sanitasi yang tidak memadai, seperti minimnya ketersediaan dan pengawasan sumber air bersih yang memenuhi syarat kesehatan, pengelolaan Sarana Pembuangan Air Limbah (SPAL) yang buruk, serta praktik pengelolaan jamban yang tidak higienis (Sari dkk., 2024). Perilaku buang air besar (BAB) tidak pada tempatnya secara langsung menyebabkan pencemaran tanah oleh feses yang mengandung telur cacing. Selain itu, kondisi kebersihan lingkungan tempat tinggal, seperti lantai rumah yang tidak higienis, juga turut berkontribusi pada risiko kontaminasi. Perubahan ekologis, seperti penggunaan lahan, juga turut memengaruhi sebaran infeksi dengan mengubah karakteristik tanah yang mendukung kelangsungan hidup parasit, sehingga infeksi STH menjadi masalah kesehatan masyarakat yang berkelanjutan (Kamila dkk., 2018).

Faktor risiko kedua yang memiliki dampak terbesar adalah faktor manusia, yang meliputi perilaku (*personal hygiene*) dan tingkat pengetahuan. Rendahnya

kesadaran dan praktik Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) merupakan strategi krusial yang mencakup upaya preventif (pencegahan terhadap munculnya penyakit atau masalah kesehatan) dan upaya promotif (peningkatan dan pemeliharaan derajat kesehatan optimal). Implementasi PHBS sangat penting dan diharapkan dapat menjadi kebiasaan yang diterapkan secara menyeluruh oleh semua lapisan masyarakat, termasuk kelompok rentan seperti anak usia sekolah, guna membangun fondasi kesehatan yang kuat sejak dini. Perilaku berisiko tinggi ini mencakup kebiasaan tidak mencuci tangan pakai sabun pada saat-saat kritis (sebelum makan dan setelah buang air besar), kebersihan kuku yang diabaikan, serta kebiasaan beraktivitas di tanah tanpa menggunakan alas kaki (Arrizky, 2021). Selain itu, minimnya tingkat pengetahuan responden tentang kecacingan berimplikasi pada rendahnya upaya antisipasi dan pencegahan, termasuk kepatuhan mengonsumsi obat cacing secara rutin. Keterkaitan antara faktor manusia dan lingkungan sangat erat, di mana keberhasilan *personal hygiene* (misalnya mencuci tangan) sangat bergantung pada ketersediaan dan kualitas sarana sanitasi yang baik (misalnya air bersih dan jamban sehat). Kombinasi antara kemiskinan, kurangnya pengetahuan, dan sanitasi yang di bawah standar inilah yang secara kolektif meningkatkan kepadatan parasit dan mempercepat transmisi infeksi STH, yang pada akhirnya berdampak pada masalah gizi, tumbuh kembang, dan kemampuan kognitif anak (Isyafa dkk., 2023).

3. Anak sekolah dasar (usia 6 – 12 tahun) sebagai kelompok rentan

Menurut WHO, rentang usia anak sekolah idealnya mencakup usia 7 hingga 15 tahun. Namun, di Indonesia, kelompok usia anak sekolah yang paling umum adalah 7 sampai 12 tahun (Aulia, 2022). Anak-anak pada rentang usia sekolah dasar (6–12

tahun) merupakan kelompok umur yang paling rentan terhadap infeksi *Soil Transmitted Helminth* (STH) (Sofia, 2017). Kerentanan ini timbul dari karakteristik perilaku eksploratif fase perkembangan anak-anak yang cenderung memiliki aktivitas bermain yang intens di luar ruangan, seringkali melibatkan kontak langsung dengan tanah, selokan, atau lingkungan yang tidak higienis. Perilaku ini secara langsung memfasilitasi penularan. Sebagai contoh, cacing *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* ditularkan melalui penelanan telur infeksius yang terkontaminasi di tangan atau makanan, sementara cacing tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*) menular melalui penetrasi larva filariform melalui kulit saat anak tidak menggunakan alas kaki di tanah yang tercemar (Kamila dkk., 2018). Kurangnya pemahaman yang mendalam mengenai pentingnya *personal hygiene* menjadi faktor kunci, ditunjukkan dengan kebiasaan mengabaikan kebersihan kuku, tidak mencuci tangan pakai sabun pada saat-saat kritis (setelah bermain atau sebelum makan), dan jajan di tempat yang kebersihannya belum terjamin (Damayanti, Hermansyah dan Yusneli, 2024).

Tingginya perilaku berisiko ini berimplikasi pada tingginya angka infeksi secara nasional. Di Indonesia, prevalensi kecacingan pada anak usia sekolah masih tergolong signifikan, bahkan diperkirakan melebihi 60% di beberapa wilayah. Anak yang terinfeksi menjadi bagian dari rantai penularan ketika mereka buang air besar (BAB) di tanah, yang kemudian mencemari lingkungan dengan telur cacing, sehingga menginfeksi anak lain. Selain faktor perilaku, kurangnya sarana dan prasarana sanitasi yang memadai, termasuk di lingkungan sekolah, turut memperburuk kondisi *personal hygiene* anak. Tingginya prevalensi ini sangat mengkhawatirkan karena infeksi STH pada usia krusial ini berdampak negatif

terhadap status gizi, tumbuh kembang, dan kemampuan kognitif anak, yang pada akhirnya memengaruhi kualitas sumber daya manusia di masa depan (Araujo dan Dewi, 2024).

C. Dampak Infeksi STH Terhadap Kesehatan Anak

1. Dampak terhadap status gizi dan pertumbuhan

Infeksi *Soil Transmitted Helminth* (STH) diklasifikasikan sebagai penyakit terabaikan (*Neglected Disease*), yang meskipun bersifat kronis dan seringkali asimtomatik pada stadium awal, menimbulkan konsekuensi jangka panjang yang signifikan terhadap kesehatan inang (Purba dkk., 2023). Dampak patologis utamanya adalah terganggunya sistem pencernaan dan kemampuan tubuh dalam menyerap serta memetabolisme nutrisi. Cacing dewasa yang hidup di usus secara langsung berkompetisi dan menyerap zat gizi penting yang diasup anak, menyebabkan hilangnya protein, karbohidrat, vitamin, lemak, dan darah secara signifikan (Arrizky, 2021). Kondisi ini berujung pada defisiensi zat gizi dan malnutrisi, yang bermanifestasi sebagai penurunan kondisi kesehatan umum, tubuh kurus, dan terganggunya pertumbuhan fisik (Kamila dkk., 2018; Suyasa dkk., 2025). Secara klinis, anak yang terinfeksi sering menunjukkan gejala seperti malaise (lemas, lesu, mudah letih), yang juga merupakan indikasi penurunan daya tahan tubuh. Secara kolektif, kehilangan zat gizi dan darah ini secara substansial menurunkan kualitas sumber daya manusia sebagai generasi penerus bangsa.

2. Dampak terhadap kualitas kognitif dan produktivitas belajar

Konsekuensi terberat dari infeksi STH terletak pada dampaknya terhadap perkembangan intelektual dan produktivitas anak usia sekolah. Defisiensi zat gizi,

terutama kekurangan zat besi akibat kehilangan darah kronis yang disebabkan oleh cacing tambang, merupakan penyebab utama penurunan fungsi kognitif. Anemia yang diakibatkannya secara langsung memengaruhi status gizi dan kecerdasan anak (Araujo dan Dewi, 2024). Pada anak, infeksi STH dapat menyebabkan retardasi intelektual, defisit kognitif, dan masalah edukasional (Suyasa dkk., 2025). Manifestasi perilaku ini terlihat dari penurunan konsentrasi belajar, yang menyebabkan anak sering tidak hadir di sekolah, malas belajar, dan pada akhirnya, mengakibatkan menurunnya prestasi belajar. Penelitian yang dilakukan di Sekolah Dasar 03 Pringapus, Kabupaten Semarang, menguatkan bahwa infeksi kecacingan merupakan faktor risiko yang memengaruhi prestasi belajar siswa (Kamila dkk., 2018). Oleh karena itu, infeksi STH tidak hanya menciptakan kerugian kesehatan dan gizi, tetapi juga kerugian ekonomi jangka panjang dengan mengurangi potensi akademik dan produktivitas ekonomi masa depan penderita.

D. Pemeriksaan Laboratorium Diagnosis STH

1. Pemeriksaan Makroskopik

Diagnosis infeksi kecacingan (*Soil Transmitted Helminth* - STH) secara laboratorium dimulai dengan pemeriksaan feses, yang dapat dibagi menjadi dua pendekatan utama yaitu makroskopik dan mikroskopik. Pemeriksaan makroskopik adalah tahap awal yang dilakukan melalui pengamatan feses secara kasat mata. Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk menilai karakteristik fisik sampel, meliputi aspek bau, warna, konsistensi feses, dan keberadaan komponen abnormal seperti sisa makanan yang tidak tercerna, lendir, darah, atau parasit dewasa yang terlihat jelas (*makroparasit*).

2. Pemeriksaan Mikroskopik

Untuk akurasi diagnosis status kecacingan, dilakukan pemeriksaan mikroskopik. Metode ini diklasifikasikan menjadi metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode Kualitatif bertujuan untuk mendeteksi keberadaan telur atau larva parasit dan terdiri dari beberapa teknik, termasuk metode pemeriksaan secara langsung (*direct slide*), yang merupakan teknik yang paling umum digunakan; metode pengapungan (*flotasi*), metode sedimentasi, metode selotip, dan teknik sediaan tebal. Sementara itu, Metode Kuantitatif bertujuan untuk menghitung jumlah telur parasit per gram feses (EPG), yang digunakan untuk menilai intensitas infeksi. Metode kuantitatif yang umum diterapkan meliputi metode *Kato-Katz*, metode *Stoll*, dan metode *flotasi* kuantitatif. Metode-metode ini dipilih berdasarkan tujuan diagnosis, apakah hanya untuk mendeteksi keberadaan cacing atau untuk menentukan tingkat keparahan infeksi.

a. Metode natif (*direct slide*)

Dalam metode kualitatif, salah satu teknik yang paling dasar adalah Metode Natif (*Direct Smear*), yang sering dianggap sebagai *gold standard* untuk pemeriksaan kualitatif tinja. Metode ini unggul karena pengerjaannya cepat, biaya relatif murah, dan sensitif, namun memiliki kekurangan dalam mendeteksi infeksi pada tingkat ringan. Metode Natif biasanya menggunakan reagen eosin 2% untuk mempermudah penilaian berbagai unsur dalam sediaan (Salnus dkk., 2021).

b. Metode flotasi

Metode kualitatif lainnya yang memanfaatkan prinsip perbedaan berat jenis adalah metode flotasi. Teknik ini bertujuan untuk mengapungkan telur cacing dengan menggunakan larutan berkepadatan tinggi seperti larutan natrium klorida

(NaCl) jenuh atau larutan gula jenuh. Teknik flotasi ini sangat berguna terutama untuk sampel feses yang mengandung sedikit telur (Perlambang dkk., 2023).

c. Metode sedimentasi

Metode sedimentasi bekerja dengan prinsip pengendapan, seringkali menggunakan sentrifugasi, yang bertujuan untuk memisahkan supernatan dari suspensi feses sehingga telur cacing akan terendapkan di dasar tabung (Fadilla dkk., 2021).

d. Metode selotip

Metode Selotip (*Scotch Tape Method*), yang dikhususkan untuk mendeteksi telur cacing kremi (*Enterobius vermicularis*). Teknik ini dilakukan dengan menempelkan selotip transparan tipis pada area perianal, idealnya pada pagi hari sebelum kontak dengan air, yang kemudian dipindahkan ke kaca objek untuk diamati. Metode ini umumnya diterapkan pada anak-anak di bawah usia 10 tahun (Fadilla dkk., 2021).

e. Teknik sediaan tebal

Untuk meningkatkan sensitivitas pada pemeriksaan massal, terdapat teknik sediaan tebal yang dianjurkan karena kesederhanaan dan biayanya yang rendah. Teknik ini melibatkan penggunaan sampel feses dalam jumlah lebih banyak pada kaca objek, di mana kaca penutup digantikan dengan *cellophane tape* sebelum dilakukan penghitungan jumlah telur cacing (Fadilla dkk., 2021).

f. Metode *stoll*

Metode Stoll adalah salah satu metode kuantitatif yang menggunakan larutan *natrium hidroksida* (NaOH) 0,1 N sebagai pelarut tinja. Metode Stoll efektif

digunakan untuk mengukur intensitas infeksi pada tingkat sedang hingga berat, namun kurang efektif untuk infeksi ringan (Fadilla dkk., 2021).

g. Metode *Kato-Katz*

Metode pemeriksaan dapat dibagi menjadi makroskopis (menilai warna, bau, konsistensi, lendir) dan mikroskopis. Pemeriksaan mikroskopis mencakup metode kualitatif (langsung, flotasi, sedimentasi) dan kuantitatif (*Kato-Katz*) (Khatimah dkk., 2022). Metode *Kato-Katz* dianggap paling umum dan efektif untuk pemeriksaan feses sebagai diagnosis kecacingan dan direkomendasikan untuk memantau program pengendalian dalam skala besar. Teknik ini menghasilkan sediaan apus tebal dari tinja yang diwarnai dengan reagen *malachite green* yang dilarutkan dalam *glycerol* dan *aquades* untuk memberikan latar belakang hijau dan memudahkan identifikasi telur cacing. Meskipun sederhana, teknik ini membutuhkan ketelitian tinggi, terutama karena kelembaban dan suhu setempat dapat memengaruhi hasil (Sofia, 2017).

E. Pencegahan dan Pengendalian Infeksi STH

Pencegahan dan pengendalian infeksi *Soil Transmitted Helminth* (STH) harus berfokus pada upaya pemutusan rantai penularan dan peningkatan sanitasi lingkungan serta perilaku individu. Strategi pencegahan kecacingan secara umum meliputi beberapa pilar utama. Pertama, upaya menghilangkan sumber infeksi melalui pengobatan masal dan berkala bagi penderita di daerah endemik, yang bertujuan untuk mengurangi beban cacing dalam populasi. Kedua, intervensi perilaku melalui pendidikan kesehatan yang menekankan pentingnya higienitas diri dan lingkungan, termasuk mencuci tangan menggunakan sabun secara rutin,

terutama sebelum makan. Ketiga, perbaikan sanitasi lingkungan yang meliputi larangan buang air besar (BAB) sembarangan dan penyediaan sarana Mandi, Cuci, dan Kakus (MCK) yang sehat dan teratur (Fadilla dkk., 2021).

Pencegahan spesifik untuk Askariasis dan Trikuriasis juga melibatkan penyiapan makanan, sayuran, dan air minum dengan cara dimasak atau diolah dengan baik, mengingat tanah yang terkontaminasi adalah sumber utama infeksi. Kemudian untuk mencegah terjadinya autoinfeksi (infeksi ulang oleh diri sendiri) yang disebabkan oleh strongyloidosis, sangat penting untuk menghindari konstipasi dan memperhatikan kebersihan di sekitar daerah anus. Sementara itu, untuk mencegah Nekatoriasis dan Ankilostomiasis (cacing tambang), yang penularannya terjadi melalui penetrasi larva pada kulit, langkah pencegahan krusial adalah menghindari defekasi sembarangan dan memastikan pemakaian alas kaki (sepatu/sandal) secara konsisten saat beraktivitas di luar ruangan. Implementasi yang menyeluruh dari pilar-pilar ini sangat diperlukan untuk mengendalikan laju infeksi kecacingan di daerah hiperendemik (Fadilla dkk., 2021).