

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Soil Transmitted Helminths* (STH)

Soil Transmitted Helminths (STH) merupakan sekelompok nematoda usus yang memerlukan pematangan tanah untuk beralih dari tahap tidak menular menjadi tahap menular. Infeksi *Soil Transmitted Helminths* banyak terjadi di daerah dengan iklim tropis dan subtropis seperti Asia Tenggara, karena telur dan larva *Soil Transmitted Helminths* dapat berkembang di tanah yang hangat dan basah. Umumnya, telur tumbuh di lingkungan yang lembap, mudah terinfeksi, dan siap memasuki inang terakhir, yaitu tubuh manusia. Parasit memengaruhi pencernaan, penyerapan, dan metabolisme makanan. Secara kumulatif, infeksi nematoda dapat menyebabkan kehilangan darah serta hilangnya nutrisi dalam bentuk kalori dan protein. Tidak hanya menghambat perkembangan fisik, kecerdasan, dan produktivitas kerja, tetapi juga dapat menurunkan daya tahan tubuh dan membuat Anda lebih rentan terhadap penyakit lain (Deasy Ovi Harsachatri *et al.*, 2024).

Infeksi *Soil Transmitted Helminths* adalah masalah kesehatan yang signifikan, terutama di daerah sanitasi yang buruk. Penularan jenis cacing tersebut terjadi melalui tanah yang terkontaminasi. Upaya peningkatan sanitasi dan edukasi kebersihan sangat penting dilakukan bagi masyarakat untuk mengurangi prevalensi kejadian infeksi STH di Indonesia (Ridwan, *et al.*, 2021). Penularan dapat terjadi ketika manusia terkontaminasi tanah yang sudah terpapar telur atau larva cacing. Lingkungan yang tidak higienis, kebiasaan buang air besar sembarangan, serta adanya keterbatasan akses air bersih dapat menjadi faktor utama yang menimbulkan penyebaran infeksi STH (Lestari, 2022).

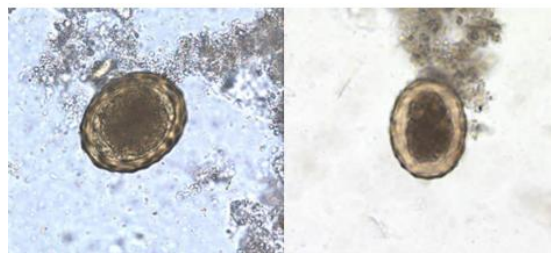
Beberapa spesies Nematoda STH yang berperan dalam infeksi kecacingan antara lain cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing tambang (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*), cacing benang (*Strongyloides stercoralis*), serta cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) (Rahmi *et al.*, 2021).

1. Cacing Gelang (*Ascaris lumbricoides*)

a. Definisi *Ascaris lumbricoides*

Ascaris lumbricoides merupakan cacing gelang nematoda usus yang mengakibatkan infeksi kecacingan yang disebut dengan askariasis. Parasit ini merupakan cacing tersebar diantara Nematoda lainnya dan tersebar di seluruh dunia terutama daerah tropik dan erat hubungannya dengan hygiene dan sanitasi. Cacing gelang akan selalu membutuhkan tanah untuk perkembangan siklus hidupnya. Maka dari itu, penularan cacing ini berasal dari tanah yang sudah terkontaminasi telur *ascaris lumbricoides* yang kemudian menginfeksi manusia yang tidak menjaga kebersihan diri. Cacing ini tinggal di usus halus manusia dan memengaruhi sistem pencernaan, penyerapan dan metabolisme makanan, yang pada akhirnya menyebabkan kekurangan gizi pada individu yang terinfeksi. Ascariasis adalah penyakit menular yang paling umum di daerah dengan sanitasi buruk di seluruh dunia (Abdurrah, 2022).

b. Morfologi *Ascaris lumbricoides*

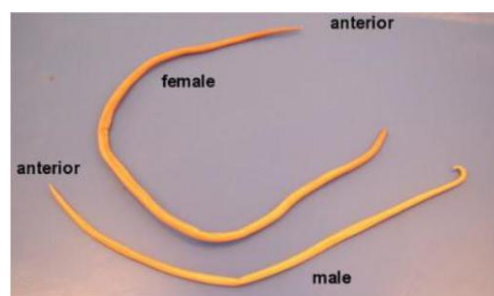


(Sumber : CDC, 2019)

Gambar 1 Telur fertile dan telur unfertile *Ascaris lumbricoides*

Cacing *Ascaris lumbricoides* betina dapat menghasilkan telur sebanyak 100.000 hingga 200.000 butir setiap hari. Telur yang dihasilkan terbagi menjadi telur yang dibuahi (fertil) dan tidak dibuahi (nonfertil). Dalam kondisi lingkungan yang mendukung, telur yang dibuahi akan berkembang menjadi tahap infeksi dalam waktu sekitar 3 minggu (Ideham dan Pesarawati, 2019).

Pada telur fertilized atau telur yang sudah dibuahi biasanya mempunyai bentuk lonjong dengan ukuran panjang sekitar 45-70 mikron dan lebar 35-50 mikron. Lapisan luar telur ini transparan dan tertutup oleh albumin yang permukaannya berbintik-bintik (mammillated) serta berwarna coklat akibat penyerapan zat empedu. Di bagian dalam telur terdapat 3 lapisan, yaitu, lapisan albumoid, lapisan hyaline dan lapisan viteline. Lapisan vitelin yang tipis namun kuat, sehingga memungkinkan telur bertahan hidup di tanah hingga satu tahun. Sedangkan pada telur nonfertile (tidak dibuahi) hanya terdapat 2 lapisan, yaitu, lapisan hyaline dan lapisan viteline. Memiliki bentuk yang lebih lonjong daripada telur yang dibuahi, dengan panjang sekitar 80-94 mikron dan lebar 44 mikron. Telur infeksi memiliki morfologi seperti telur yang sudah dibuahi dan berisi rhabditoid larva, terbentuk sesudah 3 minggu di tanah (Soedarto, 2016).



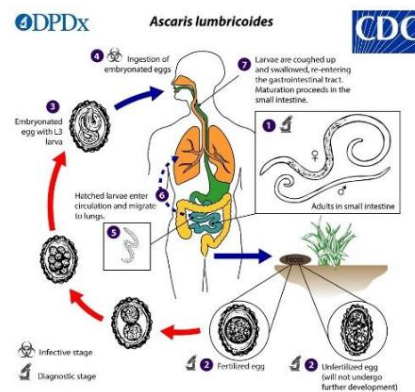
(Sumber : Rahmadhini, 2016)

Gambar 2 Cacing dewasa *Ascaris lumbricoides*

Ascaris lumbricoides atau cacing gelang memiliki bentuk tubuh silindris dengan ukuran yang berbeda antara jantan dan betina. Cacing jantan dewasa

berukuran lebih kecil, yaitu sekitar 15–31 cm dengan diameter 2–4 mm, sedangkan cacing betina berukuran 20–35 cm dengan diameter 3–6 mm. Ujung posterior cacing jantan melengkung dan dilengkapi dua spikulum serta papil kecil, sementara ujung posterior betina lurus. Tubuh cacing berwarna kekuningan hingga merah muda keputihan dan dilapisi kutikula yang tebal serta halus. Pada bagian kepala terdapat tiga bibir yang tersusun segitiga, terdiri atas satu bibir dorsal dan dua bibir subventral (Jamilah, 2019; Situmorang *et al.*, 2023).

c. Siklus hidup *Ascaris lumbricoides*



(Sumber : CDC, 2019)

Gambar 3 Siklus hidup cacing *Ascaris lumbricoides*

Cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*) dikeluarkan dari tubuh manusia melalui tinja penderita. Daur hidup cacing gelang diawali dengan perkembangan larva tahap ketiga dan cacing dewasa yang hidup di rongga usus halus. Setelah terjadi perkawinan, cacing betina mampu menghasilkan sekitar 200.000 telur setiap hari yang kemudian keluar bersama feses dan mampu hidup lebih dari satu tahun di dalam usus manusia (Nursafitri, 2021). Telur yang telah dibuahi akan berkembang dengan baik di tanah yang teduh, lembap, dan gembur, sedangkan telur yang tidak dibuahi tidak dapat berkembang. Dalam kondisi lingkungan yang sesuai, telur fertil

akan mengalami pematangan menjadi bentuk infeksi dalam waktu sekitar 18–24 hari dengan suhu optimum sekitar 30°C (Azizy *et al.*, 2022).

Apabila telur infeksi tertelan bersama makanan atau tangan yang terkontaminasi, telur akan menetas di usus halus bagian atas menjadi larva. Larva kemudian menembus dinding usus, masuk ke aliran darah melalui vena porta, dan bermigrasi menuju hati serta paru-paru. Di paru-paru, larva menembus dinding kapiler dan alveolus, kemudian bergerak naik melalui bronkiolus, bronkus, dan trakea hingga mencapai faring, yang sering menimbulkan rangsangan batuk. Larva tertelan masuk ke dalam esofagus menuju ke usus halus, dan kemudian tumbuh menjadi cacing dewasa di usus halus. Cacing dewasa kemudian berkembang biak dan menghasilkan telur yang kembali dikeluarkan bersama feses, jatuh ke tanah, dan mengalami pematangan. Seluruh siklus hidup *Ascaris lumbricoides* berlangsung sekitar dua bulan dan dapat berulang terus-menerus apabila kondisi lingkungan mendukung (Trissadewi, 2022).

d. Manifestasi Klinis *Ascaris lumbricoides*

Infeksi *Ascaris lumbricoides* menimbulkan gejala yang berbeda tergantung stadium cacing. Pada fase larva, migrasi melalui hati dan paru dapat menyebabkan sindrom Loeffler yang ditandai infiltrat paru sementara, disertai gejala seperti sesak napas, batuk, demam, dan dahak bercampur darah. Beberapa penderita juga mengalami urtikaria dan eosinofilia (Nursafitri, 2021). Pada fase dewasa, cacing dapat bermigrasi ke saluran empedu, pankreas, apendiks, atau saluran napas sehingga memicu komplikasi seperti kolik bilier, pankreatitis, hingga kondisi gawat darurat (Azzahra, 2024). Infeksi kronis juga dapat mengganggu penyerapan nutrisi dan berdampak pada pertumbuhan serta status gizi anak (Tapiheru, 2020).

e. Pengobatan dan Pencegahan *Ascaris lumbricoides*

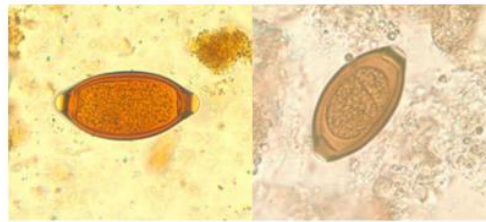
Penanganan infeksi cacing gelang dapat dilakukan dengan pendekatan farmakologis ataupun nonfarmakologis. Secara farmakologis, pengobatan dapat diberikan obat antiparasit seperti albendazol dosis 400 mg (tidak untuk ibu hamil), mebendazol dosis 500 mg, serta pirantel pamoat dengan dosis 10 mg per kg berat pasien. Sementara secara non farmakologis, melakukan edukasi ke masyarakat untuk penerapan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS). Hal ini dapat dilakukan seperti kesadaran mencuci tangan dengan sabun, memperhatikan kebersihan makanan dan minuman, tidak menggunakan tinja manusia atau hewan sebagai pupuk, serta menjaga kebersihan rumah dan lingkungan untuk tetap bersih (Tapiheru, 2020).

2. Cacing Cambuk (*Trichuris trichiura*)

a. Definisi *Trichuris trichiura*

Trichuris trichiura atau cacing cambuk merupakan salah satu spesies utama kelompok cacing jenis STH dan sering dijumpai pada kasus infeksi cacing di berbagai negara. Cacing *Trichuris trichiura* disebut dengan cacing cambuk karena mirip seperti cambuk. Infeksi dengan cacing cambuk (*trichuriasis*) lebih sering terjadi di daerah panas, lembab dan sering bersama-sama dengan infeksi *Ascaris*. Sampai saat ini dikenal lebih dari 20 spesies *Trichuris* spp, namun yang menginfeksi manusia hanya cacing *Trichuris trichiura*. Penyakit yang disebabkan cacing ini dinamakan *trichuriasis* atau *trichocephaliasis*. Penyakit ini terutama terjadi di daerah subtropis dan tropis, dimana kebersihan lingkungannya buruk serta iklim yang hangat dan lembab memungkinkan telur dari parasit ini mengeram di dalam tanah (Desreza *et al.*, 2022).

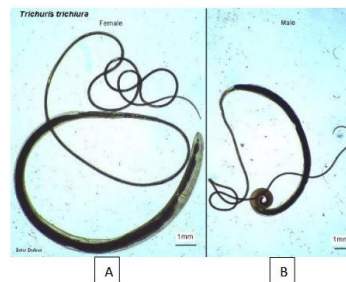
b. Morfologi *Trichuris trichiura*



(Sumber : CDC, 2017)

Gambar 4 Telur *Trichuris trichiura*

Telur *Trichuris trichiura* berbentuk oval seperti tong/biji ketimun dengan 2 buah sumpat yang jernih, kulit yang berwarna coklat, dengan kedua ujung berwarna bening. Manusia merupakan hospes dari *Trichuris trichiura* (Jirna, 2023). Ukurannya sekitar $49\text{--}65 \times 20\text{--}29 \mu\text{m}$, dan di kedua ujungn ada tonjolan yang mencolok. Dinding telur ini tersusun dari dua lapisan, di mana lapisan dalamnya bening dan lapisan luarnya berwarna coklat muda. Isi telur mungkin terdiri dari satu sel atau mungkin tanpa segmen (Soedarto, 2016).



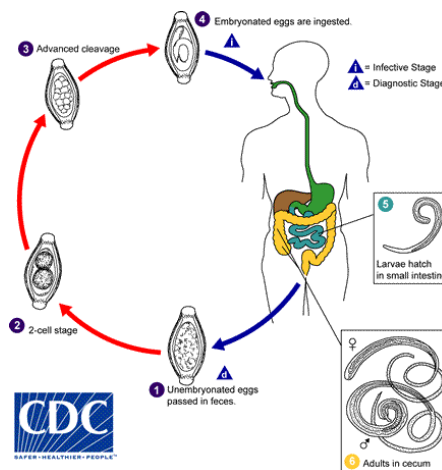
(Sumber : Indonesian Medical Laboratory, 2016)

Gambar 5 A. Cacing betina dewasa *Trichuris trichiura* dan B. Cacing Jantan

Trichuris trichiura atau cacing cambuk memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dibandingkan *Ascaris lumbricoides*. Cacing betina berukuran sekitar 3,5–5,0 cm, sedangkan cacing jantan berukuran 3,0–4,5 cm. Bagian anterior tubuh cacing berbentuk panjang dan tipis menyerupai cambuk, yang mencapai sekitar tiga perlima dari total panjang tubuh. Cacing cambuk umumnya berwarna merah muda.

Pada bagian posterior, ekor cacing jantan melengkung dan meruncing, sedangkan ekor cacing betina lurus dengan ujung tumpul. Cacing betina mampu menghasilkan sekitar 3.000–4.000 telur setiap hari. Telur *Trichuris trichiura* berukuran sekitar $49\text{--}65 \times 20\text{--}29 \mu\text{m}$, berwarna kuning kecoklatan atau bening, serta memiliki bentuk khas menyerupai tong atau tempayan dengan semacam penonjolan yang jernih pada kedua kutub. Isi telur mungkin terdiri dari satu sel atau mungkin tanpa segmen (Sadewa *et al.*, 2021).

c. Siklus hidup *Trichuris trichiura*



(Sumber: CDC, 2018)

Gambar 6 Siklus hidup *Trichuris trichiura*

Cacing *Trichuris trichiura*, sama seperti cacing *Ascaris lumbricoides* ditularkan ke manusia melalui penularan *fecal-oral*. Telur cacing cambuk memerlukan waktu 10 sampai 14 hari di tanah lembab untuk menjalani proses embrionisasi. Setelah 14 hingga 21 hari, telur siap memasuki fase infeksi. Di tanah, telur berkembang menjadi tahap-2 sel, kemudian mengalami pembelahan, hingga menjadi telur embrio infeksi dalam 15 sampai 30 hari. Cacing cambuk tidak menginfeksi paru-paru tetapi, larva bisa menempel di vili usus dan tumbuh menjadi

cacing dewasa di usus manusia. Cacing betina dapat bertelur hingga ribuan setiap hari selama beberapa tahun (Tapiheru, 2020).

Setelah mengontaminasi makanan atau minuman yang dimakan oleh manusia, telur akan masuk ke dalam usus halus. Akibat enzim usus, telur akan menetas dan mengeluarkan larva. Larva akan menginvasi kriptus usus halus dan akan mengalami pematangan selama 1-3 bulan. Kemudian cacing dewasa akan bermigrasi ke sekum dan kolorektum. Cacing akan melekatkan diri pada permukaan epitel usus dengan menempelkan bagian anterior tubuhnya di antara vili intestinalis, kemudian berkopulasi dan bertelur. Selama tiga bulan pertama, tidak ada telur yang ditemukan dalam tinja orang yang terinfeksi. Cacing ini hidup selama satu hingga lima tahun, di mana selama waktu tersebut cacing betina dapat bertelur sekitar 20.000 butir per hari (Sadewa *et al.*, 2021).

d. Manifestasi Klinis *Trichuris trichiura*

Infeksi yang disebabkan oleh cacing ini dikenal sebagai *trichuriasis*. Pada infeksi ringan, penderita biasanya tidak menunjukkan gejala yang jelas. Namun, pada infeksi berat dan berlangsung lama, cacing dapat menyebar ke seluruh kolon dan rektum sehingga menimbulkan berbagai keluhan. Cacing menancapkan bagian kepalanya ke dinding usus, menyebabkan iritasi, perdarahan, dan peradangan mukosa usus. Kondisi ini dapat mengakibatkan diare berdarah, nyeri perut, mual, muntah, penurunan berat badan, sakit kepala, hingga demam. Selain itu, cacing cambuk juga menghisap darah sehingga dapat menyebabkan anemia berat dengan kadar hemoglobin yang sangat rendah. Pada kasus tertentu, penderita dapat mengalami prolaps rektum akibat sering mengejan saat buang air besar, serta gejala disentri yang menyerupai disentri amuba (Melania, 2021).

e. Pengobatan dan pencegahan *Trichuris trichuria*

Pengobatan infeksi cacing cambuk yaitu mengonsumsi obat mengandung Mebendazole (100 mg dua kali dalam satu hari) (Indriani, 2020). Sedangkan untuk mencegah terinfeksi cacing cambuk dapat dilakukan dengan rutin menjaga hygiene sanitasi individu (menjaga kebersihan diri). Dan yang paling utama ialah memperhatikan tingkat kematangan makanan dan minuman ketika hendak dikonsumsi. Hal ini dapat membunuh telur infeksi cacing *Trichuris trichiura* (Tapiheru, 2020).

3. Cacing tambang (*Hookworm*)

a. Definisi Cacing tambang

Hook Worm atau yang disebut juga cacing tambang adalah salah satu jenis *Soil Transmitted Helminths* yang penularan dan siklus hidup terkait dengan tanah. Infeksi cacing tambang sangat meluas di Indonesia, hal ini dikarenakan beriklim tropis. Cacing tambang (*Hookworm*) ini salah satu cacing usus yang termasuk dalam kelompok cacing yang siklus hidupnya melalui tanah. Cacing tambang tersebar luas di seluruh dunia terutama pada daerah tropis dan subtropis dengan suhu yang panas dan lembab. Cacing tambang sendiri sering ditemukan pada pasien dengan pekerjaan di area tambang kawasan Asia dan Eropa (Soedarto, 2016). Diperkirakan terdapat 1 miliar orang diseluruh dunia yang menderita infeksi cacing tambang (*Hookworm*). Dua jenis kelompok infeksi cacing tambang yang bisa menginfeksi manusia yaitu *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* (Indriani, 2020).

b. Morfologi Cacing tambang



Sumber : (Adrianto, 2020)

Gambar 7 Cacing tambang jenis *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*

Cacing tambang yang paling sering menginfeksi manusia adalah *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*. Kedua spesies ini dapat dibedakan dari bentuk tubuh dan struktur mulutnya. *Ancylostoma duodenale* memiliki tubuh cacing dewasa yang melengkung menyerupai huruf C dengan rongga mulut yang dilengkapi dua pasang gigi besar, warna cacing ini merah muda atau coklat muda keabuan. Ronggan mulut terdapat sepasang gigi ventra. Ujung posterior cacing betina tumpul sedangkan cacing jantan memiliki bursa kopulatrix. *Ancylostoma duodenale* memiliki panjang cacing betina sekitar 10-13 mm dengan diameter 0,6 mm sedangkan pada cacing jantan hanya 8-11 mm dengan diameter 0,4-0,5 mm (CDC, 2017).

Sedangkan *Necator americanus* berbentuk lebih ramping dengan ujung anterior melengkung ke arah dorsal seperti huruf S dan memiliki rongga mulut berupa dua pasang lempeng pemotong. Cacing dewasa hidup menempel pada mukosa usus halus. Panjang cacing betina berkisar antara 9–11 mm dengan diameter 0,3 mm, sementara cacing jantan lebih pendek, yaitu sekitar 7–9 mm dengan diameter 0,4 mm, serta memiliki bursa kopulatriks pada bagian posterior.

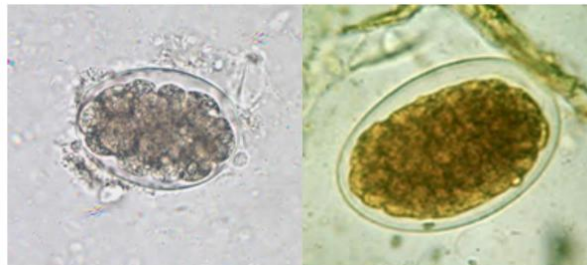
Pada cacing betina *A. duodenale* terdapat spina kaudal, sedangkan pada *N. americanus* struktur tersebut tidak ditemukan (CDC,2017).



(Sumber : CDC, 2019)

Gambar 8 Larva Rhabditiform (kiri) dan Larva Filariform (kanan)

Cacing tambang memiliki dua tahap larva, yaitu larva rhabditiform yang belum bersifat infeksius dan larva filariform yang bersifat infeksius. Larva rhabditiform berukuran lebih pendek dan gemuk, dengan rongga mulut yang jelas serta esofagus pendek, dan akan berkembang menjadi larva filariform dalam waktu sekitar tiga hari di tanah. Larva filariform berbentuk lebih panjang dan ramping, mampu bertahan hidup di tanah selama beberapa minggu, serta dapat menembus kulit manusia sebagai jalan masuk infeksi. (Soedarto, 2016).

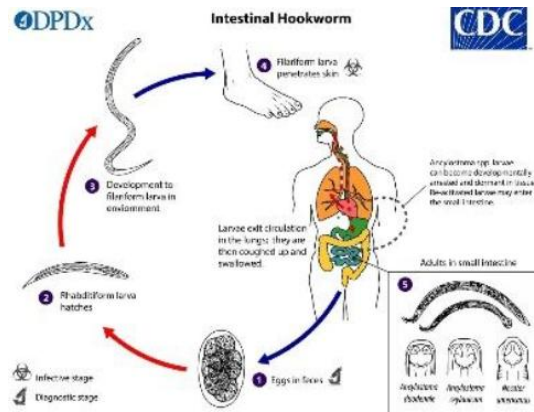


(Sumber : CDC, 2019)

Gambar 9 Telur *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*

Telur cacing tambang berbentuk lonjong, tidak berwarna, berdinding tipis, dan dikeluarkan bersama tinja, kemudian menetas di tanah menjadi larva. Cacing betina *N. americanus* menghasilkan sekitar 5.000–10.000 telur per hari, sedangkan *A. duodenale* menghasilkan sekitar 10.000–25.000 telur per hari (Wahyuningtyas *et al.*, 2022).

c. Siklus hidup Cacing tambang



(Sumber : CDC, 2019)

Gambar 10 Siklus Hidup *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*

Siklus hidup cacing tambang (*Hookworm*) dimulai ketika telur cacing keluar bersama kotoran dan berada di tanah dengan kondisi yang mendukung. Suhu optimal untuk perkembangan adalah 23-33 °C. Dalam 1-2 hari, telur menetas menjadi larva rhabditiform berukuran sekitar 300 x 17 mikrometer. Larva rhabditiform yang baru menetas akan tumbuh di tanah atau di dalam feses. Setelah 5-10 hari, larva ini berubah menjadi larva filariform (tahap ketiga), yang bersifat infeksi (Wahyuningtyas *et al.*, 2022).

Larva filariform dapat menular ke manusia dengan menembus kulit setelah kontak langsung. Larva kemudian memasuki pembuluh darah, menuju jantung, lalu ke paru-paru, bronkus, dan tenggorokan sebelum ditelan ke dalam esofagus. Akhirnya, larva mencapai usus kecil, tempat mereka menetap, berkembang, dan tumbuh menjadi cacing dewasa. Menjadi dewasa di usus dan dalam waktu satu bulan cacing betina mampu bertelur. Jumlah telur yang dihasilkan seekor cacing betina *Necator Americanus* sekitar 9.000-10.000 per hari, sedangkan pada *Ancylostoma Duodenale* sekitar 10.000-20.000 per hari (Wahyuningtyas *et al.*, 2022).

d. Manifestasi Klinis Cacing tambang

Gejala infeksi cacing tambang muncul pada tahap larva maupun cacing dewasa. Pada tahap larva, masuknya larva filariform ke dalam kulit dalam jumlah banyak dapat menimbulkan reaksi kulit yang dikenal sebagai *ground itch*, berupa kemerahan, dan rasa gatal. Infeksi larva *Ancylostoma duodenale* juga dapat menyebabkan keluhan seperti mual, batuk, nyeri leher, dan suara serak. Larva yang bermigrasi ke paru-paru dapat menyebabkan batuk dan eosinofilia. Infeksi kronis menyebabkan anemia defisiensi besi akibat kehilangan darah kronik, dan hambatan pertumbuhan pada anak-anak (Jourdan, 2018).

Pada tahap cacing dewasa, gejala terutama disebabkan oleh kehilangan darah akibat perlekatan cacing pada mukosa usus halus. Tingkat keparahan gejala dipengaruhi oleh spesies cacing, jumlah cacing, serta status gizi penderita, terutama zat besi dan protein. Infeksi kronik atau berat dapat menyebabkan anemia hipokrom mikrositik dan eosinofilia, yang berdampak pada menurunnya daya tahan tubuh dan kemampuan kerja penderita (Wahyuningtyas *et al.*, 2022).

e. Pengobatan dan pencegahan Cacing tambang

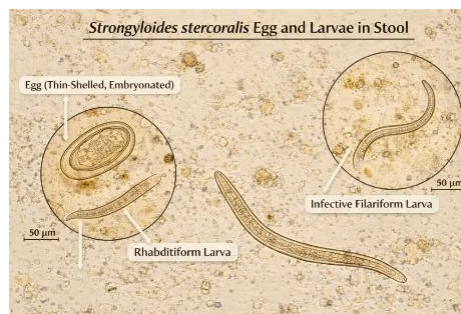
Diagnosis yang tepat sangat penting untuk menentukan pengobatan yang sesuai. Selain pengobatan farmakologis, suplementasi zat besi dan perbaikan nutrisi sangat penting untuk mengatasi anemia yang disebabkan oleh infeksi cacing tambang. Pencegahan infeksi melibatkan peningkatan sanitasi, penggunaan alas kaki, dan edukasi kesehatan untuk mengurangi risiko infeksi ulang. Upaya ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya kebersihan dan langkah-langkah pencegahan yang dapat diambil untuk melindungi diri dari infeksi cacing tambang (Azzahra, 2024).

4. Cacing benang (*Strongyloides stercoralis*)

a. Definisi *Strongyloides stercoralis*

Strongyloides stercoralis merupakan parasit nematoda usus. Parasit ini ditularkan melalui tanah dan penetrasi melalui kulit. Strongyloidosis merupakan penyakit yang diderita manusia karena infestasi parasit *Strongyloides stercoralis*. Cacing ini digolongkan pada jenis cacing nematoda atau disebut juga dengan cacing gelang. Cacing ini menginfestasi manusia dengan masuk melalui kulit pada fase filariform. Perkiraan prevalensi infestasi *S.stercoralis* di dunia berkisar antara 3 juta hingga 100 juta orang. Namun diyakini bahwa jumlah kasus yang terjadi sebenarnya lebih besar. Infeksi *Strongyloides stercoralis* diakibatkan karena pencemaran terhadap tanah, salah satunya membuang tinja tidak pada tempatnya yang mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan (Setia *et al.*, 2018).

b. Morfologi *Strongyloides stercoralis*



(Sumber : CDC, 2024)

Gambar 11 Telur *Strongyloides stercoralis*, larva rhabditiform dan filariform

Telur *Strongyloides stercoralis* memiliki bentuk seperti telur cacing tambang, telur ini memiliki dinding satu lapis yang terdiri dari hialin permukaan yang tidak berwarna, sehingga tembus sinar. Berbentuk lonjong berukuran 50 hingga 70 µm. Telur ini terdapat di dalam membran mukosa usus penderita waktu menetasnya

menjadi larva relatif cepat sehingga telur tidak dapat ditemukan di dalam feses manusia yang terinfeksi (Adrianto, 2020).

Seperti cacing tambang larva *Strongyloides stercoralis* memiliki 2 jenis larva ialah larva rhabditiform dan filariform. Stadium infeksiusnya ialah larva filariform. Larva rhabditiform memiliki bentuk infeksius tubuh pendek dan gemuk, panjang 200- 250 mikron memiliki rongga mulut terbuka, esofagusnya memiliki pembesaran yang disebut bulbus, panjang esofagus $\frac{1}{4}$ panjang badan ekor berujung lancip (Adrianto, 2020). Sedangkan larva filariform memiliki bentuk tubuh panjang dan langsing, panjang 700 mikron meter, rongga mulut yang silindris, tidak ada bulbus esofagus, panjang esofagus $\frac{1}{2}$ panjang badan, ruang mulut tertutup, ujung ekor yang tumpul dan berbentuk seperti huruf W (Adrianto, 2020).



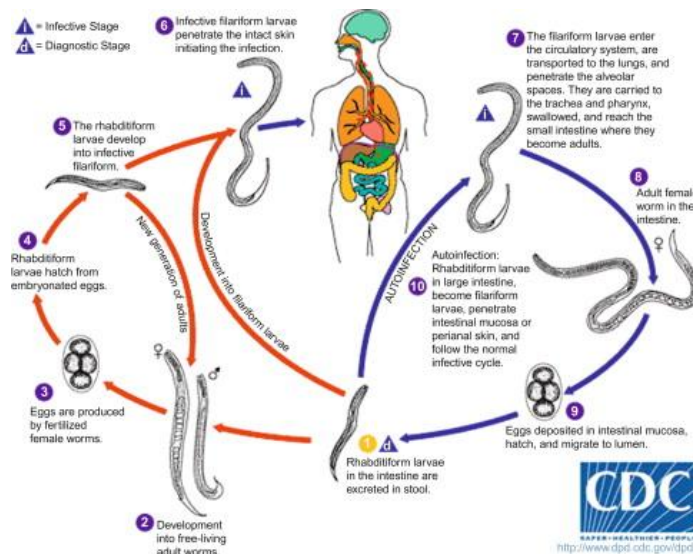
(Sumber : CDC, 2019)

Gambar 12 Cacing benang dewasa betina (kiri) dan jantan (kanan)

Jenis kelamin cacing *Strongyloides stercoralis* memiliki 2 jenis kelamin yaitu betina dan jantan. Pada Cacing betina ukuranya 2,2 x 0,04 mm, dan warna cacing agak transparan dengan kutikula garis-garis. Tubuh anteriornya mengecil secara perlahan sedangkan ujung posteriornya mengecil secara mendadak dan lurus, mempunyai rongga mulut dan pendek, esofagus berbentuk silindris panjang, sebanyak $\frac{1}{3}$ bagian tubuh. Sedangkan pada cacing jantan berukuran lebih kecil yaitu 0,7 x 0,04 mm. Ujung tubuh posterior berbentuk konus, melengkung kearah ventral dan mempunyai sepasang spikula (Hendratno, 2020).

c. Siklus hidup *Strongyloides stercoralis*

Siklus hidup *S. stercoralis* lebih kompleks dibandingkan dengan yang lainnya. Telur menetas di dalam usus, sehingga dalam tinja akan ditemukan larva rhabditiform dan pada tanah tumbuh menjadi larva filariform yang merupakan bentuk infeksi. Tiga macam siklus hidup *S. stercoralis* yaitu secara langsung, tidak langsung, dan autoinfeksi.



(Sumber : CDC, 2019)

Gambar 13 Siklus hidup Cacing *Strongyloides stercoralis*

a) Siklus langsung

Sesudah 2 sampai 3 hari di tanah, larva rhabditiform yang berukuran kira-kira 225 x 16 mikron berubah bentuk menjadi filariform dengan bentuk langsing dan merupakan bentuk infeksi, panjangnya kurang lebih 700 mikron. Bila larva filariform ini menembus kulit manusia kemudian masuk ke dalam peredaran darah vena dan kemudian melalui jantung kanan sampai ke paru-paru. Dari paru-paru parasit menjadi dewasa menembus alveolus masuk ke trakea lalu terjadi reflek batuk, sehingga parasit dapat masuk ke dalam usus halus (Soedarto, 2016).

b) Siklus tidak langsung

Pada siklus tidak langsung, larva rabditiform di tanah berubah menjadi cacing jantan dan cacing betina bentuk bebas. Bentuk bebas ini lebih gemuk dari bentuk parasitik. Cacing betina berukuran 1 mm 0,06 mm, yang jantan 0,75 mm x 0,04 mm, mempunyai ekor melengkung dengan 2 buah spikulum. Sesudah pembuahan, cacing betina menghasilkan telur yang dapat menetas menjadi larva rabditiform. Larva rabditiform dalam beberapa hari dapat menjadi larva filariform dan masuk kedalam hospes baru, atau larva rabditoform dapat juga megulangi fase hidup bebas. Siklus tidak langsung ini terjadi bila keadaan lingkungan sekitar optimum yaitu iklim tropik dan subtropik (Soedarto, 2016).

c) Autoinfeksi

Larva rabditiform kadang-kadang menjadi larva filariform di dalam usus atau didaerah sekitar anus (perianal), misalnya pada pasien dengan obstipasi lama sehingga bentuk rabditiform sempat berubah menjadi filariform di dalam usus. Pada penderita diare yang lama dimana kebersihan kurang diperhatikan, bentuk rabditiform akan menjadi bentuk filariform pada tinja yang melekat pada dubur. Larva tersebut menembus mukosa usus, masuk ke dalam pembuluh darah kapiler kemudian ke jantung setelah itu ke paru dan seterusnya melanjutkan siklus hidup yang diuraikan pada siklus secara langsung. Autoinfeksi eksternal, daerah perinal hospes terkontaminasi larva rhabditiform saat hospes BAB, kemudian larva tersebut tumbuh menjadi larva filariform. Larva filariform kemudian menembus kulit perinal dan masuk ke pembuluh darah kapiler dan seterusnya melanjutkan siklus hidup secara langsung (Proksalia, 2016).

d. Manifestasi Klinis *Strongyloides stercoralis*

Gejala *strongiloidiasis* sangat bervariasi, tergantung pada tingkat keparahan infeksi dan organ tubuh yang terkena. Pada sebagian penderita, infeksi dapat berlangsung tanpa gejala dan hanya ditandai dengan peningkatan eosinofil dalam darah. Berdasarkan siklus hidupnya, organ yang sering terlibat meliputi kulit, paru-paru, dan usus. Pada kulit, penetrasi larva awal umumnya menimbulkan reaksi ringan, namun jika jumlah larva banyak dapat menyebabkan gatal dan kemerahan. Infeksi berulang dapat menimbulkan reaksi alergi yang menghambat migrasi larva sehingga pergerakannya terbatas di kulit, kondisi ini dikenal sebagai larva currens (Soedarto, 2016).

Pada paru-paru, infeksi dapat menimbulkan gejala pneumonia seperti batuk, sesak napas, napas berbunyi, demam, serta infiltrat paru sementara, dan pada beberapa kasus larva dapat ditemukan dalam sputum. Pada saluran pencernaan, infeksi berat dapat menyebabkan kerusakan mukosa usus, meskipun jarang terjadi, dengan keluhan nyeri perut terutama di kuadran kanan atas. Infeksi kronis dapat berlangsung bertahun-tahun akibat terjadinya autoinfeksi, yaitu larva terus berkembang dan menyebar ke berbagai jaringan tubuh penderita (Silitonga, 2021).

e. Pengobatan dan pencegahan *Strongyloides stercoralis*

Menggunakan alas kaki untuk menghindari kontak dengan tanah, tinja, atau genangan air secara langsung yang terkontaminasi. Penderita yang sedang terinfeksi dilakukan pengobatan. semua pasien yang menderita menerima obat-obatan imunosupresif harus diperiksa dahulu kemungkinan terinfeksi strongylodiasis (Silitonga, 2021).

B. Sayuran Sebagai Media Penularan *Soil Transmitted Helminths* (STH)

a) Pengertian Sayuran

Sayuran merupakan sebutan umum bagi bahan pangan asal tumbuhan yang biasanya mengandung kadar air tinggi dan dikonsumsi dalam keadaan segar atau setelah diolah secara minimal. Komoditas ini memiliki keragaman yang luas dan berperan sebagai sumber karbohidrat, protein nabati, vitamin, dan mineral. Bagian tumbuhan yang dapat dimakan dan dijadikan sayur adalah daun, batang, bunga dan buah muda sehingga dapat dikatakan bahwa semua bagian tumbuhan dapat dijadikan sayur (Purwita *et al.*, 2018).

1) Selada

a. Definisi

Sayuran selada (*Lactuca sativa*) merupakan sayur yang paling sering ditemukan, baik pada makanan khas Indonesia maupun internasional. Sayur selada (*Lactuca sativa*) lebih sering dikonsumsi dalam keadaan segar dan mentah karena apabila dimasak tekstur selada akan menjadi lebih liat. Sayuran selada (*Lactuca sativa*) dapat tumbuh dan beradaptasi hampir pada semua jenis tanah. Dari tanah yang memiliki tekstur ringan hingga tanah yang bertekstur berat. Tanah yang mengandung banyak air merupakan jenis tanah yang cocok untuk pertumbuhan sayuran selada (*Lactuca sativa*) terutama pertumbuhan vegetatifnya. Pertumbuhan dari sayuran selada mempunyai risiko kontaminasi oleh cacing STH, karena sayuran selada (*Lactuca sativa*) tumbuh pada posisi duduk dengan daun yang kontak langsung dengan tanah (Rasjal *et al.*, 2022).

b) Morfologi selada (*Lactuca sativa*)

Tanaman selada (*Lactuca sativa*) memiliki tinggi yang bervariasi tergantung jenisnya, yaitu sekitar 30–40 cm pada selada daun dan 20–30 cm pada selada kepala. Selada memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut, dengan akar serabut yang tumbuh menyebar ke segala arah hingga kedalaman sekitar 20–50 cm. Tanaman ini memiliki batang sejati yang kuat dan kokoh, namun pada selada yang membentuk krop, batangnya sangat pendek dan hampir tidak terlihat karena berada di dasar tanaman, sedangkan pada selada yang tidak membentuk krop, seperti selada daun dan selada batang, batang tampak lebih panjang dan jelas (Patty & Kiriho, 2023).

Diameter batang bervariasi, yaitu sekitar 5,6–7 cm pada selada batang, serta 2–3 cm pada selada daun dan selada kepala. Daun selada berwarna hijau tua hingga hijau terang, bahkan merah pada beberapa jenis, dengan panjang sekitar 20–25 cm dan lebar ± 15 cm. Berdasarkan bentuk pertumbuhannya, selada dibedakan menjadi jenis yang membentuk krop dan yang tidak membentuk krop; selada krop memiliki daun bulat atau lonjong berukuran lebar, sedangkan selada non-krop memiliki daun memanjang dengan tepi bergerigi atau keriting. Tangkai daun berbentuk lebar, bertekstur halus, kuat, dan memiliki tulang daun menyirip (Patty & Kiriho, 2023).

C. Pasar Tradisional dan Pasar Modern

a) Pasar Tradisional

Pasar Tradisional merupakan tempat bertemunya antara Penjual dan pembeli serta ditandai dengan adanya transaksi penjual dan pembeli secara langsung memungkinkan adanya proses tawar-menawar dan terdiri atas kios-kios atau gerai, los dan dasaran terbuka yang dibuka oleh penjual maupun suatu pengelola pasar.

Barang yang diperjual-belikan di Pasar Tradisional biasanya adalah barang-barang kebutuhan sehari-hari (Hidayat,2018).

Kelebihan Pasar Tradisional yaitu pasar yang memiliki keunggulan bersaing alamiah yang tidak dimiliki secara langsung oleh Pasar Modern, Lokasi yang strategis, area penjualan yang luas, keragaman barang yang lengkap, harga yang rendah, sistem tawar menawar yang menunjukkan keakraban antara penjual dan pembeli. Pasar Tradisional juga merupakan salah satu pendukung perekonomian kalangan menengah ke bawah, dan itu jelas memberikan efek yang baik bagi negara. Kekurangan Pasar Tradisional sendiri adalah kumuh dan kotor nya lokasi pasar. Selain itu banyaknya produk yang didagangkan oleh oknum Pasar Tradisional dengan mendagangkan barang yang menggunakan bahan kimia dan itu marak di Pasar Tradisional (Hidayat,2018).

b) Pasar Modern

Pasar modern adalah pasar yang dibangun oleh pemerintah, swasta atau koperasi yang bentuknya berupa mall, supermarket, departemen store dan shopping center dimana pengelolaannya dilaksanakan secara modern, mengutamakan pelayanan dan kenyamanan berbelanja dengan dilengkapi label harga yang pasti dan tidak terjadinya tawar menawar. Sehingga cara bertransaksi antar penjual dan pembeli terjadi secara tidak langsung, pembeli melihat harga pada label harga dan mengambil barang yang mau dibelinya sendiri yang kemudian dibayarkan ke kasir. Pasar Modern telah menjadi budaya dan gaya hidup baru bagi warga kota. Budaya Pasar Modern secara sadar telah mengajarkan warga kota untuk hidup lebih pragmatis dan praktis (Hidayat, 2018).

Kelebihan pasar modern yaitu fasilitas salah satunya seperti AC dan lokasi yang bersih yang membuat konsumen nyaman dan betah berbelanja di Pasar Modern Hypermart, sedangkan kelemahan dari Pasar Modern Hypermart jika dilihat dari sisi harga yang tidak bisa melakukan tawar menawar dan cenderung lebih mahal jika dibandingkan dengan Pasar Tradisional Tavip (Hidayat, 2018).

c) Hubungan Kondisi Pasar dengan Sumber sayuran

Kondisi pasar merupakan salah satu faktor yang berperan penting terhadap terjadinya kontaminasi *Soil Transmitted Helminths* (STH) pada sayuran. Di pasar tradisional, sumber sayuran langsung dari petani sayuran yang didistribusikan ke pasar dengan perlakuan seadanya. Sedangkan di pasar modern, sumber sayuran melalui proses seleksi terlebih dahulu oleh pemasok sayur di pasar modern dengan melalui perlakuan khusus untuk menjaga higienitas dari sayuran itu sendiri (Ivanna *et al.*, 2025).

Faktor lainnya adalah kondisi pasar tradisional yang berbeda dengan pasar modern. Pada pasar tradisional, kondisi pasar yang dijadikan tempat pengambilan sampel cenderung lembab, kotor, dan terbuka, penempatan sayuran diletakkan seadanya yang didekatkan dengan jenis sayuran yang lainnya sehingga dapat memungkinkan kontaminasi silang dari sayuran yang satu dengan yang lainnya. Sedangkan pada pasar modern, kondisi pasar yang dijadikan tempat pengambilan sampel terlihat bersih, sayuran diletakkan pada lemari pendingin, dan adanya plastik pembungkus antar sayuran sehingga dapat mencegah kontaminasi silang (Ivanna *et al.*, 2025).

D. Metode Pemeriksaan *Soil Transmitted Helminths* (STH)

1. Metode sedimentasi (pengendapan)

Terpisahnya antara suspensi dengan supernatannya yang diendapkan disebabkan adanya gaya centrifugal dari centrifuge merupakan prinsip dari metode sedimentasi (Maulida, 2016). Pada metode sedimentasi memanfaatkan larutan yang memiliki berat jenis lebih rendah dibandingkan telur cacing, sehingga telur cacing dapat mengendap di dasar tabung reaksi (Setiawan *et al.*, 2022).

2. Metode flotasi (Pengapungan)

Metode flotasi merupakan teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi telur cacing, di mana telur cacing dapat mengapung di permukaan karena metode ini menggunakan larutan NaCl jenuh berdasarkan perbedaan berat jenis. Prosedur flotasi diawali dengan memotong sayuran yang akan diuji, lalu memasukkannya ke dalam beaker glass. Selanjutnya, larutan NaCl ditambahkan dan diaduk selama sekitar 10-15 menit agar parasit yang terdapat pada sayuran tercampur dengan larutan tersebut. Setelah itu, larutan dituangkan ke dalam tabung hingga penuh sampai ke bibir tabung, kemudian ditutup dengan cover glass dan dibiarkan selama 60 menit. Setelah waktu tersebut berlalu, cover glass diangkat dan ditempatkan di atas objek glass untuk diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 10x-40x (Eka Suciawati, 2020).

3. Metode Natif

Metode ini dipergunakan untuk pemeriksaan secara cepat dan baik untuk infeksi berat, tetapi untuk infeksi yang ringan sulit ditemukan telur-telurnya. Cara pemeriksaan ini menggunakan larutan NaCl fisiologis 0,9% atau eosin 2%. Penggunaa eosin 2% dimaksudkan untuk lebih jelas membedakan telur-telur cacing

dengan kotoran disekitarnya. Kelebihan metode ini adalah mudah dan cepat dalam pemeriksaan telur cacing semua spesies, biaya yang diperlukan sedikit, serta peralatan yang digunakan juga sedikit. Metode ini memiliki kekurangan yaitu kurang sensitif dengan infeksi ringan (Nurhidayanti dan Permana, 2021).

4. Metode Kato-katz

Teknik diagnosis yang sering dipakai di lapangan dalam diagnosis dan memantau pengobatan adalah metode Kato-Katz. Prinsip pemeriksaan Kato-Katz adalah penggunaan cellophane tape yang sebelumnya telah direndam dengan larutan malachite green selama 24 jam. Lalu preparat didiamkan selama 30 menit agar telur cacing menjadi transparan ketika dibaca di mikroskop. Penghitungan Egg per gram (EPG) feses dilakukan dengan menghitung jumlah telur cacing yang diperoleh dari feses seberat 41,7 mg lalu hasilnya dikalikan 24 (Pratama, dkk., 2020).

E. Dampak Kesehatan Akibat Infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH)

a) Dampak Infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) pada Manusia

Infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) merupakan masalah kesehatan masyarakat yang banyak ditemukan di negara berkembang, terutama di wilayah dengan sanitasi lingkungan yang kurang baik. Dampak utama infeksi STH pada manusia adalah gangguan status gizi dan anemia. Cacing dewasa yang hidup di saluran pencernaan dapat menyerap zat gizi dari makanan inang, sehingga menyebabkan kekurangan energi, protein, dan mikronutrien. Pada infeksi dengan intensitas tinggi, STH dapat menimbulkan gangguan klinis, seperti nyeri perut, diare, mual, dan obstruksi usus, terutama pada infeksi *Ascaris lumbricoides*. Pada

orang dewasa, infeksi STH juga dapat menurunkan produktivitas kerja dan kualitas hidup akibat kondisi fisik yang melemah (Jourdan *et al.*, 2018).

b) Upaya Pencegahan Kontaminasi *Soil Transmitted Helminths* (STH)

Upaya pencegahan infeksi dan kontaminasi *Soil Transmitted Helminths* (STH) memerlukan pendekatan komprehensif yang melibatkan perbaikan sanitasi lingkungan, higiene personal, serta keamanan pangan. *World Health Organization* (2023) menekankan bahwa penyediaan sanitasi yang layak, seperti penggunaan jamban sehat dan pengelolaan limbah yang baik, merupakan langkah utama dalam memutus rantai penularan STH (Nugraha *et al.*, 2019)

Pencegahan kontaminasi STH melalui bahan pangan, khususnya sayuran, dapat dilakukan dengan penerapan praktik higiene yang baik mulai dari tahap produksi hingga distribusi. Sayuran yang ditanam di tanah berisiko tinggi terkontaminasi telur STH, terutama apabila menggunakan pupuk organik yang tidak terolah dengan baik atau air irigasi yang tercemar. Oleh karena itu, pencucian sayuran dengan air bersih mengalir sebelum dikonsumsi, serta pengolahan sayuran dengan pemanasan yang cukup, sangat dianjurkan untuk mengurangi risiko penularan STH (Jiménez *et al.*, 2017).

Selain itu, kebersihan pedagang dan kondisi tempat penjualan juga berperan penting dalam pencegahan kontaminasi STH pada sayuran. Penanganan sayuran yang higienis, penyimpanan di tempat yang bersih dan tidak bersentuhan langsung dengan tanah, serta kebersihan lingkungan pasar dapat menurunkan risiko kontaminasi telur STH. Upaya lain yang direkomendasikan adalah edukasi masyarakat mengenai perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) serta program pemberian obat cacing secara berkala pada kelompok berisiko (WHO, 2023).