

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum *Soil-Transmitted Helminths*

Soil-Transmitted Helminths (STH) merupakan nematoda parasit yang hidup di usus manusia dan penularannya terutama terjadi akibat pencemaran lingkungan oleh tinja. Lebih dari satu miliar penduduk dunia berada pada risiko terinfeksi STH, khususnya di wilayah dengan sistem sanitasi dan pengelolaan pembuangan tinja yang tidak memadai. Penularan STH terjadi melalui dua mekanisme utama, yaitu penetrasi larva melalui kulit pada infeksi cacing *hookworm* (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*) serta tertelannya telur embrionasi pada infeksi *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* (Trasia dkk., 2024).

Kelompok STH memerlukan tanah sebagai media perkembangan telur atau larva hingga mencapai stadium infeksi, sehingga keberadaan dan penularannya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (Anindita dkk., 2022). Berdasarkan klasifikasi WHO, kelompok *Soil-Transmitted Helminths* (STH) utama terdiri atas *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, dan cacing *hookworm* (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*) (World Health Organization, 2024).

1. Definisi telur cacing STH (*Soil-Transmitted Helminths*)

Jenis spesies cacing yang termasuk STH antara lain *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, serta cacing tambang atau *hookrom* (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*). Penularan umumnya terjadi ketika telur cacing dari tanah mencemari makanan atau minuman, termasuk sayuran yang dikonsumsi mentah (Anindita, dkk., 2022).

a. Morfologi telur cacing STH

Prevalensi infeksi cacing usus di Indonesia berkisar antara 2,2% hingga 96,3%. Perbedaan ini dipengaruhi oleh variasi lingkungan, kondisi sosial ekonomi, budaya, dan kebiasaan masyarakat di setiap daerah. Penyakit parasit yang berkaitan dengan sanitasi masih cukup tinggi angka kejadiannya, terutama infeksi askariasis, trikuriasis, dan cacing tambang.

Telur cacing umumnya ditemukan dalam dua bentuk, yaitu telur fertil (dibuahi) dan telur infertil (tidak dibuahi). Telur fertil yang belum berkembang biasanya tidak memiliki rongga udara, tetapi yang sudah berkembang akan memiliki rongga udara. Telur fertil yang telah mengalami pematangan terkadang mengalami pengelupasan dinding telur terluar sehingga tampilan telur tidak lagi memiliki gumpalan kasar tetapi tampak halus. Telur yang telah mengalami pengelupasan lapisan albuminoid sering dikatakan telah mengalami proses dekortikasi. Pada telur ini, lapisan hialin merupakan lapisan terluar. Telur infertil; bentuknya lebih lonjong, ukurannya lebih besar, mengandung protoplasma yang telah mati sehingga tampak lebih transparan (Trasia, 2021).

B. Spesies Telur Cacing *Soil–Transmitted Helminths* (STH)

Spesies telur cacing *Soil–Transmitted Helminths* (STH) secara garis besar Adalah sebagai berikut:

1. Cacing cambuk (*Trichuris trichiura*)

Cacing cambuk atau *Trichuris* adalah telur dan cacing dewasa. Telur berukuran 50 x 25 mikron, dengan bentuk khas seperti tempayan kayu atau biji melon. Pada kedua kutub telur terdapat tonjolan bening yang disebut sumbat mukoid. Tonjolan pada kedua kutub cangkang telur berwarna kekuningan di bagian luar dan bening di bagian dalam. Pada

stadium lanjut, telur terkadang tampak sudah mengandung larva cacing. Cacing dewasa berbentuk seperti cambuk, bagian anterior 3/5 tubuhnya ramping seperti ujung cambuk, sedangkan 2/5 bagian posteriornya lebih tebal seperti gagang cambuk. Ukuran cacing betina relatif lebih besar daripada cacing jantan. Cacing jantan panjangnya berkisar antara 3 – 5 cm dengan bagian kaudal membulat, bagian ventral tumpul dan melingkar seperti koma. Pada bagian ekor cacing jantan ini terdapat sepasang sirip refraktil. Cacing betina berukuran panjang 4 – 5 cm dengan bagian ekor membulat, tumpul tetapi relatif lurus. Cacing betina bertelur 3.000 – 10.000 butir per hari (Fadila, 2022).

a. Klasifikasi

Kelas : *Nematoda*

Subkelas : *Aphasmidia*

Ordo : *Enoplida*

Superfamili : *Trichuroidea*

Familia : *Trichuridae*

Genus : *Trichuris*

Spesies : *Trichuris trichiura*



Gambar 1 Telur *trichuris trichiura*

b. Transmisi dan Siklus Hidup

Telur yang dikeluarkan melalui tinja saat belum matang (belum pecah) tidak menular. Telur seperti itu harus matang di tanah selama 3 - 6 minggu, sampai terbentuk telur infeksi (bentuk infeksi) yang berisi embrio di dalamnya. Dengan demikian, cacing ini

termasuk *Soil-Transmitted Helminths* di mana tanah berperan dalam pematangan telur. Manusia menjadi terinfeksi ketika telur infeksi tertelan. Selain itu, di bagian proksimal usus halus, telur menetas, larva muncul dan menetap selama 3 – 10 hari. Saat dewasa, cacing menetap di usus besar dan menetap di sana selama beberapa tahun. Jelas bahwa larva tidak bermigrasi ke paru-paru dalam sirkulasi darah (tidak mempunyai siklus paru). Waktu dari menelan telur infeksi hingga menjadi cacing betina adalah 30 – 90 hari. Seperti *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* memiliki siklus hidup langsung karena keduanya tidak membutuhkan inang perantara.

2. *Necator americanus* dan *ancylostoma duodenale* (hookworm)

Cacing betina panjangnya sekitar 1 cm, sedangkan cacing jantan panjangnya sekitar 0,8 cm. Bentuk tubuh *Necator Americanus* biasanya menyerupai huruf S, sementara *Ancylostoma duodenale* menyerupai huruf C. Rongga mulut kedua jenis cacing ini besar. *Necator Americanus* memiliki tubuh kitin, sedangkan pada *Ancylostoma duodenale* ada dua pasang gigi. Stadium telur dan cacing dewasa cacing hookworm dilihat dengan mikroskop.

Kelompok ini memiliki dua spesies cacing yang terkenal, yaitu *necator americanus* dan *ancylostoma duodenale*. Morfologi telur cacing *necator americanus* dan *ancylostoma duodenale* tidak dapat dibedakan dengan jelas, sehingga cukup dituliskan telur *hookworm* (Situmorang dkk., 2023). Cacing jantan memiliki kopulatriks. Telur cacing tambang berukuran sekitar 55 x 35 mikron, berbentuk oval dengan lapisan dinding transparan dari bahan hialin. Telur yang belum berkembang tampak seperti kelopak bunga. Dalam perkembangan selanjutnya, telur dapat berisi larva yang siap menetas.

a. Klasifikasi

Filum : *Nemathelminthes*

Kelas : *Nematoda*

Subkelas : *Phasmida*

Ordo : *Rhabditida*

Familia : *Ancylostomatidae*

Genus : *Ancylostoma* dan *Necator*

Spesies : *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*



Gambar 2 Telur *necator americanus* / *ancylostoma duodenale*

3. Cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*)

Telur cacing gelang (*A. lumbricoides*) mempunyai ciri-ciri, bentuknya bulat atau lonjong, ukuran 60 x 45 mikron, berwarna kecoklatan, dinding telur kuat terdiri atas bagian luar (terbentuk dari selapis membran albumin dengan permukaan berupa tonjolan atau bergerigi berwarna kecoklatan akibat pigmen empedu) dan bagian dalam dinding telur terdiri atas lapisan vitelin yang kuat, sehingga telur dapat bertahan sampai 1 tahun. Cacing ini ditemukan kosmopolitan (di seluruh dunia), terutama di daerah tropis, dan berkaitan erat dengan kebersihan dan sanitasi. Lebih sering ditemukan pada anak-anak (Trasia, 2021).

a. Klasifikasi

Kelas : *Nematoda*

Subkelas : *Phasmadi*

Superfamilia : *Ascaroidea*

Genus : *Ascaris*

Spesies : *Ascaris lumbricoides*



Gambar 3 Telur *Ascaris Lumbricoides*

b. Transmisi dan siklus hidup

Ada empat jenis telur yang dikeluarkan oleh cacing betina yaitu dibuahi, tidak dibuahi, berembrio dan dekortikasi. Telur berembrio menjadi infeksiif setelah $\pm$ 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 $\pm$ 2 bulan dari menelan telur matang (embrio) menjadi cacing dewasa. Telur cacing matang di tanah dalam 2 – 3 minggu. Telur yang matang (bentuk infeksiif) ini dapat bertahan lama di tanah dan dapat menyebabkan infeksi kapan saja jika tertelan (melalui makanan atau minuman) (Fadila, 2022).

C. Cara Penyebaran Kontaminasi Telur Cacing

Penyebaran atau kontaminasi telur cacing STH umumnya terjadi melalui tanah yang tercemar, tangan yang tidak bersih, makanan yang tidak higienis, serta konsumsi buah dan sayuran dalam keadaan mentah. Berbagai faktor tersebut memungkinkan telur STH berpindah dari lingkungan ke manusia, terutama pada daerah dengan sanitasi yang kurang baik.

1. Kontaminasi melalui tanah

Infeksi cacing tersebar luas dan merupakan masalah kesehatan di daerah beriklim tropis seperti di Indonesia. Penggunaan pupuk kandang yang mengandung telur cacing pada lahan perkebunan yang sering digunakan petani/ pekebun untuk menyuburkan tanaman menyebabkan kontaminasi tanah perkebunan oleh cacing tambang maupun jenis cacing lainnya (Hairani, 2020). Faktor penting untuk penyebaran penyakit adalah kontaminasi tanah dengan tinja. Telur tumbuh di tanah liat, lembab, dan teduh dengan suhu optimum 30 C. Pemakaian tinja sebagai pupuk kebun merupakan sumber infeksi. Frekuensi di Indonesia cukup tinggi. Di beberapa daerah pedesaan di Indonesia frekuensinya berkisar 30 – 90 % (R. F. Trasia, 2021). Sebagian besar jenis cacing tersebut memerlukan tanah sebagai media penularan pada hospes perantara atau hospes definitifnya (*Soil-Transmitted Helminth*). STH merupakan kelompok cacing usus yang memerlukan tanah dalam perkembangannya menjadi stadium infeksi. Infeksi kecacingan lebih sering dijumpai pada anak baik itu usia pra sekolah ataupun sekolah dasar. Hal ini disebabkan karena aktifitas anak yang sering kontak dengan tanah. Salah satu jenis cacing yang penularannya melalui tanah yaitu *Hookworm*. Infeksi cacing *Hookworm* menyebar melalui fase larva filaria yang infeksi yang menetas dari telur yang telah berinkubasi di dalam tanah. 11,8 Infeksi cacing tambang ditularkan ke manusia dengan cara kontak langsung dengan tanah yang terkontaminasi oleh telur atau larva filaria yang infeksi (Indriyati dkk., 2020).

2. Kontaminasi melalui tangan

Keberadaan dan penyebaran suatu parasit di suatu daerah tergantung pada berbagai hal, yaitu adanya hospes yang peka, terdapatnya kondisi lingkungan yang sesuai bagi kehidupan parasite seperti kurangnya sarana air bersih, dan perilaku tidak mencuci tangan saat hendak makan berpengaruh dalam penularan kecacingan (Yamistada, 2021).

Kebiasaan buang air besar di tepi pantai dan tidak mencuci tangan dengan sabun, dan kebiasaan bermain di tepi pantai berpengaruh dalam penularan kecacingan (Indriyati dkk., 2020).

3. Kontaminasi melalui sayuran

a. Kontaminasi telur STH penggunaan pupuk organik

Sayuran yang tumbuh merambat atau berada dekat dengan tanah lebih berisiko bersentuhan langsung dengan telur cacing yang berada di tanah. Selain itu, penggunaan pupuk organik seperti humus atau kotoran ternak dan manusia oleh para petani juga berkontribusi pada melekatnya telur STH pada sayuran. Ketika sayuran ini dikonsumsi tanpa proses pencucian, pengupasan, atau pemasakan yang benar, maka risiko infeksi cacing STH pada konsumen menjadi tinggi. Infeksi ini dapat menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan, seperti diare dan sakit perut, serta malnutrisi dan rasa tidak enak badan (Anindita dkk., 2022).

b. Penularan infeksi parasit usus melalui jalur fecal-oral

Penyebarannya diakibatkan dari kebiasaan mengonsumsi makanan dan minuman atau kontak langsung tangan ke mulut yang telah terkontaminasi telur cacing parasit. Buah dan sayuran termasuk media yang sangat potensial membawa telur parasit, khususnya ketika dikonsumsi dalam keadaan mentah atau hanya dimasak sebentar demi menjaga cita rasa.

c. Kontaminasi parasit pada pengolahan buah dan sayuran

Penyebaran bisa terjadi sejak proses penanaman hingga konsumsi (Subagiyo dkk., 2023). Faktor lain yang turut mempengaruhi kontaminasi makanan meliputi kebersihan pribadi yang kurang memadai, praktik penanganan makanan yang tidak higienis, serta perlengkapan pengolahan makanan yang tidak steril. Hal ini umumnya disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan mengenai pentingnya menjaga kesehatan diri dan lingkungan

selama proses pengolahan pangan yang baik dan aman (Alfiani dkk., 2020).

D. Jenis – Jenis Sayuran yang Terdapat Telur Cacing

Kemangi merupakan tanaman berwarna hijau dengan aroma harum yang biasanya digunakan sebagai lalapan atau penambah rasa pada hidangan seperti ikan, daging, dan lain-lain, sehingga memiliki tingkat permintaan yang tinggi sebagai pelengkap makanan. Oleh karena itu, para petani dianjurkan untuk menerapkan budidaya organik, karena banyak pupuk yang berasal dari sumber alam justru dapat menjadi faktor kontaminasi telur STH, seperti limbah kotoran hewan ternak dan sisa pasar berupa buah dan sayur (Lalangpuling dkk., 2024).

Kubis menjadi tempat bagi telur dan larva STH, dikarenakan sayuran ini berbatang pendek berdekatan dengan tanah dan berada di dalam tanah (Ivanna dkk., 2025). Permukaan daun kubis sangat berlekuk, sehingga sulit untuk membersihkan telur cacing yang menempel pada daun, khususnya bila proses pencuciannya kurang baik (Fadliya Husaini dkk., 2022).

Kangkung (*Ipomoea reptans Poir*) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak digemari oleh masyarakat. Kangkung darat dalam bahasa Inggris memiliki nama garden morning glory. Kangkung merupakan jenis tanaman sayuran daun, termasuk kedalam *famili Convolvulaceae* (Putu dkk., 2023). Kangkung adalah tanaman yang tidak memerlukan persyaratan pertumbuhan yang sulit. Salah satu persyaratan penting adalah kecukupan air dan tanah yang basah, di mana kondisi tanah secara signifikan dapat mempengaruhi perkembangan telur dan kelangsungan hidup larva cacing. Ini akan memungkinkan telur menempel dengan mudah pada sayuran yang ditanam. Situasi ini dapat diperbaiki dengan mencuci sayuran dengan benar, yaitu merendam sayuran menggunakan larutan garam dan kemudian mencuci sayuran dengan air mengalir atau air

sabun yang memiliki label food grade (Safitri dkk., 2023).

Sayuran selada juga terdapat telur cacing hal ini didukung dengan penelitian terdahulu meneliti sayuran selada, hasil penelitiannya menemukan telur cacing sebanyak 38,1% (Alsakina dkk., 2018).

Mengonsumsi sayuran dan buah segar berisiko menjadi sumber infeksi parasit, karena buah dan sayur dapat terkontaminasi parasit mulai dari tahap penanaman hingga saat dikonsumsi. Sayuran seperti timun, tomat, kubis biasanya dijual oleh pedagang kaki lima dan sering disajikan bersamaan dengan hidangan seperti nasi goreng, salad sayur, lalapan dan sejenisnya (Subagiyo dkk., 2023).

E. Dampak Telur Cacing Bagi Masyarakat

Infeksi STH dapat memberikan dampak ringan hingga berat tergantung tingkat infeksi. Secara umum, penyakit kecacingan dapat menyebabkan seseorang mengalami anemia defisiensi besi, kekurangan mikronutrien khususnya vitamin A, pertumbuhan terhambat, malnutrisi dan diare kronik serta penurunan produktivitas pekerjaan sebanyak 40% (Alsakina dkk., 2018).

Penyakit menular yang disebabkan oleh cacing adalah penyakit menular yang paling umum di seluruh dunia. Pada infeksi ringan, penderita dapat mengalami kelelahan, bibir pecah – pecah, kurang energi, dan menurunnya daya konsentrasi. Pada anak-anak, kondisi ini dapat berdampak pada perkembangan kognitif dan prestasi belajar. Pada orang dewasa, infeksi kecacingan dapat menyebabkan penurunan efektivitas kerja. Jika infeksi tergolong berat, penderita bisa mengalami gangguan pada sistem saraf, alergi, sesak napas, iritasi kulit, serta gejala seperti sering bingung dan linglung (Hidayati dkk., 2023), dampak dari Infeksi STH adalah gangguan pencernaan (diare dan sakit perut), malnutrisi, rasa tidak enak badan dan malaise (Anindita, dkk., 2022).

F. Pemeriksaan di Laboratorium

Dalam pemeriksaan telur *Soil-Transmitted Helminths* (STH) pada sampel sayuran, terdapat beberapa metode yang umum digunakan, di antaranya metode flotasi dan metode sedimentasi. Namun, penelitian ini menggunakan metode sedimentasi sebagai metode utama pemeriksaan.

1. Metode flotasi

Teknik flotasi adalah berat jenis telur dan cacing lebih kecil daripada berat jenis NaCl jenuh sehingga mengakibatkan telur cacing akan mengapung di permukaan larutan (Hidayati dkk., 2023). Metode ini tidak digunakan dalam penelitian ini.

2. Metode sedimentasi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode sedimentasi. Metode sedimentasi bekerja berdasarkan prinsip bahwa telur cacing memiliki berat jenis lebih besar dibandingkan larutan, sehingga telur akan mengendap di dasar tabung. Metode ini dinilai lebih efektif untuk mendeteksi telur cacing pada sampel sayuran karena mampu mengidentifikasi telur dalam jumlah lebih banyak, termasuk telur yang berat atau melekat kuat pada permukaan sayuran (Salnus, 2025).

Metode sedimentasi dilakukan dengan cara merendam sayuran kemangi, kubis, dan terong yang telah dipotong ke dalam larutan NaCl 0,9%. Air rendaman kemudian dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi dan disentrifugasi dengan kecepatan 1500 rpm selama 5–10 menit. Endapan hasil sentrifugasi diambil dan diletakkan pada object glass untuk selanjutnya diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 10× dan 40×. Identifikasi telur cacing dilakukan berdasarkan karakteri stik morfologi menggunakan buku pedoman identifikasi parasit (Hidayati dkk., 2023). Pemilihan metode sedimentasi dalam penelitian ini didukung oleh penelitian Anindita dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa telur *Soil-Transmitted Helminths* STH terdeteksi menggunakan metode

sedimentasi, sedangkan metode flotasi tidak menunjukkan hasil positif pada sampel yang sama.

G. Penelitian Terdahulu Terkait Telur Cacing pada sayuran

Beberapa penelitian mendukung bahwa sayuran dapat terkontaminasi telur STH. Penelitian yang dilakukan oleh, Fadliya Husaini dkk., (2022) dapat disimpulkan bahwa terdapat kontaminasi STH pada sayur kubis sebanyak 6 sampel (5%) dan pada sayur selada sebanyak 15 sampel (12,5%). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Fenny dkk., (2021) ditemukan jumlah sampel yang positif terkontaminasi telur STH sebanyak 14 sampel positif (13,46%) dari pasar tradisional dan 5 sampel positif (4,81%) dari pasar modern. Jenis telur STH yang ditemukan adalah telur *Ascaris lumbricoides* sebanyak 17 sampel (16,36%) dan telur *Trichuris trichiura* sebanyak 2 sampel (1,92%).