

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Soil Transmitted Helminths (STH)

Soil Transmitted Helminths (STH) merupakan kelompok nematoda usus yang memerlukan media tanah sebagai bagian dari siklus hidupnya, khususnya dalam tahap pematangan larva. Jenis cacing yang termasuk dalam golongan STH dan hidup di saluran pencernaan manusia antara lain *Ascaris lumbricoides* yang menyebabkan penyakit askariasis, *Trichuris trichiura* yang menimbulkan penyakit trikuriasis, serta Hookworm yang terdiri dari *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*, keduanya berperan sebagai penyebab penyakit nekatoriasis dan ankilostomiasis (Umamah and Budi Nugroho 2020).

1. *Ascaris Lumbricoides* (Cacing Gelang)

Cacing gelang merupakan jenis nematoda usus yang banyak ditemukan di wilayah beriklim tropis dan subtropis, terutama pada daerah dengan kondisi kebersihan dan sanitasi lingkungan yang kurang baik. Infeksi parasit yang disebabkan oleh *Ascaris lumbricoides*, yaitu salah satu spesies nematoda usus yang tergolong dalam kelompok Soil Transmitted Helminths (STH), umumnya berkembang di lingkungan dengan iklim panas dan lembap, serta di daerah dengan tingkat higiene dan sanitasi yang tidak memadai. Selain itu, cacing ini juga sering dijumpai di wilayah yang memanfaatkan tinja manusia sebagai pupuk (Irawati 2021).

a. Klasifikasi

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Nemathelminthes
Kelas	: Nematoda
Sub kelas	: Secernentea
Ordo	: Ascaridida
Super Famili	: Ascaridoidea
Famill	: Ascarididae
Genus	: Ascaris
Spesies	: <i>Ascaris lumbricoides</i> (Melani 2021)

b. Morfologi

1) Cacing *Ascaris Lumbricoides*

Cacing *Ascaris lumbricoides* memiliki bentuk menyerupai gelang dengan warna tubuh krem hingga merah muda keputihan. Cacing betina berukuran panjang sekitar 20–35 cm dengan diameter 3–6 mm, sedangkan cacing jantan berukuran lebih kecil, yakni panjang 15–31 cm dengan diameter 2–4 mm. Spesies ini memiliki struktur mulut yang dilengkapi tiga tonjolan berbentuk segitiga, dengan satu tonjolan terletak pada bagian dorsal dan dua tonjolan lainnya pada bagian ventrolateral (Wulandari 2020).



Gambar 2. 1 Cacing *Ascaris lumbricoides*

Sumber: Lydia Lestari, 2022

2) Telur Cacing Ascariasis lumbricoides

Cacing betina *Ascaris lumbricoides* mampu menghasilkan sekitar 100.000–200.000 butir telur per hari, yang kemudian dikeluarkan bersama tinja dan menetas di dalam tanah. Telur yang dihasilkan dapat berupa telur terbuahi maupun tidak terbuahi. Dalam kondisi lingkungan yang optimal, telur terbuahi akan berkembang menjadi bentuk infeksi dalam waktu sekitar tiga minggu. Telur terbuahi umumnya berbentuk bulat lonjong dengan ukuran $45\text{--}70 \times 35\text{--}50$ mikron, memiliki dinding tebal dan transparan, berwarna kuning kecoklatan, serta berisi larva matang. Sementara itu, telur yang tidak terbuahi berbentuk lebih lonjong, memiliki lapisan albuminoid yang lebih tipis, dan berukuran sekitar $88\text{--}94 \times 40\text{--}50$ mikron (Collins et al. 2021).

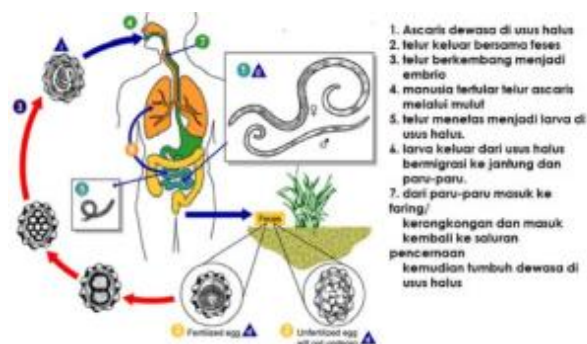


Gambar 2. 2 Telur cacing *Ascariasis lumbricoides* a)Fertile b)Infertil

Sumber: Lydia Lestari, 2022

c. Siklus Hidup

Telur *Ascaris lumbricoides* dikeluarkan bersama feses individu yang terinfeksi. Apabila telur yang telah dibuahi (fertilized egg) jatuh ke tanah dengan kondisi lingkungan yang optimal, telur tersebut akan berkembang menjadi bentuk infeksi. Setelah telur infeksi tertelan oleh manusia, proses penetasan berlangsung di usus halus, di mana dinding telur terurai dan melepaskan larva. Larva kemudian menembus dinding usus halus dan bermigrasi melalui sistem peredaran darah menuju paru-paru. Di paru-paru, larva menembus dinding alveolar, masuk ke dalam alveoli, lalu bergerak ke atas melalui bronkiolus, bronkus, hingga mencapai trakea. Dari trakea, larva berpindah ke faring dan menimbulkan refleks batuk, yang menyebabkan larva tertelan kembali. Setelah tertelan ulang, larva melewati esofagus dan kembali ke usus halus, tempat mereka tumbuh dan berkembang menjadi cacing dewasa (Anindita, Ihza Arlinda, and Inggraini 2022).



Gambar 2. 3 Siklus Hidup Cacing *Ascaris lumbricoides*

sumber: Lydia Lestari, 2022

d. Patologi dan Gejala Klinis

Gejala klinis akibat infeksi *Ascaris lumbricoides* dapat disebabkan oleh keberadaan larva maupun cacing dewasa. Cacing dewasa yang berada pada lipatan mukosa usus halus dapat menimbulkan iritasi, yang berujung pada munculnya mual dan nyeri perut. Iritasi yang berkelanjutan pada mukosa usus halus berpotensi berkembang menjadi peritonitis, yaitu peradangan pada lapisan dinding rongga perut. Apabila jumlah cacing yang menginfeksi sangat banyak, sebagian dapat berpindah ke kerongkongan, sehingga memungkinkan cacing dewasa keluar melalui mulut atau hidung. Selain itu, infestasi berat dapat menyebabkan obstruksi usus dan pengeluaran toksin, yang memicu berbagai gejala seperti pembengkakan pada wajah, ruam kulit, serta penurunan nafsu makan (Fernandes et al. 2022).

e. Epidemiologi

Infeksi yang disebabkan oleh cacing *Ascaris lumbricoides* disebut Ascariasis. Di Indonesia kejadian Ascariasis tinggi, frekuensinya antara 60% sampai 90% terutama terjadi pada anak-anak. *Ascaris lumbricoides* banyak terjadi pada daerah iklim tropis dan subtropis khususnya negara-negara berkembang seperti Asia dan Afrika (Lydia Lestari 2022).

f. Pencegahan

Upaya pencegahan infeksi *Ascaris lumbricoides* dapat dilakukan dengan memutus siklus hidup cacing tersebut. Langkah-langkah pencegahan meliputi pemeriksaan telur cacing serta pemberian pengobatan kepada individu yang terinfeksi askariasis. Selain itu, edukasi kesehatan mengenai pentingnya kebersihan makanan dan pengelolaan limbah manusia perlu ditingkatkan. Masyarakat dianjurkan untuk tidak buang air besar sembarangan, mencuci tangan sebelum makan, memasak makanan hingga matang, serta mencuci sayuran dan buah-buahan dengan benar guna mencegah penularan penyakit (Irawati 2021).

2. *Trichuris Trichiura* (Cacing Cambuk)

Trikuriasis merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi cacing *Trichuris trichiura*. Penularan penyakit ini terjadi melalui transmisi fekal-oral, yaitu dari manusia ke manusia, atau melalui konsumsi makanan yang terkontaminasi oleh tinja yang mengandung telur cacing infeksius (Suciawati 2020)

a. Klasifikasi

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Nematelminthes
Kelas	: Nematoda
Sub kelas	: Adenophorea

Ordo	: Enoplida
Super famili	: Trichuroidea
Famili	: Trichuridae
Genus	: Trichuris
Spesies	: <i>Trichuris trichiura</i> (Melani 2021)

b. Morfologi

1) Cacing dewasa *Trichuris trichiura*

Bentuk tubuh cacing dewasa sangat khas, mirip cambuk, dengan 3/5 panjang tubuh bagian anterior berbentuk Panjang dan tipis seperti tali cambuk, sedangkan 2/5 bagian tubuh posterior lebih tebal mirip pegangan cambuk. Panjang cacing jantan sekitar 35-45mm dan panjang cacing betina sekitar 35-50mm. Bagian posterior cacing betina membulat tumpul, berbentuk seperti koma. Bagian posterior cacing jantan melingkar atau melenkung ke ventral. Ekor cacing jantan melengkung ke arah ventral, mempunyai satu spikulum retraktif yang berselubung. Waktu yang diperlukan 30-90 hari untuk telur terinfeksi tertelan hingga cacing dewasa mendiami kolon, dan menjadi tempat cacing jantan dan betina kawin (Rahmasari 2022).



Gambar 2. 4 Cacing *Trichuris trichiura*

Sumber: Lydia Lestari, 2022

2) Telur Trichuris Trichiura

Telur *Trichuris trichiura* berukuran sekitar 50×25 mikron dan memiliki morfologi khas menyerupai tempayan. Pada kedua kutub telur terdapat operkulum, yaitu struktur penutup yang jernih dan menonjol. Dinding telur tersusun atas dua lapisan, di mana lapisan bagian dalam tampak jernih dan transparan, sedangkan lapisan luar berwarna kekuningan hingga kecoklatan akibat pewarnaan oleh empedu (Crystallography 2020).



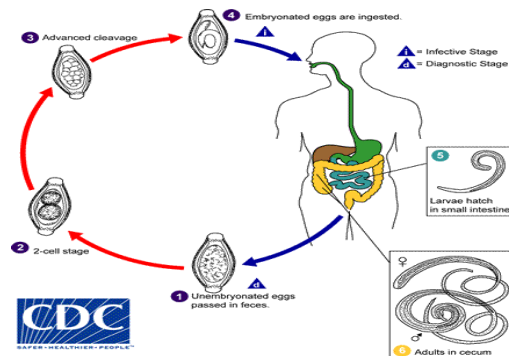
Gambar 2. 5 Telur Cacing *Trichuris trichiura*

Sumber: Lydia Lestari, 2022

c. Siklus Hidup

Siklus hidup *Trichuris trichiura* dimulai dari pengeluaran feses yang mengandung telur cacing oleh individu terinfeksi. Telur tersebut kemudian mengalami proses pematangan di tanah dengan kondisi lembap atau teduh, yang berlangsung selama sekitar 3–5 minggu hingga mencapai stadium infeksi. Telur yang telah matang dapat menularkan infeksi kepada hospes melalui perantara mekanik atau benda yang terkontaminasi, dan selanjutnya menetas di dalam usus. Setelah menetas, larva mengalami empat kali pergantian kulit sebelum

berkembang menjadi cacing dewasa di usus besar. Keseluruhan proses tersebut memerlukan waktu sekitar 7–10 minggu (Fitriani, Ervina 2021).



Gambar 2. 6 Siklus Hidup Cacing Trichuris trichiura

Sumber: Lydia Lestari, 2022

d. Patologi dan Gejala Klinis

Pada anak-anak, infeksi cacing ini dapat menyebabkan gangguan dalam proses penyerapan dan pemanfaatan nutrisi, yang berujung pada malnutrisi dan anemia akibat perdarahan kronis. Kondisi tersebut sering disertai dengan nyeri abdomen, penurunan nafsu makan, mual, muntah, serta diare. Pada kasus infeksi berat, dapat terjadi prolapsus rekti, yaitu penonjolan rektum melalui anus, yang disebabkan oleh jumlah cacing yang berlebihan di rektum, sehingga anak harus mengejan kuat saat defekasi. Sementara itu, infeksi ringan umumnya bersifat asimtomatik atau tidak menimbulkan gejala klinis yang signifikan (Crystallography 2020).

e. Epidemiologi

Trichuris trichiura merupakan agen penyebab penyakit trikuriasis, dengan prevalensi tertinggi ditemukan pada anak-anak usia sekolah, di mana tingkat infeksi dapat mencapai 30–80% di beberapa wilayah endemik. Penularan terjadi melalui jalur fekal-oral, yakni ketika individu menelan telur infeksius yang terdapat pada tanah, makanan, air, atau tangan yang terkontaminasi feses. Setelah tertelan, telur menetas di usus besar dan selanjutnya berkembang menjadi cacing dewasa (Rivero, Cutillas, and Callejón 2021).

f. Pencegahan

Upaya pencegahan penularan trikuriasis tidak hanya dilakukan melalui pengobatan terhadap individu yang terinfeksi, tetapi juga dengan pelaksanaan program pengobatan massal di wilayah endemik guna menekan angka infeksi baru. Selain itu, penerapan kebersihan pribadi (personal hygiene) dan perbaikan sanitasi lingkungan sangat penting dilakukan, antara lain dengan penyediaan fasilitas jamban yang layak di setiap rumah serta pengolahan makanan dan minuman secara matang untuk mematikan telur infeksius *Trichuris trichiura* (Septiani 2022).

3. Hookworm (Cacing Tambang)

Cacing tambang atau hookworm, yang terdiri atas dua spesies utama, yaitu *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*, merupakan nematoda usus yang berperan sebagai penyebab penyakit ancylostomiasis

dan necatoriasis. Larva cacing ini memiliki kemampuan menembus kulit, terutama melalui bagian tumit atau telapak kaki, ketika seseorang beraktivitas tanpa menggunakan alas kaki di lingkungan yang terkontaminasi (Winda Irawati Zebua, Maniur A Siahaan 2025).

a. Klasifikasi

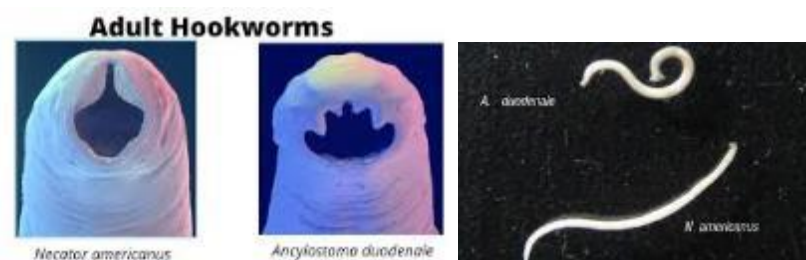
Kingdom	: Animalia
Pyhlum	: Nemathelminthes
Kelas	: Secernentea
Sub kelas	: Secernentea
Ordo	: Strongioidae
Super famili	: Strongioidae
Famili	: Ancylostomatidae
Genus	: Necator dan Ancylostoma
Spesies	: Ancylostoma duodenale
	Necator americanus (Melani 2021)

b. Morfologi

1) Cacing Hookworm

Cacing tambang dewasa memiliki bentuk tubuh silindris dengan warna putih keabuan. Ukuran cacing betina berkisar antara 9–13 mm × 0,35–0,6 mm, sedangkan cacing jantan berukuran sekitar 5–11 mm × 0,3–0,45 mm. Secara morfologis, *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* dewasa dapat dibedakan berdasarkan bentuk tubuh dan struktur rongga mulutnya. *Ancylostoma duodenale* dewasa

memiliki tubuh melengkung menyerupai huruf C, dengan dua pasang gigi dan satu pasang tonjolan di dalam rongga mulut. Sementara itu, *Necator americanus* dewasa menunjukkan lengkungan tubuh anterior yang berlawanan arah dengan bagian posterior, sehingga tampak menyerupai huruf S, dan di dalam rongga mulutnya terdapat dua pasang struktur pemotong (cutting plates) (Indriyani 2020).



Gambar 2. 7 Cacing *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*

Sumber: Lydia Lestari, 2022

2) Telur Cacing Hookworm

Telur cacing tambang berukuran sekitar 60×40 mikron, berbentuk oval dengan dinding tipis dan permukaan rata, serta berwarna putih jernih. Di dalam telur biasanya terdapat 4 hingga 8 sel blastomer. Setelah dikeluarkan bersama feses, dalam waktu sekitar 1 hingga 1,5 hari, telur akan menetas menjadi larva rhabditiform. Larva pada tahap ini sulit dibedakan antarspesies, memiliki panjang sekitar 250 mikron, dengan ekor meruncing dan mulut terbuka. Selanjutnya, pada tahap filariform (larva infeksi), larva memiliki panjang 600–700 mikron, mulut tertutup, ekor meruncing, dan panjang esofagus mencapai sekitar sepertiga dari total panjang tubuhnya (Lydia Lestari 2022).

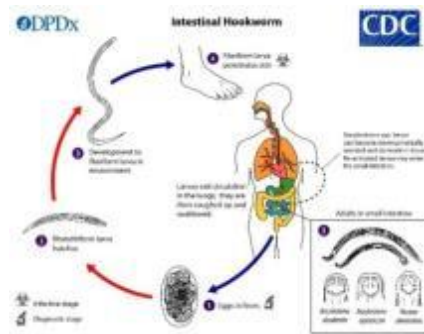


Gambar 2. 8 Telur Cacing Hookworm

Sumber: Lydia Lestari, 2022

c. Siklus Hidup

Telur cacing dikeluarkan bersama feses, dan dalam kondisi lingkungan yang mendukung, telur akan menetas menjadi larva rhabditiform dalam waktu 1–2 hari. Selanjutnya, larva akan berkembang lebih lanjut dalam waktu sekitar 3 hari, kemudian dapat bertahan hidup di tanah selama 7–8 minggu. Larva yang bersifat infeksiif mampu menembus kulit manusia, lalu masuk ke pembuluh kapiler dan terbawa oleh aliran darah menuju jantung dan paru-paru. Di dalam paru-paru, larva menembus dinding pembuluh darah dan alveolus, kemudian berpindah ke rongga alveolar dan naik melalui bronkiolus, bronkus, hingga trakea menuju faring. Di faring, larva menimbulkan refleks batuk, sehingga tertelan dan masuk ke esofagus. Dari esofagus, larva bermigrasi ke usus halus, tempat mereka tumbuh dan berkembang menjadi cacing dewasa (Crystallography 2020).



Gambar 2. 9 Siklus Hidup Cacing Necator americanus dan Ancylostoma duodenale

Sumber: Lydia Lestari, 2022

d. Patologi dan Gejala Klinis

Gejala awal infeksi cacing tambang umumnya ditandai dengan rasa gatal pada kulit kaki, disertai dermatitis dan terkadang muncul ruam makulopapular berupa bintik kemerahan yang dapat mengelupas. Selama fase migrasi larva di paru-paru, dapat timbul batuk berdarah (hemoptisis), mengi, serta manifestasi bronkitis atau bronkopneumonia. Selain itu, kondisi ini sering disertai demam dan eosinofilia dengan derajat tinggi sebagai respons imun tubuh terhadap infeksi parasit tersebut. (Fernandes et al. 2022).

e. Epidemiologi

Hookworm menginfeksi lebih dari 900 juta individu di seluruh dunia dan dapat menyebabkan kehilangan darah hingga sekitar 7 liter. Parasit ini banyak ditemukan di wilayah beriklim tropis dan subtropis, dengan kondisi lingkungan optimal bagi kelangsungan hidup larva berupa kelembapan sedang dan suhu berkisar antara 23°–33°C. Kasus infeksi

hookworm paling sering terjadi pada anak-anak, yang termasuk kelompok paling rentan terhadap penularan dan dampak penyakit ini (Lydia Lestari 2022).

f. Pencegahan

Pencegahan infeksi cacing tambang dapat dilakukan dengan menghindari kebiasaan buang air besar di sembarang tempat serta tidak menggunakan tinja sebagai pupuk. Upaya ini perlu diiringi dengan peningkatan kebersihan diri dan lingkungan, yang dapat dilakukan melalui program pendidikan atau penyuluhan berbasis sekolah dengan melibatkan siswa, guru, dan orang tua. Selain itu, bagi pekerja tambang dan perkebunan, penting diberikan edukasi mengenai penggunaan alat pelindung diri, seperti alas kaki (sepatu) dan sarung tangan, guna mencegah terjadinya infeksi akibat paparan larva cacing tambang (Irawati 2021).

B. Anak- Anak Usia 2-7 Tahun

Anak usia 2-7 tahun adalah periode emas perkembangan anak yang disebut sebagai anak usia dini dan sering dibagi lagi menjadi tahapan seperti *batita* (1-3 tahun) dan anak prasekolah (3-6 tahun). Pada rentang usia ini, anak mengalami pertumbuhan fisik yang pesat, peningkatan kemampuan kognitif dan bahasa, serta perkembangan sosial-emosional yang signifikan, seperti belajar berjalan, berbicara, berinteraksi, dan mulai memahami konsep sebab-akibat. Infeksi cacing juga sangat mudah menyerang anak usia 2-7 tahun khususnya usia pra-sekolah karena anak usia ini sangat senang bermain tanpa

memperhatikan sanitasi dan kebersihan, seperti berjalan tanpa alas kaki, tidak mencuci tangan dengan sabun sebelum makan dan sesudah BAB (Lydia Lestari 2022).

C. Faktor Risiko Infeksi Cacing Pada Anak Usia 2-7 Tahun

Faktor risiko infeksi cacing pada anak, khususnya pada kelompok usia prasekolah (1–6 tahun), sangat dipengaruhi oleh kombinasi antara perilaku, kondisi lingkungan, dan tingkat kebersihan pribadi. Anak pada usia ini tergolong sangat rentan terhadap infeksi Soil Transmitted Helminths (STH) karena perilaku yang masih kurang hati-hati, seperti kebiasaan memasukkan tangan atau benda ke dalam mulut, menggigit kuku, serta sering bermain di tanah tanpa memperhatikan kebersihan diri. Daya tahan tubuh yang masih relatif rendah juga meningkatkan kerentanan terhadap infeksi. Selain itu, kebiasaan tidak mencuci tangan sebelum makan maupun setelah buang air besar, serta tidak menjaga kebersihan kuku, merupakan faktor perilaku yang mempermudah masuknya telur cacing ke dalam tubuh melalui jalur oral. Anak usia prasekolah yang sering bermain di lingkungan terbuka lebih mudah terpapar tanah yang telah terkontaminasi telur cacing, sehingga meningkatkan peluang terjadinya infeksi (Firdaniansyah, A., Sulaiman, L., & Fathoni 2024) (Sulistiyani, Simbolon, and Widaryanti 2023).

Dari sisi lingkungan, rendahnya tingkat sanitasi pribadi dan lingkungan, termasuk kebiasaan buang air besar di tempat terbuka, turut memperburuk penyebaran infeksi. Feses yang dibuang sembarangan dapat mencemari tanah dengan telur cacing yang kemudian dapat menular kembali melalui kontak

langsung atau melalui makanan yang terkontaminasi. Kebiasaan mengonsumsi makanan dari tempat yang tidak higienis serta keterbatasan akses terhadap air bersih juga menjadi faktor pendukung yang signifikan. Lingkungan yang tidak sehat memungkinkan siklus hidup cacing berlangsung terus-menerus, menyebabkan infeksi berulang pada anak-anak. Dengan demikian, faktor perilaku, sanitasi lingkungan, dan kebersihan pribadi merupakan determinan utama yang memengaruhi tingginya angka kejadian infeksi cacing pada anak usia prasekolah (Lydia Lestari 2022).

D. Metode Pemeriksaan

1. Metode Langsung

Metode natif (*direct slide*) merupakan standar emas (*gold standard*) dalam pemeriksaan kualitatif feses, karena memiliki keunggulan berupa sensitivitas tinggi, biaya rendah, prosedur sederhana, dan waktu pemeriksaan yang cepat, meskipun kurang sensitif pada kasus infeksi ringan. Pada pemeriksaan *Soil-Transmitted Helminth* (STH), metode ini dilakukan secara langsung dengan meneteskan 1–2 tetes larutan eosin pada *object glass*, kemudian menambahkan sedikit sampel feses menggunakan ujung lidi dan mencampurkannya hingga homogen dengan larutan eosin. Selanjutnya, preparat ditutup menggunakan *deck glass* dan diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 10×10 , lalu dilanjutkan dengan pembesaran 10×40 untuk memperoleh hasil pengamatan yang lebih rinci (Salnus, Arwie, and Armah 2021).

2. Metode Tidak Langsung

a. Sedimentasi

Metode sedimentasi merupakan teknik pemeriksaan yang menggunakan larutan dengan berat jenis lebih rendah daripada organisme parasit, serta memanfaatkan gaya sentrifugal untuk mengendapkan parasit di bagian bawah tabung. Berdasarkan jenis reagen yang digunakan, metode sedimentasi yang umum diterapkan adalah metode sedimentasi dengan larutan NaOH 0,2% dan metode sedimentasi dengan larutan NaCl 0,9% (Septiani 2022).

b. Flotasi

Metode flotasi merupakan teknik pemeriksaan yang digunakan untuk mengidentifikasi telur Helminth dengan memanfaatkan larutan NaCl jenuh. Larutan ini memiliki berat jenis lebih tinggi dibandingkan dengan sampel yang diperiksa. Prinsip kerja metode ini adalah dengan mencampurkan larutan NaCl jenuh secara homogen dengan sampel feses, kemudian menuangkannya ke dalam tabung reaksi hingga penuh, menutupnya dengan cover glass, dan mengamati hasilnya menggunakan mikroskop dengan pembesaran 10×10 dan 10×40 . Namun, apabila proses flotasi berlangsung terlalu lama, larutan NaCl dapat terserap oleh telur Soil-Transmitted Helminth (STH), sehingga telur menjadi lebih berat dan mengendap di dasar tabung (Isyafa, F, Mahtuti, E, and Faisal 2023).