

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Soil Transmitted Helminths (STH)

Soil Transmitted Helminth adalah cacing golongan nematode yang memerlukan tanah untuk perkembangan bentuk infektifnya. Di Indonesia golongan cacing yang penting dan menyebabkan masalah kesehatan masyarakat adalah *ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, dan cacing tambang yaitu : *Necator Americanus* dan *Ancylostoma duodenale* (Uci Hardianti¹, Urip 2 2023)

1. *Ascaris Lumbricoides* (Cacing Gelang)

Ascariasis Lumbricoides, juga dikenal sebagai kecacingan, adalah salah satu penyakit paling umum yang diderita oleh orang-orang di lingkungan tropis dan sub-tropis. Penyakit ini dapat menyerang orang dari semua usia. Kasus penyakit ini sering terjadi pada anak-anak usia prasekolah dan sekolah dasar, dan mereka juga mungkin terjadi pada orang dewasa dan orang tua. Infeksi *Ascaris lumbricoides* sering terjadi di tempat yang hangat dan lembab dengan sanitasi yang buruk. Cacing *Ascaris Lumbricoides* hidup diusus dan mengeluarkan telurnya dengan kotoran. Telur akan disimpan dalam tanah jika hospes buang air di tanah, seperti lapangan atau taman, atau jika tinja mengandung telur yang fertil. Setelah telur matang, mereka dapat menjadi infeksius. Infeksi *Ascaris Lumbricoides* memiliki penampilan klinis yang berbeda; pada infeksi akut dan sub akut, gejala yang serius akan muncul saat larva dan cacing dewasa masuk ke

usus, menyebabkan sakit perut yang parah, diare, demam, dan muntah (Hutauruketal.,2024).

a. Klasifikasi

Filum : *Nemathelminthes*

Klas : *Nematoda*

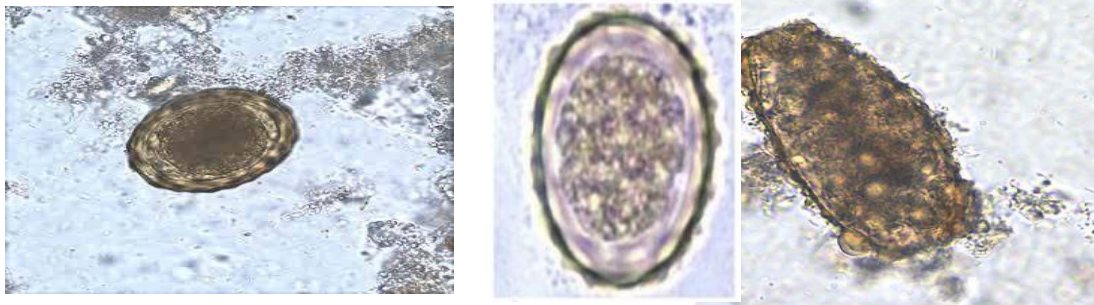
Ordo : *Rhabditida*

Familia : *Ascaridea*

Species : *Ascaris lumbricoides*

b. Morfologi

Telur *Ascaris lumbricoides*, juga dikenal sebagai cacing gelang, berukuran 60 x 45 mikron, berbentuk bulat dan oval, berwarna kecoklatan, dan memiliki dinding telur yang kokoh di bagian luarnya yang terdiri dari lapisan membran albumin dan permukaan pigmen empedu membuatnya bergerigi kecoklatan) sedangkan lapisan vitelin yang kuat menutupi dinding telur, sehingga telur dapat bertahan hingga satu tahun (Komal 2022). Telur cacing *Ascaris lumbricoides* terdiri dari dua jenis: telur yang sudah dibuahi (*fertilized eggs*) dan telur yang belum dibuahi (*unfertilized eggs*) (Nuril 2021).



Gambar 2. 1 Telur *Ascaris lumbricoides* (Sumber:Maulida 2016)

c. Patologi dan Gejala Klinis

Baik cacing dewasa maupun larva cacing *Ascaris lumbricoides* dapat menyebabkan gejala klinis. Peritonitis dapat terjadi jika lipatan mukosa usus halus terluka, menyebabkan nyeri dan ketidaknyamanan di perut. Jika jumlah cacing yang menginfeksi terlalu banyak, cacing akan terbawa ke mulut karena adanya regurgitasi, yang memungkinkan cacing dewasa keluar melalui mulut dan hidung. Ini juga dapat menyebabkan obstruksi usus, atau ileus, dan pengeluaran toksin, yang menyebabkan gejala seperti edema pada wajah, urtikaria, dan penurunan nafsu makan (Komal 2022).

Jumlah organisme yang menginvasi, sensitifitas individu, bentuk perkembangan cacing, migrasi larva, dan status nutrisi individu berkontribusi pada patogenesis. Migrasi larva dapat menyebabkan eosinophilia dan kadang-kadang reaksi alergi, dan bentuk dewasa dapat menyebabkan kerusakan organ akibat invasinya, yang dapat menyebabkan patogenesis yang lebih serius (Ambo Febri Hana NS, Rizki Perdani, Hafiz Al Farizi 2025). Cocok untuk perkembangan larva dan telur cacing di iklim tropik dengan suhu ideal antara 25 dan 30 derajat Celcius (JULIANA 2022).

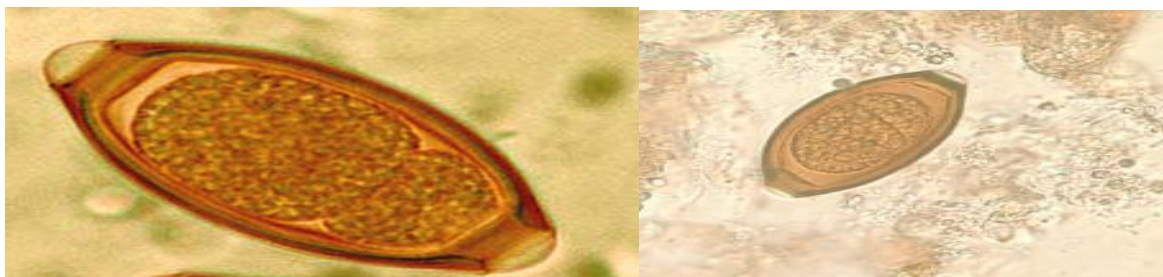
2. *Trichuris Trichiura* (Cacing Cambuk)

a. Klasifikasi

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Nemathelminthes</i>
Kelas	: <i>Nematoda</i>
Sub kelas	: <i>Adenophorea</i>
Ordo	: <i>Enoplida</i>
Sub family	: <i>Trichurioidaes</i>
Family	: <i>Trichuridae</i>
Genus	: <i>Trichuris</i>
Spesies	: <i>Trichuris trichura</i> (Adolph 2022)

b. Morfologi

Telur cacing *Trichuris trichiura* berukuran 50 x 22 mikron dan berbentuk seperti tempayan dengan kedua ujungnya menonjol. Di dalam tonjolan bewarna bening terdapat cairan, dan kulit bagian luarnya kuning dan bagian dalamnya jernih. Dinding telurnya tebal, dan jika sudah dibuahi, di dalamnya terdapat sel atau larva (SARI 2022).



Gambar 2. 1 Telur *Trichuris Trichiura* (Sumber:Maulida 2016)

c. Patologi dan Gejala Klinis

Infeksi yang disebabkan oleh nematoda ini dikenal sebagai *trichuriasis*, atau infeksi nematoda usus. Parasit ini paling sering menyerang anak-anak dari satu hingga lima tahun. Infeksi ringan biasanya tidak menunjukkan gejala dan dapat ditemukan secara kebetulan saat pemeriksaan feses rutin. Parasit ini dapat menyebar ke seluruh usus besar dan rektum dalam infeksi yang parah, dan mereka sering mengejan saat buang air besar dan dapat dilihat pada lapisan rektum saat defekasi. Infeksi yang berlangsung lama dan sangat berat menunjukkan gejala, termasuk anemia berat, kadar Hb turun sekali hingga 3%, dan diare dengan sedikit darah dalam tinja kurang dari 0,005 cc. Rasa sakit, mual, muntah, dan prolapsus rectum secara bersamaan dengan kondisi yang disertai dengan demam dan nyeri kepala (Romli n.d.).

3. *Hookworm* (Cacing Tambang)

Cacing tambang adalah nematoda parasit yang hidup di usus manusia. Termasuk dalam kelas *Nematoda* dan *filum Nematelminthes*, dua spesies utama cacing tambang yang menyebabkan infeksi pada manusia adalah *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* (Lestari 2022).

a. Klasifikasi

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Nematelminthes</i>
Kelas	: <i>Nematoda</i>
Ordo	: <i>Rhabditida</i>
Famili	: <i>Ancylostomatidae</i>

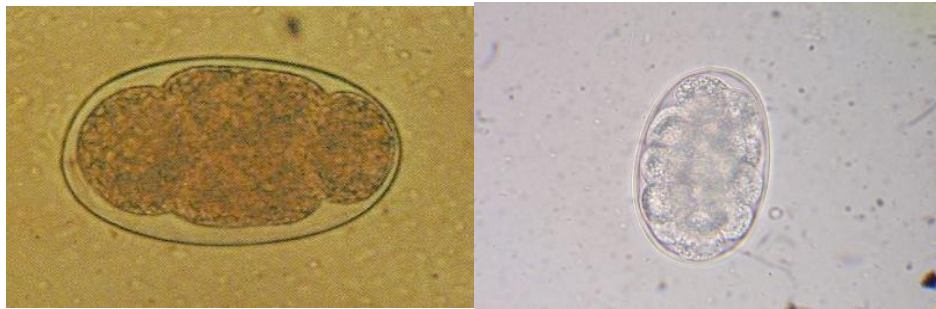
Genus : *Ancylostoma/Necator*

Spesies : *Ancylostomaduodenale/Necator Americanus*(Collins *et al.* 2023)

b. Morfologi

Cacing tambang dewasa adalah nematoda kecil berbentuk fusiform dengan kutikulum yang tebal berwarna putih keabu-abuan. Jantan memiliki satu alat kelamin, sedangkan betina memiliki dua. 14Bursa kaudal pada ujung posterior cacing jantan memegang cacing betina selama kopulasi. Dua spesies cacing tambang yang penting, *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*, masing-masing berukuran lebih besar. *Ancylostoma duodenale* betina berukuran 10-13 mm x 0,6 mm dan jantan 8-11 mm x 0,4-0,5 mm, dengan huruf C. *Necator americanus* betina berukuran 9-11 mm x 0,4 mm dan jantan 7-9 mm x 0,3 mm, dengan huruf S.1,2. Rongga mulut kedua spesies cacing ini besar. Dalam kasus *Ancylostoma Doudenale* memiliki dua pasang gigi ventral, sementara *Necator Americanus* memiliki benda kitin di dinding ventralnya: dua benda pemotong berbentuk bulan sabit dan satu lagi yang kurang jelas. Pada ekor cacing jantan, ada bursa kopulatrix, sementara pada ekor cacing betina, ekornya runcing. 1,2

Telur: Telur cacing tambang berbentuk oval, 60 mikron x 40 mikron, dengan dinding tipis dan jernih. Dalam tinja segar, telur terdiri dari 2-8 sel. Larva rabditiform memiliki panjang 250 mikron, sedangkan larva filariform memiliki panjang 600 mikron (Lestari 2022).



Gambar 2. 2 Telur *Hookworm* (Ishak, 2019).

c. Patologi dan Gejala Klinis

Karena sifat cacing tambang yang menahun, infeksi cacing tambang, *necatoriasis*, atau *ancylostomiasis* seringkali tidak menunjukkan gejala akut. Larva dan cacing dewasa dapat menyebabkan gejala penyakit dan merusak jaringan. Larva menembus kulit dan menyebabkan *maculopapular* dan *eritem*, yang sering disertai dengan gatal yang sangat parah yang dikenal sebagai ground itch atau dew itch. Jika larva ada dalam aliran darah dalam jumlah besar atau pada orang yang rentan, mereka dapat menyebabkan *brochitis* atau bahkan *pneumonitis* (Collins *et al.* 2023).

4. *Enterobius Vermicularis* (Cacing Kremi)

Infeksi parasit usus non-tanah yang ditularkan (non-STH), khususnya *Enterobius vermicularis*, masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di negara berkembang, termasuk Indonesia. Tidak ada tanah yang diperlukan untuk penyebaran cacing ini; mereka dapat menyebar melalui kontak langsung, autoinfeksi, atau lingkungan rumah tangga yang tidak bersih (Aldina Astuti and Wangak 2025).

a. Klasifikasi

Phylum : *Nematoda*

Class : *Cecernentea*

Sub clas : *Rhabditia*

Order : *Rhabditina*

Super family: *Oxyuroidea*

Family : *Oxyuridae*

Genus : *Entrobilus* atau *Oxyuris*

Spesies : *Oxyuris vermicularis* atau *enterobius vermicularis*

b. Morfologi

Telur cacing ini berbentuk oval asimetrís dengan tepi datar dan panjang 50-60 mikron. Memiliki dua lapisan tipis dan transparan (bening) di dindingnya.

Lapisan

albumin berada di lapisan luar, dan lapisan lemak berada di lapisan dalam.

Cacing betina dewasa akan membuat telur matang dalam waktu enam jam (Yunita Purba 2023).



Gambar 2. 3 Telur *Enterobius Vermicularis*. (Ishak, 2019)

c. Patologi dan Gejala Klinis

Enterobiasis tidak berbahaya dan jarang menyebabkan kerusakan yang signifikan. Iritasi yang disebabkan oleh cacing betina di area anus, perineum, dan vagina adalah penyebab utama gejala klinis. Cacing betina masuk ke daerah anus, menyebabkan peradangan lokal dan hani. Akibatnya, orang-orang menggaruk anus mereka, menyebabkan luka garuk di sekitar anus. Keadaan ini muncul pada malam hari karena cacing *Enterobius vermicularis* aktif pada malam hari. Gejala infeksi oleh cacing ini termasuk kehilangan nafsu makan, penurunan berat badan, gigi menggeretak saat tidur, insomnia, enuresis, dan lainnya (Yunita Purba 2023).

B. Anak-anak usia sekolah

Anak-anak adalah individu yang berada dalam fase perkembangan dari lahir hingga masa remaja. Dalam konteks umum, istilah ini mengacu pada manusia yang masih muda dan belum mencapai kedewasaan, baik secara fisik, mental, maupun emosional. Anak-anak sering kali masih bergantung pada orang dewasa, seperti orang tua atau pengasuh, untuk memenuhi kebutuhan dasar mereka, seperti makanan, perlindungan, pendidikan, dan bimbingan dalam menghadapi dunia. Fase perkembangan anak-anak meliputi tahapan-tahapan seperti balita, prasekolah, dan anak sekolah hingga mereka memasuki masa remaja (Nirmawati 2023).

24 Anak umur 2-9 tahun adalah kelompok anak usia balita dan anak usia sekolah dasar yang sangat rentan terkena penyakit kecacingan, kerana masih berperilaku ceroboh dan sering menggunakan tangan untuk meletakkan suatu

benda di mulutnya. Perlu diketahui bahwa daya tahan tubuh anak usia balita masih rendah sehingga menyebabkan mudahnya terinfeksi penyakit. Selain itu pada masa ini, anak lebih banyak bermain dibandingkan belajar (Djuma, 2020)

C. Faktor Yang Mempengaruhi Kecacingan Pada Anak-anak

Faktor lingkungan fisik termasuk tekstur tanah, kelembaban tanah, dan lahan pertanian. Faktor biologis termasuk cacing pada kotoran binatang ternak, seperti kotoran sapi. Faktor perilaku termasuk menjaga kebersihan diri sendiri, seperti memakai alas kaki dan mencuci tangan sebelum makan. Di antara faktor-faktor yang dapat menyebabkan penyakit kecacingan ini adalah sanitasi lingkungan yang buruk, kebersihan diri yang buruk, tingkat pendidikan, pengetahuan, sikap, dan perilaku hidup sehat yang tidak membudaya, serta kondisi geografis yang tidak cocok untuk perkembangbiakan (Komal 2022).

Cacing tidak dapat berkembang biak dengan baik pada daerah yang memiliki kondisi geografis ekstrem, seperti tempat yang terlalu panas atau terlalu dingin. Tanah yang terlalu kering juga tidak cocok karena cacing memerlukan kelembapan untuk bernapas melalui kulitnya. Begitu pula, tanah yang tergenang air terus-menerus membuat cacing kekurangan oksigen dan akhirnya mati. Selain itu, tanah yang keras, berbatu, atau berpasir menyulitkan cacing untuk bergerak dan mencari makanan. Lingkungan yang tercemar bahan kimia atau limbah beracun juga sangat berbahaya bagi kehidupan cacing. Dengan demikian, cacing hanya dapat berkembang biak dengan baik di tanah yang lembap, gembur, dan bebas dari pencemaran (Maya Tamara Mawardani 2024).

Kebersihan diri yang buruk adalah representasi dari perilaku orang yang tidak sehat dan keadaan lingkungan mereka. Karena kurangnya pengetahuan dan praktik kebersihan yang buruk, penduduk lebih rentan terhadap infeksi cacing. Kesehatan pribadi, juga dikenal sebagai personal hygiene, adalah upaya seseorang untuk menjaga dan meningkatkan kesehatannya sendiri. Menjaga kebersihan kuku adalah langkah penting untuk mencegah infeksi kecacingan. Tidak terawat, kuku panjang dapat menampung berbagai kotoran yang mengandung berbagai mikroorganisme, seperti bakteri dan telur cacing.

Untuk mencegah vektor yang dapat menularkan telur cacing dan menyebarkannya ke manusia, tempat pembuangan sampah sebaiknya ditutup setelah membuang sampah. Pekerja pengangkut sampah juga harus menjaga kebersihan diri, seperti membasuh tangan dengan sabun setelah selesai bekerja, dan menghindari merokok dan menghisap rokok saat bekerja. Penggunaan alas kaki untuk mencegah pengangkut sampah berjalan di tanah yang tercemar tinja (Uci Hardianti1 2023).

D. Inang atau Hospes Cacing

Inang atau hospes cacing adalah makhluk hidup yang menjadi tempat tinggal cacing parasit untuk memperoleh makanan dan melanjutkan siklus hidupnya. Tanpa keberadaan inang, cacing parasit tidak dapat bertahan hidup atau bereproduksi dengan baik.

Karena beberapa alasan utama, pemeriksaan cacing lebih difokuskan pada siswa SD daripada siswa SMP atau SMA. Anak SD berusia 6-12 tahun lebih sering bermain di luar dan terpapar tanah yang dapat terkontaminasi telur cacing.

Anak SD lebih rentan terinfeksi cacing karena bermain di tanah tanpa alas kaki dan tidak tahu cara menjaga kebersihan pribadi. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa karena perilaku dan aktivitas kebersihan mereka belum sepenuhnya berkembang, anak-anak SD lebih rentan terkena infeksi cacing dibandingkan anak-anak usia sekolah menengah. Untuk menghindari efek negatif pada kesehatan dan pendidikan, pemeriksaan dan pengobatan cacing lebih difokuskan pada anak SD karena infeksi cacing dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan anak, terutama di usia dini. Anak-anak di SMP dan SMA biasanya lebih sadar diri dan tahu cara menjaga kebersihan, sehingga tingkat infeksi lebih rendah.

E. Cara simpan sampel feses

1. Penyimpanan sampel

Pemilihan pengawet tergantung pada jenis pemeriksaan yang akan dilakukan (sediaan langsung, konsentrasi, pewarnaan khusus).

a. Untuk Pemeriksaan Rutin : Metode Sediaan Basah Langsung

Sampel feses sebaiknya diperiksa dalam waktu ≤ 1 jam setelah dikeluarkan (terutama di daerah tropis yang hangat).

Jika pemeriksaan ditunda, sampel harus disimpan dalam lemari es pada suhu 4°C.

Lama Penyimpanan: Maksimal 24 jam dalam lemari es. Penyimpanan lebih lama akan menyebabkan kerusakan sel dan perkembangbiakan bakteri.

b. Untuk Penyimpanan Jangka Menengah (Beberapa Hari hingga Beberapa Minggu)

Jika pemeriksaan tidak bisa dilakukan dalam hari yang sama, diperlukan pengawet feces khusus.

Formalin 10% (Netral Buffered Formalin)

Perbandingan: 1 bagian feces : 3-5 bagian formalin 10%.

Keunggulan:

Sangat baik untuk mengawetkan morfologi telur cacing, larva, dan protozoa. Cocok untuk metode konsentrasi sedimentasi formalin-eter (Romli n.d.).

c. Untuk Penyimpanan Jangka Panjang (Bulanan hingga Tahunan) untuk Penelitian atau Biobank

Keunggulan: Cocok untuk kedua metode: konsentrasi sedimentasi dan pembuatan sediaan apus yang diwarnai.

Tidak mengandung merkuri, sehingga lebih aman. Masa pengaruh penyimpanan sampel feces berdasarkan kondisi dan pengawet.

d. Segar / Tanpa Pengawet (Suhu Ruang)

1). ≤ 1 Jam (Sangat Ideal)

Kondisi Optimal: Morfologi telur, larva, dan cacing dewasa masih sangat baik dan mudah diidentifikasi.

2). 1 - 4 Jam

Mulai Degradasi: Sampel mulai mengering. Perkembangan bakteri dan jamur cepat. Beberapa telur (terutama *Strongyloides*) mungkin menetas, mengubah bentuknya.

3). > 4 - 24 Jam

Risiko Tinggi False Negative: Kerusakan signifikan terjadi. Telur bisa lisis (pecah) atau morfologinya berubah sehingga tidak bisa dikenali. Hasil sudah tidak reliabel.

e. Segar / Tanpa Pengawet (Dinginkan 4°C)

1). ≤ 24 Jam (Cukup Baik)

Pilihan Praktis Terbaik tanpa Pengawet: Pendinginan memperlambat metabolisme dan pertumbuhan bakteri. Morfologi sebagian besar telur STH (*Ascaris*, *Trichuris*, Hookworm) masih cukup terawat. Ini kemungkinan metode yang digunakan dalam KTI Anda.

2). > 24 Jam

Penurunan Kualitas: Meski dingin, kerusakan tetap terjadi. Risiko false negative meningkat, terutama untuk telur yang lebih rentan.

c. Dengan Pengawet Formalin 10%

Beberapa Minggu hingga Beberapa Bulan

Pilihan untuk Penyimpanan Menengah: Formalin membunuh bakteri dan mengawetkan morfologi telur serta larva dengan sangat baik. Cocok untuk metode konsentrasi sedimentasi. Sampel stabil untuk waktu lama.

d. Dengan Pengawet Lain (PVA, SAF)

Beberapa Bulan hingga 1 Tahun+

Untuk Penelitian & Diagnosa Komprehensif: Pengawet ini tidak hanya mengawetkan telur cacing tetapi juga protozoa usus, memungkinkan penyimpanan jangka panjang untuk biobank atau penelitian mendetail (Aruan 2023).

3. Kelebihan Metode Pemeriksaan Langsung dengan Eosin 2%

Metode ini adalah metode sediaan basah (wet mount) yang memiliki beberapa keunggulan spesifik:

Cepat dan sederhana: Prosesnya sangat cepat, hanya membutuhkan waktu beberapa menit dari penyiapan sampel hingga pengamatan di bawah mikroskop. Ini ideal untuk pemeriksaan rutin di klinik dengan banyak pasien.

Melihat parasit dalam keadaan hidup (Morfologi Asli): Eosin 2% adalah zat pewarna yang tidak menembus sel hidup. Ini berarti:

Sel parasit (kista) yang hidup akan tetap tidak berwarna (transparan).

Latarbelakang (background) akan berwarna merah muda.

Sel-sel debris atau sel-sel tubuh yang mati akan menyerap eosin dan berwarna merah muda. Efek ini menciptakan kontras yang sangat baik, memudahkan teknisi untuk membedakan kista parasit (yang tampak seperti gelembung transparan dengan struktur internal) dari material lain di sekitarnya.

Mendeteksi Tropozoit: Metode ini adalah satu-satunya yang dapat menunjukkan tropozoit dalam keadaan bergerak jika sampel masih benar-benar fresh. Tropozoit sangat rapuh dan akan hancur atau berubah bentuk dengan metode konsentrasi yang menggunakan zat kimia kuat atau sentrifugasi. Kehilangan kemampuan mendiagnosis tropozoit (misalnya pada infeksi *Giardia* atau *Entamoeba histolytica*) adalah kerugian besar.

Minim Artefak: Karena tidak melalui proses kimia atau fisika yang keras, risiko terbentuknya artefak (benda-benda yang mirip parasit tetapi bukan) lebih rendah (Asri, Basarang, and Rianto 2020).

F. Metode Pemeriksaan

Untuk mengidentifikasi telur parasit, pemeriksaan infeksi kecacingan dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

1. Pemeriksaa Langsung

Pemeriksaan dengan metode slide, juga dikenal sebagai pemeriksaan langsung langsung, Metode ini digunakan dalam pemeriksaan secara cepat untuk menemukan infeksi cacing parasit; namun, mendapatkan telur infeksi kecil sulit. Pengujian ini menggunakan eosin atau natrium klorida fisiologis (0,9%). Dengan menggunakan eosin, telur cacing dapat dibedakan dari kotoran di sekitarnya (Aritonang and Friani 2024).

Metode natif adalah standar yang baik dalam pelayanan kesehatan untuk menentukan status kecacingan dengan hasil terbaik; ini juga cepat, hemat biaya, dan mudah digunakan. Keterampilan dan keahlian yang

diperlukan untuk menemukan STH diperlukan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang akurat (Aritonang and Friani 2024).

2. Pemeriksaan Tidak Langsung

Metode pemeriksaan kualitatif tinja yang paling umum digunakan adalah sedimentasi. Metode yang sering digunakan untuk mengevaluasi feses dengan berat jenis yang lebih rendah, yang memungkinkan telur cacing mengendap di bawahnya. Jika metode sedimentasi dengan larutan natrium klorida digunakan untuk menunda pemeriksaan, tidak ada zat yang melindungi morfologi telur cacing. Sebaliknya, metode sedimentasi dengan larutan formalin dapat digunakan untuk menunda pemeriksaan karena kandungan formalin memungkinkan metode sedimentasi menggunakan organisme parasit dengan berat jenis yang lebih rendah untuk menemukan telur cacing yang mengendap di bawah (Aritonang and Friani 2024).

Larutan natrium klorida 0,9% digunakan untuk memeriksa telur cacing melalui metode sedimentasi; larutan ini dapat berfungsi sebagai larutan isotonis dan membuat bagian-bagian telur cacing lebih jelas. Selain itu, karena berat jenis natrium klorida lebih rendah dari berat jenis telur cacing, bagian sedimen telur cacing yang diperiksa pada mikroskop dapat diendapkan oleh larutan natrium klorida 0,9% (Aritonang and Friani 2024).