

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Soil Transmitted Helminths*

Cacing usus atau sering disebut STH adalah cacing usus yang penularannya lewat tanah. Tanah merupakan media pertumbuhan telur untuk menjadi infeksi. Jenis-jenis *Soil Transmitted Helminths* adalah cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), cacing tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*) (Ariwati, 2018).

2.1.1 Cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*)

Cacing gelang termasuk ke dalam kelas nematoda usus *Soil Transmitted Helminths*. *Ascaris lumbricoides* banyak diperoleh di daerah tropis dan subtropis yang keadaan daerahnya menunjukkan lingkungan yang kurang baik (Hidayati et al., 2022). Seekor cacing *Ascaris lumbricoides* betina setiap harinya dapat menghasilkan 200 ribu telur. Telurnya berbentuk ovoid (bulat telur) dengan kulit tebal dan transparan terdiri dari membran lipoid yang relatif non-permabel (Hidayati et al., 2022). Cacing dewasa *Ascaris lumbricoides* merupakan nematoda usus terbesar, berwarna putih kekuning-kuningan sampai merah muda, sedangkan pada cacing mati berwarna putih. Bentuk badannya bulat memanjang, kedua ujung lancip, bagian anterior lebih tumpul dari pada posterior. Pada bagian anterior terdapat mulut dengan tiga lipatan bibir (1 bibir dorsal dan 2 di ventral) pada bibir lateral terdapat sepasang papil peraba (Hidayati et al., 2022).

a) Klasifikasi

Berdasarkan klasifikasinya *Ascaris lumbricoides* dapat di kelompokkan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Nematelminthes

Class : Nematoda

Ordo : Ascoridida Super

family : Ascoridciidea

Genus : *Ascaris*

Species : *Ascaris lumbricoides*



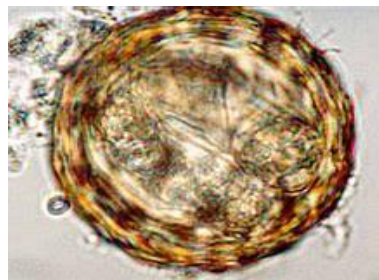
Gambar 2. 1 Cacing dewasa *Ascaris lumbricoides*

b) Morfologi

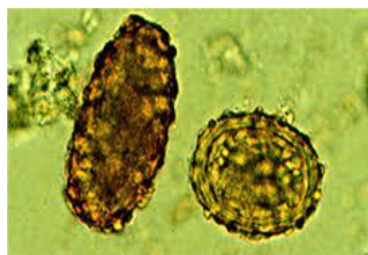
Cacing dewasa hidup di usus halus manusia. Betina memiliki panjang tubuh 20 hingga 40 cm, sedangkan jantan memiliki panjang tubuh 15 hingga 31 cm. Cacing 7 betina dapat bertelur hingga 200.000 butir per hari dan mempunyai umur sekitar satu tahun. Telur-telur ini tidak menetas di dalam tubuh manusia dan dikeluarkan melalui kotoran inangnya. Beberapa dari telur ini telah dibuahi. Ada dua jenis bentuk ini, satu dengan kulit kayu yang disebut korteks pempukan. Ukuran telur ini 60 x 45 mikron. Telur yang tidak dibuahi disebut telur *infertil*. Ukurannya lebih lonjong, 90 x 40 mikrometer, dan tidak mengandung

embrio di dalamnya. Telur yang dibuahi tidak menular meskipun dikeluarkan melalui kotoran manusia. Di tanah pada suhu 20-30°C, telur infeksius matang dalam waktu 2-3 minggu, mengandung larva. Telur infeksius ini dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama dan tahan terhadap dampak negatif (Amitia, 2019).

Cacing gelang meliputi telur yang telah dibuahi (*fertilized egg*), telur yang tidak dibuahi (*unfertilized egg*), telur yang tidak berinti (telur yang telah dibuahi tetapi tanpa lapisan protein), dan telur yang terinfeksi (telur yang telah dibuahi) yang terdapat pada tinja. Ada empat jenis telur (termasuk larva) (Atlas parasitologi kedokteran, 2014).



Gambar 2. 2 Telur *Ascaris lumbricoides fertile*



Gambar 2. 3 Telur *Ascaris lumbricoides infertile* dan *dekortikated*

c) Penyebaran

Nematoda ini banyak ditemukan di wilayah kosmopolitan (di seluruh dunia), terutama di wilayah tropis, dan erat kaitannya dengan

kebersihan dan kebersihan lebih sering terjadi pada anak-anak di Indonesia. Angka kejadiannya tinggi berkisar antara 20-90% (Amitia, 2019).

d) Daur hidup

Telur parasit dikeluarkan melalui kotoran orang yang terinfeksi. Di tanah yang cocok, telur berkembang menjadi telur menular yang mengandung larva serangga. Jika telur yang terinfeksi tertelan, telur tersebut akan menetas di usus. Larva menetas dari telur dan menembus dinding usus dan memasuki vena portal hati. Kemudian memasuki jantung melalui aliran darah, menuju paru-paru, menembus dinding kapiler, dan memasuki alveoli. Larva memasuki alveoli ke dalam bronkus, trakea, dan laring, kemudian ke faring, kerongkongan, lambung, dan usus kecil. Setelah berganti kulit, larva berkembang menjadi dewasa. Peredaran larva parasit melalui aliran darah menuju jantung, paru-paru, dan usus disebut “migrasi paru”. Dua bulan setelah infeksi terjadi, yaitu ketika telur infektif masuk ke dalam mulut, seekor betina dewasa dapat bertelur hingga 200.000 butir perhari (Soedarto, 2016).

e) Patologi dan gejala klinik

Infeksi *Ascaris lumbricoides* menyebabkan *ascariasis*. Penyakit ini memanifestasikan dirinya pada tahap larva dewasa.

1. Stadium larva, kerusakan pada paru-paru menimbulkan gejala yang disebut sindrom *Leffler*, berupa batuk, peningkatan jumlah

eosinofil dalam darah, dan bayangan putih kecil yang terlihat pada rontgen dada yang menyebar ke seluruh bidang paru. Itu didistribusikan secara merata dan menghilang seiring waktu 2 minggu. Gejalanya mungkin ringan namun bisa menjadi parah pada orang yang rentan terhadap infeksi atau mengalami infeksi parah (Amitia, 2019).

2. Stadium dewasa, Gejala usus ringan biasanya terjadi pada usia dewasa. Infeksi yang parah, terutama pada anak-anak, dapat mengakibatkan malabsorpsi, dan malnutrisi dapat diperburuk oleh kurangnya makanan yang diberikan oleh cacing dewasa. Akumulasi cacing dewasa dapat menyebabkan ileus obstruktif (Amitia, 2019).

f) Diagnosa laboratorium

Diagnosis penyakit ditegakkan dengan pemeriksaan langsung terhadap tinja. Kehadiran telur dalam tinja menegaskan diagnosis sembilan jenis penyakit tungau. Selain itu, diagnosis dapat dilakukan bila cacing dewasa muncul secara alami melalui muntahan dari mulut atau hidung, atau melalui feses (Setya, 2014).

g) Pengobatan

Pengobatan ascariasis dapat dilakukan dengan obat-obatan seperti Pyrantel Pamoate, Aspirin, Paracetamol, atau Decolgen (Widodo, 2014).

h) Pencegahan

Ascariasis menyasar salah satu mata rantai siklus hidup Ascariasis dengan memberikan pengobatan kepada penderita Ascariasis dengan tujuan menghilangkan sumber penularan khususnya pendidikan kesehatan mengenai higiene makanan dan pembuangan kotoran manusia. Disarankan untuk tidak buang air besar sembarangan. Dianjurkan juga untuk mencuci tangan sebelum makan dan menyiapkan makanan, sayuran, dan air dengan benar (Pamungkas, 2016).

2.1.2 Cacing Cambuk (*Trichuris trichiura*)

Trichuriasis adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Tricuris trichiura*. Penyakit ini terutama terjadi di daerah subtropis dan tropis, dimana kebersihan lingkungan yang buruk serta iklim yang hangat dan lembab dapat memungkinkan telur parasit ini menetas di dalam tanah (Widodo, 2014).

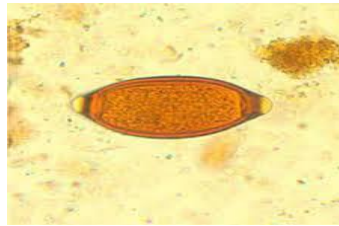
a) Klasifikasi

Klasifikasi Berdasarkan klasifikasi *Trichuris trichiura* dapat di kelompokkan sebagai berikut :

Class : Nematoda
Subclass : Adenophorea
Phylum : Nemathelminths
Ordo : Enoplida Super
Family : Trichinelloidea
Genus : *Trichuris*
Species : *Trichuris trichiura*



Gambar 2. 4 Cacing dewasa *Trichuris trichiura*



Gambar 2. 5 Telur *Trichuris trichiura*

b) Morfologi

Cacing berbentuk ini panjangnya kurang lebih 4 cm untuk jantan dan 5 cm untuk betina. Ekor cacing jantan berbentuk melengkung bagian perut, sedangkan ekor cacing betina berbentuk bulat/tumpul, seperti koma. Berukuran 50 x 22 mikron, telur cacing ini memiliki bentuk khas mirip biji melon dan berwarna coklat. Telur serangga berwarna coklat dan transparan dengan kutub yang menonjol (Soedarto, 2016).

c) Penyebaran

Penyebaran dapat terjadi terutama di daerah panas dan lembab. Tanah yang paling baik untuk berkembangnya telur adalah tanah yang hangat, lembab, dan teduh (Resnhaleksmana, 2014).

d) Daur Hidup

Telur yang dikeluarkan melalui feses masih belum matang (belum membelah) dan tidak menular. Telur tersebut harus matang di dalam tanah selama 3 sampai 5 minggu sampai telur menular yang

mengandung embrio terbentuk. Oleh karena itu, cacing ini merupakan “cacing yang ditularkan melalui tanah”. Dimana, tanah berperan dalam pematangan telur. Orang terinfeksi ketika mereka menelan telur yang menular. Telur kemudian menetas di bagian proksimal usus halus dan larva menetas dan bertahan selama 3 sampai 10 hari. Setelah cacing dewasa, mereka menyerang usus besar dan menetap di sana selama beberapa tahun. Jelas bahwa larva dalam aliran darah tidak sampai ke paru-paru. Waktu yang dibutuhkan sejak telur yang terinfeksi tertelan hingga cacing betina menghasilkan telur adalah 30 hingga 90 hari (Natadisastra & Agoes, 2019)

e) Patologi dan Gejala Klinik

Cacing *Trichuris* terutama hidup di usus buntu manusia, namun juga terdapat di usus besar. Pada infeksi berat, terutama pada anak-anak, parasit menyebar ke seluruh usus besar dan rektum. Prolaps mukosa rektum dapat terjadi karena mengejan saat buang air besar. Parasit ini menyerang lapisan usus dengan kepalanya dan menyebabkan trauma. Pada manusia, cacing *Trichuris* terutama hidup di usus buntu, namun menyebabkan iritasi dan peradangan pada lapisan usus. Pendarahan dapat terjadi di tempat penyisipan. Selain itu, cacing ini juga menghisap darah inangnya sehingga dapat menyebabkan anemia. Penderita infeksi *Trichophyton* yang parah dan kronis, terutama pada anak-anak, menunjukkan gejala diare yang sering disertai sindrom

usus merah, anemia, penurunan berat badan, dan terkadang prolaps rektum (Setya, 2014).

f) Diagnosa Laboratorium

Periksa feses di bawah mikroskop untuk menemukan telur serangga dengan bentuk yang khas. Proktoskopi dapat mendeteksi keberadaan cacing dewasa pada mukosa usus. 12 Pemeriksaan darah menunjukkan adanya *eosinofilia* (Soedarto, 2016).

g) Pengobatan

Mebendazole adalah obat pilihan untuk pengobatan trichuriasis, diberikan dengan dosis 100 mg dua kali sehari selama 3 hari berturut-turut berapa pun berat badan atau usia pasien.

h) Pencegahan

Menurut Widodo (2014) pencegahan trichuriasis mencakup penggunaan toilet yang bersih, meningkatkan kebersihan diri dan menghindari sayuran yang tidak dicuci.

2.1.3 Cacing Tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenal*)

Cacing tambang atau cacing ikat (Hookworm) pada manusia ada dua spesies yaitu *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*. Penyakit oleh *Necator americanus* disebut *Necatoriasis* dan oleh *Ancylostoma duodenale* disebut *Ancilostomiasis* (Natadisastra, 2019). Cacing ini terdapat di hampir seluruh daerah khatulistiwa, terutama di daerah pertambangan. Frekuensi cacing ini di Indonesia masih tinggi kira – kira

60-70% terutama di daerah pertanian dan pinggir jalan pantai (Hidayati et al., 2022).

a) Klasifikasi

Necator americanus berdasarkan klasifikasinya dikelompokkan sebagai berikut :

Phylum : Nematelminthes

Class : Nematoda

Subclass : Adenophorea

Ordo : Enoplida Super

Family : Rhabditodea

Genus : Necator

Species : Necator americanus

Sedangkan *Ancylostoma duodenale* berdasarkan klasifikasinya dikelompokkan sebagai berikut :

Phylum : Nematelminthes

Class : Nematoda

Subclass : Secernemtea

Ordo : Rhabditida Super

Family : Rhabditoidea

Genus : Ancylostoma

Species : Ancylostoma duodenale

b) Morfologi

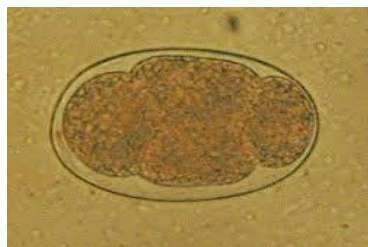
Ancylostoma duodenale ukurannya lebih besar dari pada *Necator americanus*, betina 10-13 mm x 0,6 mm dan jantan 8-11 x 0,5 mm, bentuknya menyerupai huruf C, sedangkan *Necator americanus* berbentuk S, betina 9-11 x 0,4 mm, jantan 7-9 x 0,3 mm. Rongga

mulut *Ancylostoma duodenale* mempunyai dua pasang gigi, dan *Necator americanus* mempunyai sepasang benda kitin. Alat reproduksi jantan berbentuk tunggal disebut kantung *coparatrix*.



Gambar 2. 6 Cacing tambang

Telur kedua spesies ini tidak dapat dibedakan, ukurannya 40- 60 mikron, berdinding tipis dan lonjong transparan. Ovum dari telur yang baru dikeluarkan tidak bersegmen *Ascaris duodenale* betina dalam satu hari bertelur 10.000 butir, sedangkan *Necator americanus* 9.000 butir (Amitia, 2019).



Gambar 2. 7 Telur cacing tambang

c) Penyebaran

Necator americanus dan *Ancylostoma duodenale* merupakan cacing tambang terpenting yang menginfeksi manusia. Infeksi cacing tambang merupakan salah satu infeksi cacing yang paling penting pada manusia dan penyebarannya sangat luas, terutama di wilayah tropis dan subtropis di Asia, termasuk Indonesia. Di Indonesia

Necator americanus merupakan infeksi yang paling banyak terjadi (Pusarawati, 2014).

d) Daur Hidup

Pada siklus hidup cacing tambang juga terjadi “*lung migration*” yaitu peredaran larva cacing tambang di dalam darah *Larva rhabditiform* yang tidak efektif menetas dalam waktu dua hari dari telur yang masuk ke dalam tinja. Larva ini menembus kulit penderita, masuk ke aliran darah, masuk ke jantung, paru-paru, alveoli, bronkus, trakea, kerongkongan, lambung, dan akhirnya matang di usus. Dalam waktu sebulan, cacing betina sudah mampu bertelur (Soedarto, 2016).

e) Patologi dan Gejala Klinik

1. Stadium larva : Ketika sejumlah besar larva berserabut menyerang kulit pada saat yang bersamaan, terjadi lesi kulit yang disebut gatal *inguinalis*. Perubahan pada paru-paru biasanya ringan. Infeksi mulut cacing kremi *duodenum* menyebabkan penyakit Wakana, dengan gejala berupa mual, muntah, iritasi tenggorokan, batuk, nyeri leher, dan suara serak (Setya, 2014).
2. Stadium dewasa : Gejala tergantung pada jenis dan jumlah nematoda serta status gizi (asupan protein) pasien. Cacing *Necator americanus* menyebabkan kehilangan darah sebanyak 0,005 hingga 0,1 cc per hari, sedangkan cacing gelang *duodenum* menyebabkan kehilangan darah sebanyak 0,08 hingga 0,34 cc per hari. Infeksi kronis atau parah menyebabkan anemia mikrositik

hipokromik. Ada juga eosinofilia. Cacing tambang biasanya tidak berakibat fatal, namun justru menyebabkan penurunan stamina dan penurunan performa kerja (Setya, 2014).

f) Diagnosa Laboratorium

Diagnosis ditegakkan dengan mendeteksi telur dengan pemeriksaan tinja secara langsung (*direct smear test*). Secara morfologi telur *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenum* tidak dapat dibedakan. Jika jumlah telur cacing tambang sedikit, konsentrasikan sampel tinja menggunakan metode eter formal atau metode flotasi menggunakan garam jenuh atau $ZnSO_4$ jenuh. Untuk membedakan kedua spesies tersebut, dilakukan identifikasi larva berserabut yang diperoleh dari kultur tinja (Pusarawati, 2014).

g) Pencegahan

Membiaskan diri menggunakan sepatu terutama pada saat bekerja di kebun atau di pertambangan (Setya, 2014).

2.2 Faktor Penyebab Terjadinya Infeksi *Soil Transmitted Helminths*

Infeksi STH banyak terjadi di berbagai negara tropis dan subtropis, termasuk Indonesia. Faktor terpenting dalam penyebaran infeksi STH adalah iklim. Kelembapan dan suhu yang tinggi sangat penting bagi perkembangan larva di dalam tanah. Suhu, jenis tanah, jenis partikel tanah, dan cara pengolahan tanah merupakan aspek iklim yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan siklus hidup nematoda. Ketika kelembapan

rendah, terutama telur *A. lumbricoides* dan *T. trichiura*, tidak berkembang dengan baik. Sebaliknya, larva cacing tambang mati dengan cepat. Oleh karena itu, infeksi STH hanya terjadi di wilayah dunia yang beriklim tropis dan subtropis. Selain iklim, kondisi sosial ekonomi yang buruk dan rendahnya kesadaran menjaga kebersihan lingkungan menjadi faktor penentu lain yang mempengaruhi terjadinya infeksi STH (Rahma , 2015).

2.3 Pemeriksaan Soil Transmitted Helminths

2.3.1 Metode Sedimentasi

Metode ini merupakan metode yang baik, prinsip dari metode ini adalah dengan adanya gaya sentrifugasi dapat memisahkan antara suspensi dan supernatannya sehingga telur dapat terendapkan (Nurul, 2020).

2.3.2 Metode Flotasi

Metode ini menggunakan larutan garam jenuh sebagai alat untuk mengapungkan telur. Cara kerja dari metode ini berdasarkan berat jenis (BJ), telur-telur yang ringan dari BJ larutan yang digunakan sehingga telur-telur terapung dipermukaan (Nurul, 2020)

2.4 Morfologi Tanaman Stroberi

Tanaman stroberi merupakan pohon buah perdu tahunan yang berasal dari daerah subtropis, yaitu daerah pegunungan Chile. Tanaman stroberi yang dibudidayakan atau dikenal juga dengan nama ilmiah *Fragaria x ananassa var duchesne* ini dihasilkan melalui persilangan *Fragaria virginiana L var*

duchesne dari Amerika Utara dengan *Fragaria chiloensis* L. *Var shower* dari Chili, Amerika Selatan. Jenis tanaman strawberry *Fragaria chiloensis* L. *var duschene* telah menyebar ke berbagai negara di Amerika, Eropa dan Asia. Penyeberangan ini dibangun pada tahun 1750. Perkawinan silang selanjutnya menghasilkan varietas stroberi yang buahnya besar, harum, dan manis. Sebaliknya spesies lain yaitu *F. Vesca* lebih tersebar luas dan spesies stroberi ini pertama kali sampai di Indonesia (Dewi,2017).

Tanaman stroberi merupakan tanaman akar tunggang (*Radix primaria*). Akarnya terus tumbuh dan membesar serta panjangnya bisa mencapai 100 cm, namun hanya mampu menembus lapisan tanah bagian atas hingga kedalaman 15-45 cm. Secara morfologi akar tanaman stroberi terdiri atas akar (kolom), rimpang (badan), ujung akar (*apex*), bulu akar (*root hair*), dan tudung akar (*calyptra*) (Dewi,2017). Morfologi tanaman stroberi dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. 8 Morfologi tanaman stroberi

Tanaman stroberi mempunyai batang pendek seperti simpul. Batang tanaman terhidrasi dan ditutupi dengan pelepah daun, sehingga tampak seperti tandan tanpa batang. Ruas batang ditutupi tunas (*gemma*) dari sisi daun. Tunas dan tunas baru dapat tumbuh dari tunas di ketiak daun. Biasanya, stolon

tumbuh panjang dan dapat menghasilkan beberapa tanaman baru. Stolon merupakan cabang kecil yang tumbuh mendatar atau menyebar di atas tanah. Tunas yang berakar dan tumbuh membentuk generasi (tanaman) baru dan digunakan sebagai benih untuk memperbanyak vegetatif tanaman stroberi. Bibit yang berasal dari *Strome* disebut Geragi atau *Runners* (Dewi, 2017).

Tanaman Stroberi menghasilkan kumpulan bunga pada beberapa batang bunga. Biasanya bunganya tidak mekar secara bersamaan, dan bunga yang mekar pertama kali berukuran lebih besar dibandingkan bunga yang mekar terakhir. Bunga stroberi berwarna putih, diameter 2,5-3,5 cm, terdiri dari 5-10 kelopak berwarna hijau dan 5 kelopak. Stroberi mempunyai warna buah yang sangat menarik yaitu merah cerah, dan buah stroberi merupakan buah semu dengan wadah buah (batang) yang membesar. Buah sejati yang muncul dari sel telur yang telah dibuahi berkembang menjadi buah kering berbiji keras yang disebut *achenes*. Pembentukannya ditentukan oleh jumlah putik dan efisiensi penyerbukan (Dewi, 2017).