

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Tentang Nematoda usus golongan *Soil Transmitted Helminths* (STH)

Nemathelminthes berasal dari kata Yunani, *nematos* yang berarti benang dan *helminthes* yang artinya cacing atau cacing benang. Cacing ini juga sering disebut cacing gilik. Cacing yang termasuk dalam filum ini sangat banyak, sehingga dalam tanah, halaman terdapat jutaan jumlahnya, namun demikian peluang untuk melihatnya sangat kecil. Hal ini disebabkan karena ukurannya sangat kecil seperti benang (Irianto, 2013).

Nematoda mempunyai bentuk tubuh yang bulat panjang, silindris, filariform, tidak bersegmen, dan bilateral simetris. Cacing ini memiliki rongga tubuh (*body cavity*), dan tubuhnya tertutup oleh kutikulum. Ukuran panjang tubuhnya sangat bervariasi, antara 2 mm – 1 meter. Alat pencernaannya telah lengkap, tetapi sistem saraf dan sistem ekskresinya belum sempurna.

Nematoda adalah cacing yang diecious atau uniseksual, dengan jenis kelamin cacing yang sudah terpisah antara jantan dan betina. Sistem reproduksi jantan terdiri dari testis, vas deferens, vesikula seminalis, dan duktus ejakulatorius. sistem reproduksi betina terdiri atas ovarium, oviduk, seminal reseptakel, uterus, vagina, dan vulva (Soedarto, 2008).

Nematoda usus mempunyai jumlah spesies terbanyak diantara cacing-cacing yang hidup sebagai parasit. Cacing tersebut berbeda-beda dalam habitat,

daur hidup dan hubungan hospes-parasit (*host parasite relationship*). Besar dan panjang cacing nematoda beragam, ada yang panjangnya beberapa milimeter, ada pula yang melebihi satu meter. Nematoda mempunyai kepala, ekor, dinding, rongga badan, dan alat-alat lain yang agak lengkap. Sistem pencernaan, ekskresi dan reproduksi biasanya terpisah.

Pada umumnya cacing bertelur, tetapi ada juga yang vivipar dan yang berkembangbiak secara partenogenesis. Cacing dewasa tidak bertambah banyak didalam badan manusia. Seekor cacing betina dapat mengeluarkan telur atau larva sebanyak 20 sampai 200.000 butir sehari. Telur atau larva tersebut dikeluarkan dari badan hospes dengan tinja. Larva biasanya mengalami pertumbuhan diikuti pergantian kulit.

Bentuk infeksi dapat memasuki badan manusia dengan berbagai cara. Ada yang masuk secara aktif, ada pula yang tertelan atau masuk melalui gigitan vektor. Manusia merupakan hospes beberapa nematoda usus. Sebagian besar nematoda tersebut menyebabkan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Di antara nematoda usus terdapat sejumlah spesies yang ditularkan melalui tanah disebut *Soil Transmitted Helminths* (STH), yang termasuk nematoda ini adalah *Ascaris lumbricoides*, cacing tambang ada dua spesies yaitu *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*, *Trichuris trichiura*, serta *Stongyloides stercoralis* (Sutanto, 2008).

2.2 Nematoda usus yang ditularkan melalui tanah

2.2.1 *Ascaris lumbricoides*

2.2.1.1 Distribusi Geografis

Parasit ini ditemukan kosmopolit terutama didaerah tropik dengan udara yang lembap serta sangat erat hubungannya dengan keadaan higie dan sanitasi. Cacing ini terutama menyerang anak-anak usia 5-9 tahun, sedangkan menurut jenis kelamin tidak menunjukkan perbedaan nyata, artinya laki-laki dan perempuan memiliki kemungkinan terinfeksi yang sama (Rusmartini, 2009) .

2.2.1.2 Klasifikasi

Klasifikasi dari *Ascaris lumbricoides* menurut Koes (2013) adalah

Kingdom	: Animalia
Filum	: Nematelminthes
Kelas	: Nematoda
Sub-kelas	: Phasmida
Ordo	: Rhabdidata
Sub-ordo	: Ascaridata
Familia	: Ascarididae
Spesies	: <i>Ascaris lumbricoides</i>

2.2.1.3 Morfologi

Ascaris lumbricoides merupakan salah satu jenis *Soil Transmitted Helminths* (STH) yaitu, cacing yang memerlukan perkembangan di dalam tanah untuk menjadi infeksius. *Ascaris lumbricoides* merupakan nematoda parasit yang paling banyak menyerang manusia dan cacing ini disebut juga cacing bulat atau cacing gelang. Cacing dewasa berwarna agak gelap kemerahan atau putih kekuningan, bentuknya silindris memanjang, ujung anterior tumpul memipih dan ujung posteriornya agak meruncing. Terdapat garis-garis lateral yang biasanya

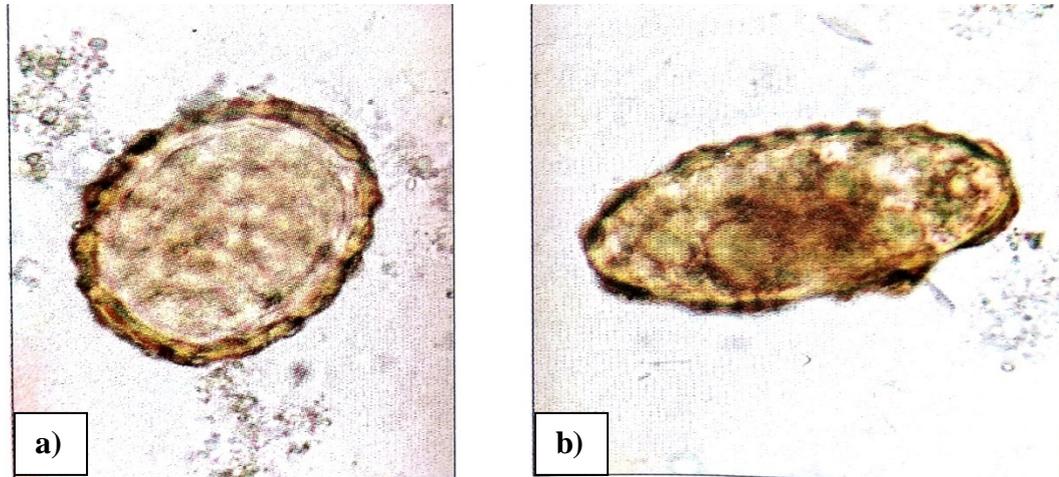
mudah dilihat, ada sepasang, warnanya memutih sepanjang tubuhnya (Irianto, 2013).

Pada bagian anterior terdapat mulut dengan tiga lipatan bibir (1 bibir di dorsal dan 2 di ventral), pada bibir, tepi lateral terdapat sepasang papil peraba. Cacing jantan, memiliki ukuran panjang 15-30 cm x lebar 3-5 mm, bagian posterior melengkung ke depan, terdapat kloaka dengan 2 spikula yang dapat di tarik. Cacing betina, berukuran panjang 22-35 cm x lebar 3-6 mm, vulva membuka ke depan pada 2/3 bagian posterior tubuh terdapat penyempitan lubang vulva disebut cincin kopulasi (Rusmartini, 2009).

Telur cacing yang telah dibuahi (*ferilized*) berbentuk lonjong, berukuran 45-70 mikron x 35-50 mikron, mempunyai kulit telur yang tak berwarna kuat. Di luarnya, terdapat lapisan albumin yang permukaanya bergerigi (*mamillation*), berwarna coklat karena menyerap zat warna empedu (Gambar 2.1 a). Di bagian dalam kulit telur masih terdapat selubung vietelin yang tipis, tetapi kuat yang meningkatkan daya tahan hidup telur cacing ini sampai satu tahun, terhadap lingkungan sekitarnya. Telur yang telah dibuahi mengandung sel telur (*ovum*) yang tidak bersegmen. Di kedua kutub telur terdapat rongga udara yang tampak sebagai daerah yang terang berbentuk bulan sabit (Soedarto, 2008).

Telur yang tidak dibuahi (*unfertilized*) karena di dalam usus penderita hanya terdapat cacing betina saja, bentuknya lebih lonjong berukuran sekitar 80 x 55 mikron. Pada telur yang tak dibuahi ini tidak terdapat rongga udara (Gambar 2.1 b). Kadang-kadang di dalam tinja penderita ditemukan telur *Ascaris lumbricoides* yang telah hilang lapisan albuminnya sehingga sulit dibedakan dari

telur cacing lainnya. Adanya ovarium yang besar menjadi ciri khas telur cacing *Ascaris lumbricoides* (Soedarto, 2008).



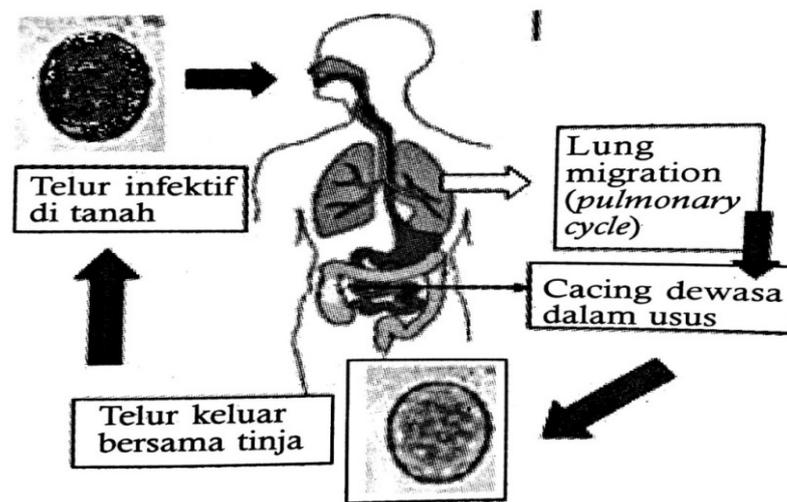
Gambar 2.1 Morfologi telur *A. Lumbricoides* pada perbesaran 400x, a) telur yang telah dibuahi, b) telur yang tidak dibuahi (Atlas parasitologi kedokteran, 2004).

2.2.1.4 Siklus hidup

Telur cacing yang telah dibuahi yang keluar bersama tinja penderita, di dalam tanah yang lembap dan suhu yang optimal akan berkembang menjadi telur infeksi yang mengandung larva cacing. Infeksi terjadi dengan masuknya telur cacing yang infeksi ke dalam mulut melalui makanan atau minuman yang tercemar tanah yang mengandung tinja penderita Askariasis. Dalam usus halus bagian atas dinding telur akan pecah sehingga larva dapat keluar, untuk selanjutnya menembus dinding usus halus dan memasuki vena porta hati. Bersama aliran darah vena, larva akan beredar menuju jantung, paru-paru, lalu menembus dinding kapiler masuk ke dalam alveoli. Masa migrasi ini berlangsung sekitar 15 hari (Gambar 2.2).

Dari alveoli larva cacing merangkak ke bronki, trakea dan laring, untuk selanjutnya masuk ke faring, usofagus, turun ke lambung akhirnya sampai ke usus

halus. Sesudah berganti kulit, larva cacing akan tumbuh menjadi cacing dewasa. Sirkulasi dan migrasi larva cacing dalam darah tersebut disebut “*long migration*”. Dua bulan sejak infeksi (masuknya telur infeksi per oral) terjadi, seekor betina mulai mampu bertelur, yang jumlah produksi telurnya dapat mencapai 200.000 butir per hari (Soedarto, 2008).



Gambar 2.2 Siklus hidup *Ascaris lumbricoides* (Soedarto, 2008).

2.2.1.5 Patogenesis

Cacing dewasa yang berada di dalam usus dan larva cacing yang beredar melalui aliran darah, menimbulkan perubahan patologis pada penderita. Migrasi larva cacing di paru-paru dapat menimbulkan pneumonia dengan gejala berupa demam, batuk, sesak dan dahak berdarah. Penderita juga mengalami urtikaria dan terjadi gambaran eosinofili sampai 20%. Pneumonia disertai gejala alergi ini disebut sebagai *Sindrom loeffler* atau *Ascaris pneumonia*. Pada infeksi berat (hiperinfeksi), terutama pada anak-anak dapat terjadi gangguan pencernaan dan penyerapan protein sehingga penderita mengalami gangguan pertumbuhan dan anemia akibat kurang gizi.

Cairan tubuh cacing yang toksik dapat menimbulkan gejala mirip demam tifoid, disertai tanda-tanda alergi misalnya urtikaria, edema pada wajah, konjungtivitis dan iritasi pernapasan bagian atas. Pada manusia cacing dewasa dapat menimbulkan berbagai akibat mekanik, yaitu obstruksi usus, intususepsi, dan perforasi ulkus yang ada di usus. Selain itu cacing dewasa dapat melakukan migrasi ke organ-organ di luar usus (*askariasis ektopik*), misalnya ke lambung, usofagus, mulut, hidung, rima glottis atau bronkus, sehingga menyumbat pernapasan penderita. Juga dapat terjadi sumbatan saluran empedu, apendisitis, abses hati, dan pankreatitis akut (Soedarto, 2008).

2.2.1.6 Diagnosis

Dari gejala klinis saja sering kali susah untuk menegakkan diagnosis, karena tidak ada gejala klinis yang spesifik sehingga diperlukan pemeriksaan laboratorium. Diagnosis ascariasis ditegakkan berdasarkan menemukan telur cacing dalam tinja (melalui pemeriksaan langsung atau metode konsentrasi), larva dalam sputum, cacing dewasa keluar dari mulut, anus, atau dari hidung. Tingkat infeksi ascariasis dapat ditentukan dengan memeriksa jumlah telur per gram tinja atau jumlah cacing betina yang ada dalam tubuh penderita (Rusmartini, 2009).

2.2.1.7 Pengobatan

Pengobatan dapat dilakukan secara perorangan atau secara masal. Untuk perorangan dapat digunakan bermacam-macam obat misalnya piperasin, pirantel pamoat 10 mg/kg berat badan, dosis tunggal mebendazol 500 mg atau albendazol 400 mg. Oksantel-oirantel pamoat adalah obat yang dapat digunakan untuk infeksi campuran *Ascaris lumbricoides* dan *Trichiura trichiura*. Untuk pengobatan masal

perlu beberapa syarat yaitu obat mudah diterima masyarakat, aturan pemakaian sederhana, mempunyai efek samping yang minim, bersifat polivalen sehingga berkhasiat terhadap beberapa jenis cacing, harganya murah. Pengobatan masal dilakukan oleh pemerintah pada anak sekolah dasar dengan pemberian albendazol 400 mg 2 kali setahun (Sutanto, 2008).

2.2.1.8 Pencegahan

Penularan *Ascaris lumbricoides* dapat terjadi secara oral, maka sebagai pencegahannya menghindari tangan dalam keadaan kotor, karena kemungkinan adanya kontaminasi dari telur-telur Nematoda usus, dan membiasakan mencuci tangan sebelum makan. Menghindarkan sayuran yang mentah yang tidak dimasak terlebih dahulu dan jangan membiarkan makanan terbuka begitu saja, sehingga debu-debu yang beterbangan dapat mengkontaminasi makanan tersebut ataupun dihindari serangga di mana terbawa telur-telur tersebut. Untuk menekan volume dan lokasi dari aliran telur-telur melalui jalan ke penduduk, maka pencegahannya dengan mengadakan penyaluran pembuangan feses yang teratur dan sesuai dengan syarat pembuangan kotoran yang memenuhi aturan kesehatan dan tidak boleh mengotori air permukaan, untuk mencegah agar tanah tidak terkontaminasi telur-telur *Ascaris lumbricoides*. Mengingat prevalensi yang tinggi pada golongan anak-anak maka perlu diadakan pendidikan di sekolah-sekolah mengenai cacing *Ascaris lumbricoides*. Dan dianjurkan untuk membiasakan mencuci tangan sebelum makan, mencuci makanan dan memasaknya dengan baik, memakai alas kaki terutama di luar rumah.

Ada baiknya di desa-desa diberi pendidikan dengan cara peragaan secara audio visual, sehingga dengan cara ini mudah dapat dimengerti oleh mereka. Untuk melengkapi hal di atas perlu ditambah dengan penyediaan sarana air minum dan jamban keluarga, sehingga sebagaimana telah menjadi program nasional, rehabilitasi sarana perumahan juga merupakan salah satu perbaikan keadaan sosial-ekonomi yang menjurus kepada perbaikan hygiene dan sanitasi. Cara-cara perbaikan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Buang air selalu di jamban dan menggunakan air untuk membersihkannya.
2. Memakan makanan yang sudah dicuci dan dipanaskan serta menggunakan sendok garpu dalam waktu makan dapat mencegah infeksi oleh telur cacing.
3. Anak-anak dianjurkan tidak bermain di tanah yang lembap dan kotor.
4. Halaman rumah selalu dibersihkan.

(Irianto, 2013)

2.2.2 *Trichuris trichiura*

2.2.2.1 Distribusi Geografis

Cacing ini tersebar luas di daerah tropis dan juga ditemukan kosmopolit terutama di daerah yang berhawa panas dan lembap. Tanah yang paling baik untuk perkembangan telur, yaitu tanah yang hangat, basah, dan teduh (Rusmartini, 2009).

2.2.2.2 Klasifikasi

Menurut Chandler dan Read (1959), dan Faust dan Russel (1964) dalam buku Parasitologi Medis, *Trichuris trichiura* diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Nematelminthes
Kelas	: Nematoda
Sub-kelas	: Aphasmidia
Ordo	: Enoplida
Sub-ordo	: Trichurata
Super famili	: Trichuriodea
Famili	: Trichuridae
Genus	: Trichuris
Spesies	: <i>Trichuris trichiura</i>

2.2.2.3 Morfologi

Cacing dewasa berbentuk cambuk, dengan bagian anterior yang merupakan tiga per lima panjang tubuh berbentuk langsing seperti tali cambuk, sedangkan dua perlima bagian tubuh posterior lebih tebal mirip pegangan cambuk. Cacing jantan panjangnya sekitar 4 cm dan cacing betina 5 cm. Bagian ekor cacing jantan melengkung ke arah ventral, mempunyai satu spikulum yang berselubung retraktil. Bagian kaudal cacing betina membulat tumpul seperti koma (Soedarto, 2008).

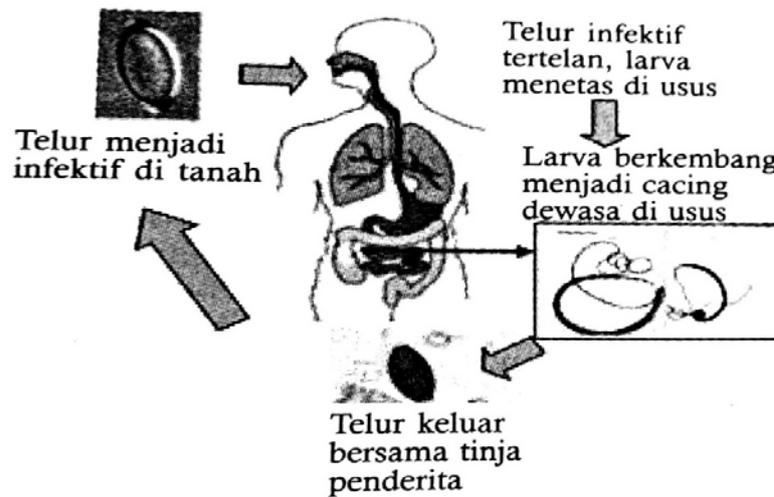
Telur cacing khas bentuknya, berwarna coklat mirip biji melon. Telur yang berukuran sekitar 50 x 25 mikron ini mempunyai dua kutub jernih yang menonjol (Soedarto, 2008). Setiap hari dapat dihasilkan telur sekitar 3.000-10.000. Telur-telur yang telah dibuahi tidak bersegam waktu dikeluarkan (Gambar 2.3). Pertumbuhan telur ini berlangsung baik di daerah panas, dengan kelembapan tinggi terutama ditempat yang terlindungi (Irianto, 2013).



Gambar 2.3 Telur *Trichuris trichiura* pada perbesaran 400x
(Atlas parasitologi kedokteran, 2004).

2.2.2.4 Siklus hidup

Infeksi terjadi jika manusia tertelan telur cacing yang infeksi, sesudah telur mengalami pematangan di tanah dalam waktu 3-4 minggu lamanya (Soedarto, 2008). Selanjutnya dibagian proksimal usus halus, telur menetas, keluar larva menetap selama 3-10 hari. Setelah dewasa, cacing akan turun ke usus besar dan menetap dalam beberapa tahun. Jelas sekali bahwa larva tidak mengalami migrasi dalam sirkulasi darah ke paru-paru. Waktu yang diperlukan sejak telur infeksi tertelan sampai cacing betina menghasilkan telur, 30-90 hari. Seperti juga pada *Ascaris lumbricoides*, siklus hidup *Trichuris trichiura* merupakan siklus langsung karena keduanya tidak membutuhkan tuan rumah perantara (Gambar 2.4) (Rusmartini, 2009).



Gambar 2.4 Siklus hidup *Trichuris trichiura* (Soedarto, 2008).

2.2.2.5 Patogenesis

Cacing dewasa yang menembus dinding usus menimbulkan trauma dan kerusakan pada jaringan usus. Selain itu cacing menghasilkan toksin yang menimbulkan iritasi dan peradangan. Pada infeksi ringan dengan beberapa ekor cacing, tidak tampak gejala atau keluhan penderita. Tetapi pada infeksi yang berat, penderita akan mengalami gejala dan keluhan berupa :

1. Anemia dengan hemoglobin yang dapat $>3\%$
2. Diare berdarah
3. Nyeri perut
4. Mual dan muntah
5. Berat badan menurun
6. Kadang-kadang terjadi prolaps dari rectum yang melalui pemeriksaan proktoskopi dapat dilihat adanya cacing-cacing dewasa pada kolon atau rectum penderita

Pemeriksaan darah pada infeksi yang berat, hemoglobin dapat berada di bawah 3 g% dan menunjukkan gambaran eosinofilia (eosinofil >3%). Pemeriksaan tinja dapat menemukan telur cacing yang khas bentuknya (Soedarto, 2008).

2.2.2.6 Diagnosis

Pada penderita trichuriasis untuk diagnosis nya sama dengan penderita ascariasis yaitu dapat ditegakkan dengan menemukan telur pada tinja (feses). Pada infeksi ringan, metode pemeriksaan tinja dapat dilakukan dengan metode konsentrasi. Perhitungan jumlah telur dapat mendeterminasi intensitas infeksi dan dapat mengetahui hasil pengobatan. Perhitungan jumlah telur dapat dilakukan dengan metode stoll (Irianto, 2013).

2.2.2.7 Pengobatan

Pengobatan *Trichuris trichiura* sukar dilakukan karena letak cacing di dalam mukosa usus diluarjangkauan daya anthelmintika. Dianjurkan pemakaian preparat enzim yang merusak zat putih telur, dengan demikian substansi badan parasit akan hancur, selanjutnya pemberian zat warna Dithiazanin dalam kapsul yang larut dalam usus halus. Obat ini per oral sangat toksis, tapi praktis dapat dilakukan sebagai berikut. 0,5-1 gram dilarutkan dalam 300 ml aquades dengan dosis 30 mg per kg berat badan. Hal ini dilakukan supaya cacing dapat berubah posisi kepalanya dalam waktu daya kerja obat. Doenges (1966) menganjurkan pemakaian Piperazin (1,8 g dalam 500 ml larutan garam fisiologis). Harapan besar dapat digantungkan pada preparat baru Diklorovos bendazol (Minzolum R) bekerja baik malah pada telur-telurnya, tapi tidak mempan terhadap cacingnya

sendiri. Sekarang Mebendazol sudah dikenal cukup ampuh untuk trichuriasis, dengan dosis 2 kali sehari, selama 3 hari berturut-turut (Irianto, 2013).

2.2.2.8 Pencegahan

Pecegahan penularan trikuriasis dilakukan melalui pengobatan penderita atau pengobatan massal untuk terapi pencegahan terhadap terjadinya reinfeksi di daerah endemis. Memperbaiki hiegine sanitasi perorangan dan lingkungan, agar tidak terjadi pencemaran lingkungan oleh tinja penderita, misalnya membuat WC atau jamban yang baik di setiap rumah. Memasak makanan dan minuman dengan baik dapat membunuh telur infeksiif cacing (Soedarto, 2008).

2.2.3 Cacing tambang

Pada cacing tambang atau cacing kait (*hook worm*) pada manusia ada dua spesies, yaitu *Necator americanus* (stiles,1902) dan *Ancylostoma duodenale* (dubini,1843). Penyakit oleh *Necator americanus* disebut Necatoriasis dan oleh *Ancylostoma duodenale* disebut Ancylostomiasis (Rusmatini, 2009).

2.2.3.1 Distribusi Geografis

Cacing tambang tersebar luas di seluruh dunia (kosmopolit) terutama di daerah tropis dan subtropis, terutama yang bersuhu panas dan mempunyai kelembapan tinggi. Di Eropa, Cina, dan Jepang, infeksi cacing-cacing ini disebut cacing tambang. Infeksi cacing tambang di Indonesia disebabkan oleh *Necator americanus* yang menyebabkan nekatoriasis dan *Ancylostoma duodenale* yang menimbulkan ankilostomiasis (Soedarto, 2008).

2.2.3.2 Klasifikasi

Menurut Irianto (2013), klasifikasi cacing Hookworm adalah

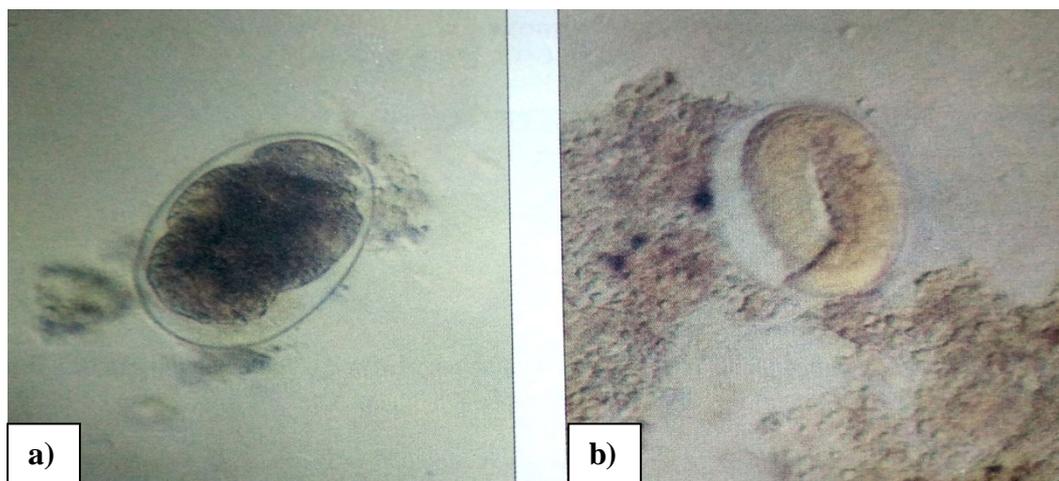
- a) Kingdom : Animalia
 Filum : Nematelminthes
 Kelas : Nematoda
 Sub-kelas : Phasmidia
 Ordo : Rhabditida
 Sub-ordo : Strongylata
 Super familia : Strongyloidea
 Familia : Ancylostomatidae
 Genus : Ancylostoma
 Spesies : *Ancylostoma duodenale*
- b) Kingdom : Animalia
 Filum : Nematelminthes
 Kelas : Nematoda
 Sub-kelas : Phasmidia
 Ordo : Rhabditida
 Sub-ordo : Strongylata
 Super familia : Strongyloidea
 Familia : Ancylostomatidae
 Genus : Necator
 Spesies : *Necator americanus*

2.2.3.3 Morfologi

Cacing tambang berbentuk silindris berwarna putih keabuan. Cacing betina mempunyai ukuran 9-13 mm, sedangkan cacing jantan berukuran panjang 5 dan 11 mm. Cacing jantan mempunyai bursa kopulatriks (*bursa copulatrix*), suatu alat bantu kupulasi, yang dapat di ujung posterior tubuhnya. Kedua spesies cacing tambang ini dapat dibedakan morfologi atas bentuk tubuh, rongga mulut dan bentuk bursa kopulatriksnya. *Necator americanus* ukuran tubuh cacing dewasa lebih kecil dan langsing dari *Ancylostoma duodenale*, dengan bagian anterior melengkung berlawanan dengan lengkungan tubuh sehingga bentuk tubuhnya mirip huruf S. Rongga mulut mempunyai 2 pasang alat pemotong (*cutting palate*). Pada tubuh bagian kaudal cacing betina, tidak ada spina kaudal (*spina caudal*).

Sedangkan *Acylostoma duodenale* bentuk tubuh cacing dewasa mirip huruf C. Rongga mulut memiliki dua pasang gigi dan satu pasang tonjolan. Cacing betina mempunyai *spina caudal* (Soedarto, 2008).

Morfologi telur cacing tambang mirip satu spesies dengan spesies lainnya, sehingga sukar dibedakan. Telur berbentuk lonjong, tidak berwarna, berukuran sekitar 65 x 40 mikron. Dinding telur tipis, tembus sinar, dan berisi embrio yang mempunyai empat blastomer (Gambar 2.5) (Soedarto, 2008).



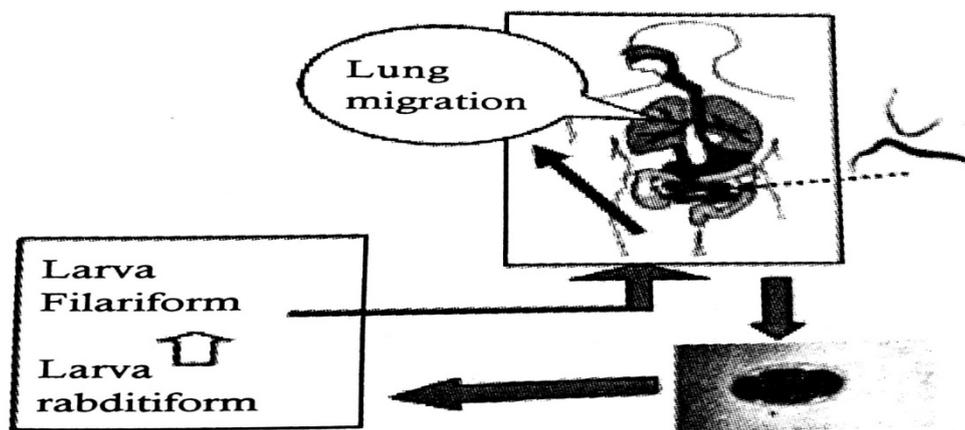
Gambar 2.5 Morfologi telur Hookworm pada perbesaran 400x, a) berisi 4 sel, b) berisi larva (Atlas parasitologi kedokteran, 2004).

2.2.3.4 Siklus hidup

Manusia merupakan satu-satunya hospes definitif *Necator americanus* maupun *Acylostoma duodenale*. Telur yang keluar dari usus penderita dalam waktu 2 hari akan tumbuh di tanah menjadi larva rhabditiform (tidak infeksi). Sesudah berganti kulit dua kali, larva rhabditiform dalam waktu satu minggu akan berkembang menjadi larva filariform yang infeksi.

Lung migration. Larva filariform akan menembus kulit sehat manusia memasuki pembuluh darah dan limfe, beredar di dalam aliran darah, masuk ke

jantung kanan, lalu masuk ke dalam kapiler paru. Larva menembus dinding kapiler masuk ke dalam alveoli. Larva cacing kemudian mengadakan migrasi ke bronki, trakea, laring dan faring, akhirnya tertelan masuk ke esofagus. Di esofagus larva berganti kulit untuk yang ke tiga kalinya migrasi larva berlangsung sekitar 10 hari. Dari esofagus larva masuk ke usus halus, berganti kulit yang ke empat kalinya, lalu tumbuh menjadi cacing dewasa. Dalam waktu satu bulan, cacing betina sudah mampu bertelur (Gambar 2.6) (Soedarto, 2008).



Gambar 2.6 Siklus hidup Cacing Tambang (Soedarto, 2008).

2.2.3.5 Patogenesis

Gejala klinis ditimbulkan baik oleh cacing dewasa maupun larvanya. Cacing dewasa mengisap darah penderita. Seekor cacing dewasa *Necator americanus* menimbulkan kehilangan darah sekitar 0,1 cc per hari, sedangkan seekor cacing *Acylostoma duodenale* dapat menimbulkan kehilangan darah sampai 0,34 cc per hari. Larva cacing menimbulkan dermatitis dengan gatal-gatal (ground itch) pada waktu menembus kulit penderita. Selain itu larva pada waktu beredar di dalam darah (*lung migration*) akan menimbulkan bronkitis dan reaksi alergi yang ringan (Soedarto, 2008).

2.2.3.6 Diagnosis

Diagnosis pasti infeksi cacing tambang ditetapkan melalui pemeriksaan mikroskopis tinja untuk menemukan telur cacing (soedarto, 2008). Dalam tinja yang lama mungkin ditemukan larva. Untuk membedakan *Necator americanus* dan *Acylostoma duodenale* dapat dilakukan biakan misalnya dengan cara Harada-Mori (Sutanto, 2008).

2.2.3.7 Pengobatan

Pengobatan ditujukan untuk mengatasi anemia maupun untuk memberantas cacingnya, yaitu :

1. Terapi anemia menggunakan preparat besi, yang diberikan per oral atau parental.
2. Folic acid diberikan, bila terjadi anemia megaloblastik.
3. Obat cacing yang diberikan per oral yaitu mebendazol, albendazol, levamisol dan pyrantel.

Mebendazol : dosis dewasa dan anak berumur di atas 2 tahun, 2 x 100 mg/hari selama 3 hari. Jika perlu dapat diulang sesudah 3 minggu.

Albendazol : dosis tunggal 400 mg.

Levamisol : terutama jika terjadi infeksi gandadengan askariasis. Dosis tunggal dewasa, 120 mg dan dosis tunggal anak 2,5 mg/kg berat badan.

Pyrantel : dosis tunggal 10 mg/kg berat badan (Soedarto, 2008).

2.2.3.8 Pencegahan

Pencegahan infeksi cacing tambang dapat dihindarkan dengan cara sebagai berikut berikut :

1. pembuangan tinja pada jamban-jamban yang memenuhi syarat kesehatan
2. memakai sepatu untuk menghindari masuknya larva melalui kulit
3. mengobati orang-orang yang mengandung parasit

pengobatan massal dapat dilakukan bila frekuensinya melebihi 50%, jumlah cacing rata-rata melebihi 150 ekor dan bila fasilitas untuk memeriksa seluruh penduduk setempat tidak ada. Di pedesaan, bila sistem pengaliran air selokan tidak baik untuk sanitasi, defekasi di sembarang tempat dapat dihindari dengan pembuatan lubang-lubang kakus (Irianto, 2013).

2.2.4 *Strongyloides stercoralis*

2.2.4.1 Distribusi Geografis

Nematoda ini terutama terdapat di daerah tropik dan subtropik sedangkan di daerah yang beriklim dingin jarang ditemukan (Sutanto dkk, 2008).

2.2.4.2 Klasifikasi

Menurut Koes Irianto dalam buku Parasitologi Medis, 2013, klasifikasi dari *Strongyloides stercoralis* adalah

Kingdom	: Animalia
Filum	: Nematelminthes
Kelas	: Nematoda
Sub-kelas	: Phasmidia
Ordo	: Rhabditida
Sub-ordo	: Strongylina

Familia : Strongyloididea
Genus : Strongyloides
Spesies : *Strongyloides stercoralis*

2.2.4.3 Morfologi

Cacing dewasa yang hidup bebas terdiri atas : cacing betina yang memiliki ukuran 1 mm x 50 m, mempunyai esofagus dibagian posterior, ekor lurus meruncing, vulva terletak dekat pertengahan tubuh yang merupakan muara dari uterus bagian posterior. Cacing jantan, berukuran 700 x 45 m, ekor melengkung ke depan memiliki dua buah spikula kecil kecoklat-coklatan, esofagus lonjong dilengkapi bulbus esofagus. Cacing dewasa sebagai parasit terdiri atas cacing betina memiliki ukuran 2,2 mm x 50 m, esofagus silindris terletak pada 1/3 panjang tubuh, vulva pada batas 1/3 panjang posterior dan 1/3 bagian tengah tubuh cacing jantan, tidak pernah ditemukan, diduga setelah masa perkawinan yang tetap bertahan di dalam trachea (Rusmartini, 2009).

Telur hanya didapatkan di dalam tinja dengan diare berat atau setelah pemberian pencahar. Mirip telur cacing tambang bentuk lonjong, memiliki ukuran (50-60) x (30-35) m, dinding tipis di dalamnya mengandung embrio (Gambar 2.7) (Rusmartini, 2009).



Gambar 2.7 Morfologi telur *Strongyloides stercoralis* berisi larva (Anonim, 2017).

2.2.4.4 Siklus hidup

Telur disimpan di dalam mukosa usus, menetas menjadi larva rhabditiform, menembus sel epitel dan lewat ke lumen usus, keluar bersama tinja. Telur kadang-kadang juga di temukan dalam tinja. Parasit ini mempunyai 3 macam daur hidup (Gambar 2.8).

1. Daur langsung (*direct cycles*)

Seperti pada cacing tambang. Dalam waktu singkat, 2-3 hari larva rhabditiform ($225 \times 16\mu$), bertukar kulit menjadi larva filariform yang panjang, ramping, tidak makan dan infeksius. Berkuran sekitar 700 mikron. Larva filariform menembus kulit manusia, masuk ke dalam sirkulasi vena melewati jantung kanan sampai ke paru-paru dan menembus ke alveoli. Dari paru-paru naik ke glottis, tertelan, sampai ke usus halus dan disitu menjadi dewasa. Sering terjadi beberapa larva melewati halangan pulmo, mengikuti sirkulasi arteri dan mencapai berbagai organ

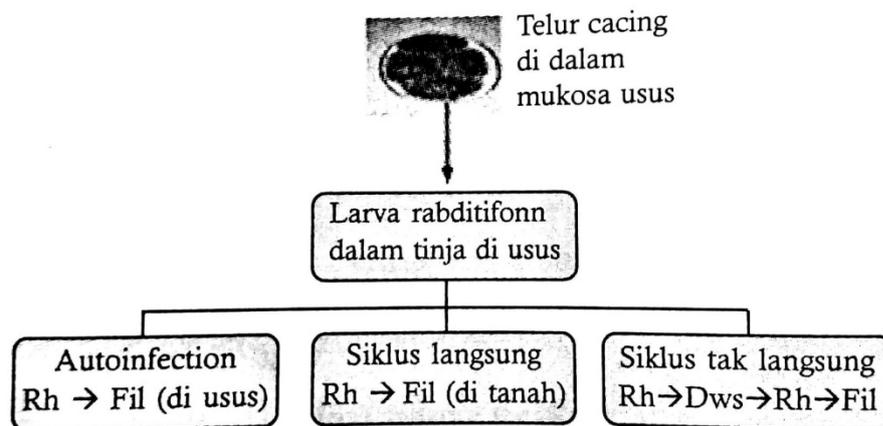
dalam tubuh. Selama migrasi dalam tubuh tuan rumah larva mengalami pergantian kulit dua kali untuk menjadi dewasa muda. Betina dewasa menghasilkan telur 28 hari setelah infeksi.

2. Daur tidak langsung (*indirect cycles*)

Dalam siklus tidak langsung larva rhabditiform menjadi dewasa bebas di tanah. Setelah pematangan yang betina menghasilkan telur yang bertumbuh menjadi larva rhabditiform. Larva ini dapat menjadi larva filariform yang infeksius dalam beberapa hari dan masuk ke dalam hospes baru atau mengulangi generasi hidup bebas.

3. Auto infeksi (*auto infektion*)

Sewaktu-waktu larva dapat bertumbuh menjadi stadium filariform dalam usus dan menembus dinding mukosa usus, ini dinamakan endo autoinfeksi, atau di daerah kulit perianal masuk kembali ke dalam hospes (ekso-autoinfeksi) (Irianto, 2013).



Gambar 2.8 Siklus hidup *Strongyloides stercoralis* (Soedarto, 2008).

2.2.4.5 Patogenesis

Kelainan patologis disebabkan oleh larva maupun oleh cacing dewasa. Larva cacing pada waktu menembus kulit, menimbulkan dermatitis disertai urtikaria dan pruritus. Jika larva yang mengadakan migrasi paru banyak jumlahnya, maka dapat menimbulkan pneumonia dan batuk darah. Cacing dewasa yang berada di dalam mukosa usus dapat menimbulkan diare yang berdarah yang bisa disertai lendir. Infeksi yang berat dengan cacing ini dapat menimbulkan kematian penderita (Soedarto, 2008).

2.2.4.6 Diagnosis

Diagnosis klinis pada penderita strongiloidiasis tidak pasti karena tidak memberikan gejala klinis yang nyata. Diagnosis pasti ialah dengan menemukan larva rhabditiform dalam tinja segar, dalam biakan atau dalam aspirasi duodenum. Biakan selama sekurang-kurangnya 2 x 24 jam menghasilkan larva filariform dan cacing dewasa *Strongyloides stercoralis* yang hidup bebas (Sutanto, 2008).

2.2.4.7 Pengobatan

Albendazol 400 mg satu/dua kali sehari selama tiga hari merupakan obat pilihan. Mebendazol 100 mg tiga kali sehari selama dua atau empat minggu dapat memberikan hasil yang baik. Mengobati orang yang mengandung parasit, meskipun kadang-kadang tanpa gejala, adalah penting mengingat dapat terjadi autoinfeksi. Perhatian khusus ditujukan kepada pembersihan sekitar daerah anus dan mencegah konstipasi (Sutanto, 2008).

2.2.4.8 Pencegahan

Tindakan pencegahan strongiloidiasis lebih sulit dilakukan dibanding pencegahan terhadap infeksi cacing tambang. Hal ini disebabkan oleh adanya hewan sebagai hospes reservoir. Selain itu terjadinya autoinfeksi di usus dan siklus hidup bebas di tanah menyulitkan pemberantasan parasit ini (Soedarto, 2008).

2.3 Kontaminasi parasit

Kotoran manusia adalah semua benda atau zat yang tidak dipakai lagi oleh tubuh dan harus dikeluarkan dalam tubuh. Zat-zat yang harus dikeluarkan oleh tubuh berbentuk tinja (feses), air seni (urine) dan CO₂ sebagai hasil dari proses pernafasan. Dengan penambahan penduduk yang tidak sebanding dengan pemukiman, masalah pembuangan kotoran manusia merupakan masalah yang sedini mungkin harus diatasi, karena kotoran manusia (tinja) adalah sumber penyebaran penyakit yang multikompleks. Penyebaran penyakit yang bersumber pada tinja dapat melalui berbagai cara. Selain dapat langsung mengkontaminasi makanan, minuman, sayuran dan buah-buahan, serangga (lalat, kecoa), air, tanah, dan juga pasir melalui beberapa media diatas dapat juga melalui bagian-bagian dari tubuh kita (Haqqi, 2009).

Benda atau bahan yang terkontaminasi oleh tinja seorang yang menderita suatu penyakit tertentu, merupakan penyebab penyakit bagi orang lain. Kurangnya perhatian terhadap pengelolaan tinja dan sampah disertai dengan cepatnya pertumbuhan penduduk, akan mempercepat penyebaran penyakit-penyakit yang ditularkan melalui tinja (Haqqi, 2009). Bahan buangan organik dapat membusuk

atau terdegradasi oleh mikroorganisme. Bahan buangan yang termasuk kelompok ini sebaiknya tidak dibuang di air lingkungan karena dapat menaikkan populasi mikroorganisme di dalam air. Misalnya feses, kotoran ayam, sisa tumbuhan dan daun yang berguguran, serta bangkai tikus.

Feses berasal dari ekskreta manusia ketika penduduk menggunakan WC darurat yang langsung dibuang ke sungai. Kotoran ayam berasal dari perternakan ayam dan bebek yang ada di sekitar pantai. Sisa-sisa tumbuhan berasal dari pengguguran tumbuhan di pinggir pantai. Adanya bangkai tikus karena banyaknya populasi tikus di sekitar rumah penduduk sehingga memotivasi penduduk untuk meracuni tikus dan bangkainya dibuang ke sungai (Tosepu, 2016).

2.4 Pasir

Indonesia sebagai negara kepulauan yang berjumlah sekitar 17.508 pulau, mempunyai wilayah pantai cukup luas dengan aneka manfaat bagi kehidupan manusia maupun bagi penyangga antara ekosistem darat dan laut. Bentuk lahan wilayah pantai terdiri atas wilayah pantai berlumpur, wilayah pantai berpasir (Gunadi, 2002). Pasir merupakan bahan alam yang banyak tersebar di wilayah Indonesia. Pasir di Pulau Jawa dapat ditemui di daerah pesisir selatan dan sebagian di pantai utara. Pasir di Pulau Jawa juga dapat ditemui di sungai-sungai besar dan kecil. Hingga saat ini, pasir hanya digunakan sebagai bahan pendukung pada pembangunan fisik seperti gedung, jembatan, perumahan dan jalan raya (Irayani dan Bilalodin, 2007).

Lahan pasir pesisir memiliki kohesi dan konsistensi (ketahanan partikel dalam tanah terhadap pemisahan) sangat kecil. Lahan pasir pesisir didominasi

oleh pasir dengan kandungan lebih dari 70%, porositas rendah atau kurang dari 40%, sebagian besar ruang pori berukuran besar sehingga aerasinya baik, daya hantar cepat, tetapi kemampuan menyimpan air dan zat hara rendah. Dari segi kimia, tanah pasir cukup mengandung unsur fosfor (P) dan kalium (K) yang belum siap diserap tanaman, tetapi lahan pasir kekurangan unsur nitrogen (N), sehingga untuk memperbaiki keadaan tanah seperti ini diperlukan adanya pemupukan (Sunardi dan Sarjono, 2007). Lahan pesisir sesuai dengan ciri-cirinya adalah sebagai tanah pasiran, dimana dapat dikategorikan tanah regosal seperti yang terdapat di sepanjang pantai selatan berupa bukit – bukit pasir terbentuk dari pasir pantai berasal dari abu vulkanik (Gunadi, 2002).