

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.6 Soil Transmitted Helminths

Penyakit-penyakit parasit yang terkait erat hubungannya dengan lingkungan hidup, masih menunjukkan frekuensi yang sangat tinggi di berbagai daerah di Indonesia. Salah satu di antaranya adalah penyakit-penyakit cacing yang ditularkan melalui tanah (soil transmitted helminths) seperti askariasis, trichuriasis dan infeksi cacing tambang. (Soedarto, 2011)

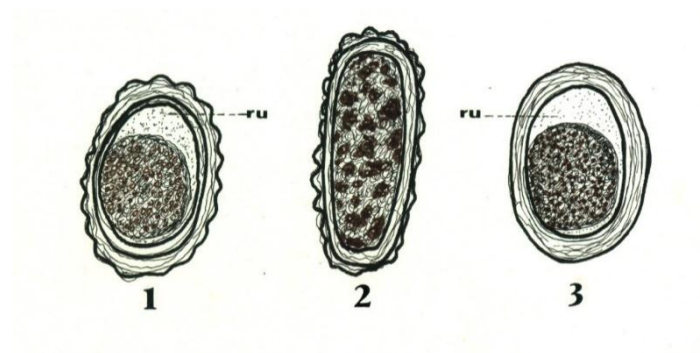
Nematoda intestinal adalah nematoda yang berhabitat di saluran pencernaan manusia dan hewan. Manusia merupakan hospes beberapa nematoda intestinal. Diantara nematoda intestinal ini terdapat beberapa spesies yang tergolong soil transmitted helminths yaitu nematoda yang dalam siklus hidupnya untuk mencapai stadium infektif, memerlukan tanah dengan kondisi tertentu. (Rosdiana S, 2009).

1.6.1 Telur *A. lumbricoides*

Pada pewarnaan permanen, misalnya eosin, kadang – kadang telur *A. lumbricoides* sulit untuk diidentifikasi karena bentuknya menjadi asimetris. (Jangkung, 2002). *A. lumbricoides* mempunyai dua jenis telur, yaitu telur yang sudah dibuahi (*fertilized eggs*) dan telur yang belum dibuahi (*unfertilized eggs*). Fertilized eggs berbentuk lonjong, berukuran 45-70 mikron x 35-50 mikron,

mempunyai kulit telur yang tak berwarna. Kulit telur bagian luar tertutup oleh lapisan albumin yang permukaannya bergerigi (mamillation), dan berwarna coklat karena menyerap zat warna empedu. Bagian dalam kulit telur terdapat selubung vitelin yang tipis, tetapi kuat sehingga telur cacing *Ascaris* dapat bertahan sampai satu tahun di dalam tanah.

Fertilized eggs mengandung sel telur (ovum) yang tidak bersegmen, sedangkan di kedua kutub telur terdapat rongga udara yang tampak sebagai daerah yang terang berbentuk bulan sabit. *Unfertilized egg* (telur yang tak dibuahi) dapat ditemukan jika di dalam usus penderita hanya terdapat cacing betina saja. Telur yang tak dibuahi ini bentuknya lebih lonjong dan lebih panjang dari ukuran *fertilized eggs* dengan ukuran sekitar 80x 55 mikron; telur ini tidak mempunyai rongga udara di kedua kutubnya. Telur *A. lumbricoides* kadang – kadang telah mengalami kehilangan lapisan albumin saat ditemukan pada penderita, sehingga sulit dibedakan dari telur cacing lainnya. Terdapatnya telur yang berukuran besar menunjukkan ciri khas telur cacing *Ascaris*. Morfologi telur *A. lumbricoides*



secara rinci pada Gambar 1.

Gambar 1. Telur *Ascaris lumbricoides*

1. Telur fertil (telah dibuahi)
 2. Telur tidak fertil
 3. Telur dengan kulit terkelupas
- r.u : rongga udara

Pada pemeriksaan mikroskopis atas tinja penderita dapat ditemukan telur cacing yang khas bentuknya di dalam tinja atau cairan empedu penderita.

1.6.2 Telur *Trichuris trichiura*

Trichuris trichiura (*T. trichiura*) mempunyai bentuk badan mirip cambuk, sehingga cacing ini sering disebut sebagai cacing cambuk (whip worm).

Telur *T. trichiura* memiliki bentuk yang khas yaitu seperti biji melon yang berwarna coklat. Telur ini berukuran 50 x 25 mikron dan mempunyai dua kutub jernih yang menonjol (Gambar 2).



Gambar 2. *Trichuris trichiura* dewasa (a); telur (b)

Telur cacing ini mengalami pematangan dan menjadi infeksius di tanah dalam waktu 3-4 minggu lamanya. Jika manusia tertelan telur cacing yang infeksius, maka di dalam usus halus dinding telur pecah dan larva ke luar menuju sekum lalu berkembang menjadi cacing dewasa. Dalam waktu satu bulan sejak masuknya telur infeksius ke dalam mulut, cacing telah menjadi dewasa dan cacing

betina sudah mulai mampu bertelur. *T. trichiura* dewasa dapat hidup beberapa tahun lamanya di dalam usus manusia. Daur hidup *T. Trichiura* seperti Gambar 3.



Gambar 3. daur hidup *Trichuris trichiura*

Diagnosis pasti trikuriasis ditegakkan dengan melakukan pemeriksaan tinja untuk menemukan telur cacing yang khas bentuknya. Pada infeksi yang berat pemeriksaan proktoskopi dapat menunjukkan adanya cacing dewasa yang berbentuk cambuk yang melekat pada rektum penderita.

1.6.3 Telur Cacing tambang

Cacing tambang yang menginfeksi penduduk Indonesia disebabkan oleh *Necator americanus* yang menyebabkan nekatoriasis dan *Ancylostoma duodenale* yang menimbulkan ankilostomiasis. *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* dewasa hidup di dalam usus halus.

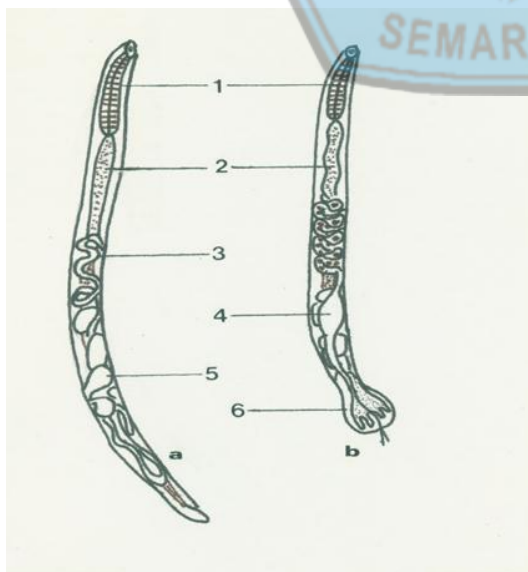
Dengan pemeriksaan mikroskopis atas tinja, bentuk telur berbagai cacing tambang sukar dibedakan.



Gambar 4. cacing tambang dan telur cacing tambang

Pada pemeriksaan tinja di bawah mikroskop sinar, bentuk telur berbagai spesies cacing tambang mirip satu dengan lainnya, sehingga sukar dibedakan. Telur cacing tambang berbentuk lonjong, tidak berwarna, berukuran sekitar 65 x 40 mikron. Telur cacing tambang yang berdinding tipis dan tembus sinar ini mengandung embrio yang mempunyai empat blastomer (Soedarto, 2011).

Telur cacing tambang mudah rusak oleh pewarnaan permanen, misalnya eosin, telur lebih mudah dilihat pada sediaan basah (Jangkung S, 2002).



Gambar 5. Bagan struktur cacing tambang (a) betina (b) jantan
1. esofagus 2. usus 3. ovarium 4. testis 5. uterus 6. bursa kopulatriks

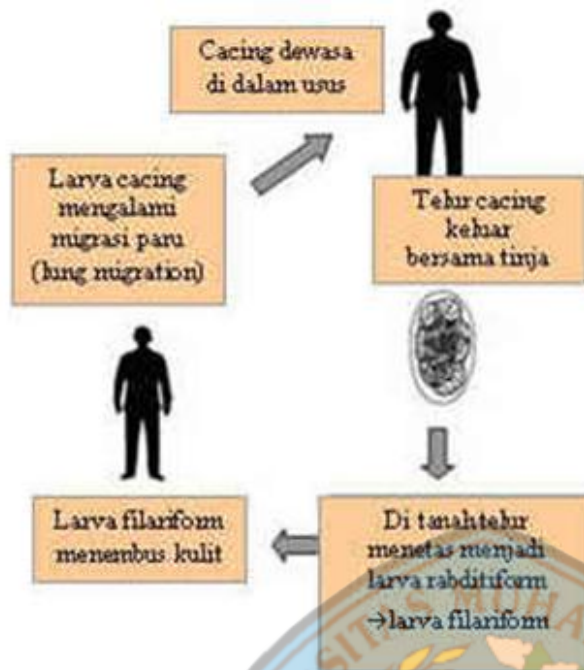
Tubuh cacing *Ancylostoma duodenale* dewasa mirip huruf C. Rongga mulutnya memiliki dua pasang gigi dan satu pasang tonjolan. Cacing betina mempunyai spina kaudal.

Ukuran tubuh *Necator americanus* dewasa lebih kecil dan lebih langsing dibanding badan *Ancylostoma duodenale*. Tubuh bagian anterior cacing melengkung berlawanan dengan lengkungan bagian tubuh lainnya sehingga bentuk tubuh yang mirip huruf S.

Daur hidup *Ancylostoma duodenale* maupun *Necator americanus* hanya membutuhkan satu jenis hospes definitif, yaitu manusia. Tidak ada hewan yang bertindak sebagai hospes reservoir.

Sesudah keluar dari usus penderita, telur cacing tambang yang jatuh di tanah dalam waktu dua hari akan tumbuh menjadi larva rabditiform yang tidak infeksi karena larva ini dapat hidup bebas di tanah. Sesudah berganti kulit dua kali, larva rabditiform dalam waktu satu minggu akan berkembang menjadi larva filariform yang infeksi yang tidak dapat mencari makan dengan bebas di tanah.

Untuk dapat berkembang lebih lanjut larva filariform harus mencari hospes definitif, yaitu manusia. Larva filariform akan menginfeksi kulit manusia, menembus pembuluh darah dan limfe selanjutnya masuk ke dalam darah dan mengikuti aliran darah menuju jantung dan paru-paru.



Gambar 6. Daur hidup cacing tambang

Sesudah larva filariform menembus kulit sehat manusia, larva ini akan memasuki pembuluh darah dan limfe, beredar di dalam aliran darah, masuk ke jantung kanan, lalu masuk ke dalam kapiler paru. Kemudian larva filariform menembus dinding kapiler masuk ke dalam alveoli. Sesudah berganti kulit dua kali larva cacing mengadakan migrasi ke bronki, trakea, laring dan faring, akhirnya tertelan masuk ke dalam saluran usofagus. Di dalam lumen usofagus larva berganti kulit untuk yang ketiga kalinya. Migrasi larva berlangsung sekitar sepuluh hari.

Dari usofagus larva masuk ke usus halus, berganti kulit yang keempat kalinya, lalu tumbuh menjadi cacing dewasa jantan dan betina. Dalam waktu satu bulan, cacing betina sudah mampu bertelur untuk melanjutkan keturunannya (Soedarto, 2011).

1.7 Macam–Macam Metode Pemeriksaan Telur Cacing

Pemeriksaan telur cacing STH dapat dilakukan dengan menggunakan metoda langsung (Pinardi Hadidjaja, 1994).

1.7.1 Cara langsung (sediaan basah)

- A. Dengan kaca penutup : Diletakkan setetes cairan diatas kaca benda kemudian diambil sedikit feses (1-2 mm³) dengan lidi dan diratakan menjadi suspensi yang homogen, bila terdapat bahan yang kasar dikeluarkan dengan lidi, kemudian ditutup dengan kaca penutup, diusahakan supaya cairan merata dibawah kaca penutup tanpa ada gelumbung udara, diperiksa dibawah mikroskop dengan pembesaran 10 x.
- B. Tanpa kaca penutup (sediaan apus) : Diletakkan setetes air diatas kaca benda, dengan lidi diambil feses (2-4 mm³) dan diratakan menjadi suspensi homogen, suspensi diratakan dengan lapisan tipis tetapi tetap basah, diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x (Pinardi Hadidjaja, 1994).

Cara langsung dapat dibedakan menjadi 4 antara lain metode sedimentasi, metode sentrifugasi, metode pengapungan dan metode gabungan sedimentasi dengan sentrifugasi. (Soedarto, 1990)

Metode sedimentasi : Dicampur 10 g tinja dengan air sebanyak 20 kali volume tinja, dimasukkan kedalam gelas urinalisis, ditunggu 1 jam, kemudian setelah 1 jam 2/3 larutan dibuang, ditambahkan air, diaduk dengan hati-hati, diulangi prosedur tersebut sehingga larutan permukaan menjadi jernih, kemudian endapan didasar diambil dengan pipet dan diperiksa di bawah mikroskop.

Metode sentrifugasi : Dicampur 3 g feses dengan air sebanyak 90 x volume feses, kemudian disaring melewati 2 lapis kain kasa, dimasukkan tabung pemusing, dan dipusingkan selama 1-2 menit pada kecepatan 1500-2000 rpm, larutan permukaan di buang di gantikan dengan air, diaduk kembali dan dipusingkan, ulangi prosedur 2-3 kali, kemudian diperiksa endapan di bawah mikroskop.

Metode pengapungan : Diisi tabung reaksi dengan larutan feses yang sudah disaring melewati kain kasa secukupnya, kemudian ditambah larutan pengapung sampai bibir tabung, ditempelkan kaca penutup pada tabung reaksi, dan diperiksa cairan yang menempel pada kaca penutup di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x.

Metode gabungan sedimentasi dengan sentrifugasi : Dicampur feses dengan air sejumlah 10 x volum tinja, dan saring dengan kain kasa, kemudian dipusingkan selama 1-2 menit pada 1500 rpm, di buang larutan permukaan, ganti dengan air, diaduk kembali dan di pusingkan, ulangi prosedur tersebut 3 x, di buang larutan permukaan yang sudah jernih, sedimen dicampur dengan larutan $ZnSO_4$ yang mempunyai berat jenis 1,180. Dipusingkan lalu didiamkan selama 5menit, kemudian diambil larutan permukaan dengan sengkeliit diperiksa di bawah mikroskop, atau naikkan cairan dengan beberapa tetes $ZnSO_4$ sehingga mendekati mulut tabung dan di tempelkan kaca penutup kemudian di periksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x (Soedarto, 1990).

1.7.2 Cara tidak langsung

Cara sedimentasi (Metode Faust dan Russell, 1964) : Saringan ditempatkan diatas gelas sedimentasi dimasukkan feses (2 cc) kedalam gelas beker dan di tambah sedikit air sambil dicampur hingga homogen, kemudian disaring dalam gelas sedimentasi, dan didiamkan 15 menit hingga terbentuk sedimen. Bila cairan diatas sedimen masih keruh, tindakan yang sama diulangi kembali sampai cairan menjadi jernih.

Cara flotasi dengan NaCl jenuh (Metode Willis, 1921) : Diisi tabung reaksi dengan larutan Brine sampai penuh. Dalam beker gelas dimasukkan feses 1 gram dan ditambahkan sedikit larutan Brine sambil diaduk hingga homogen, dituangkan larutan Brine yang ada pada tabung reaksi kedalam beker gelas dan diaduk hingga homogen, tuangkan kembali isi beker gelas kedalam tabung reaksi sampai penuh, bagian yang kasar terapung diangkat dengan lidi kemudian diletakkan kaca penutup diatas tabung hingga menyentuh permukaan larutan, dan didiamkan 45 menit, kemudian kaca penutup diambil dan di letakkan diatas obyek gelas, kemudian baru diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x.

Dengan teknik Kato (Kato dan Miura, 1954) : Direndam soflan dalam larutan gliserin hijau malakit selama lebih dari 24 jam, diambil feses dengan aplikator sebanyak 50-60 mg, diletakkan diatas kaca benda, kemudian ditutup dengan selofan yang sudah direndam, ditekan selofan dengan kaca benda agar feses

menyebar di bawah selofan, dikeringkan larutan yang berlebihan dengan kertas saring, dan didiamkan selama 1 jam pada suhu kamar atau 20-30 menit pada inkubator suhu 400°C , diperiksa dibawah mikroskop dengan perbesaran lemah atau 10 x. (Pinardi Hadidjaja, 1994)

1.8 Centrifuge

Pemisahan sentrifugal menggunakan prinsip dimana objek diputar secara horizontal pada jarak tertentu. Apabila objek berotasi di dalam tabung atau silinder yang berisi campuran cairan dan partikel, maka campuran tersebut dapat bergerak menuju pusat rotasi, namun hal tersebut tidak terjadi karena adanya gaya yang berlawanan yang menuju kearah dinding luar silinder atau tabung, gaya tersebut adalah gaya sentrifugasi. Gaya inilah yang menyebabkan partikel-partikel menuju dinding tabung dan terakumulasi membentuk endapan (Zulfikar, 2008).

1.8.1 Prinsip kerja

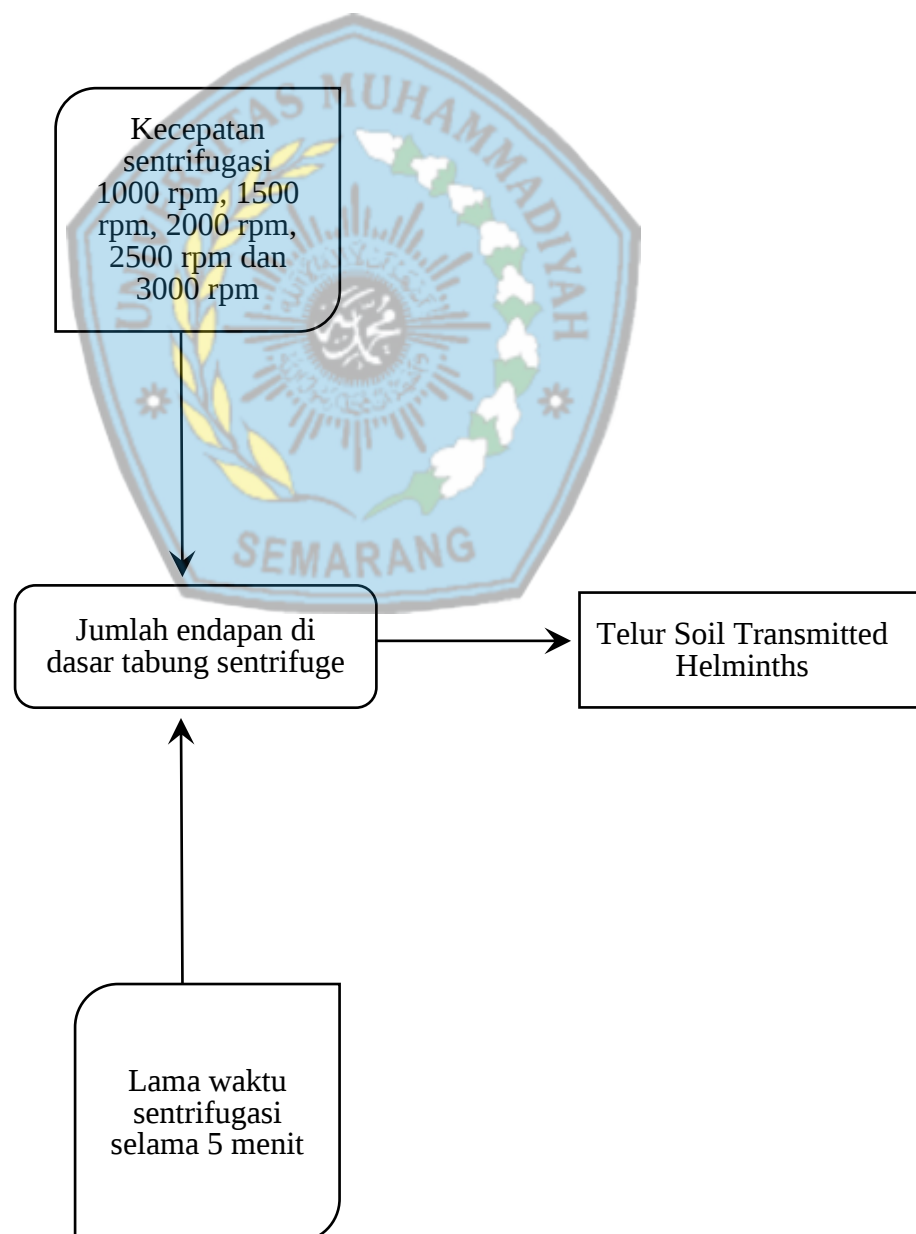
Prinsip kerja sentrifus adalah melawan gaya tarik bumi (gravitasi) dengan kekuatan sentrifugal sehingga partikel yang terlarut dalam cairan akan terlempar keluar dari pusat putaran, dengan berat paling besar akan terlempar terlebih dahulu. (DEPKES, 2010)

1.8.2 Komponen centrifuge

Komponen sebuah centrifuge terdiri atas : (a) Kumparan Sentral atau rotor, yang berputar dengan kecepatan tinggi. (b) Kepala Centrifuge, yang terfiksasi ke kumparan sentral dengan wadah tabung. (c) Tabung, yang berisi suspensi yang akan disentrifugasi.

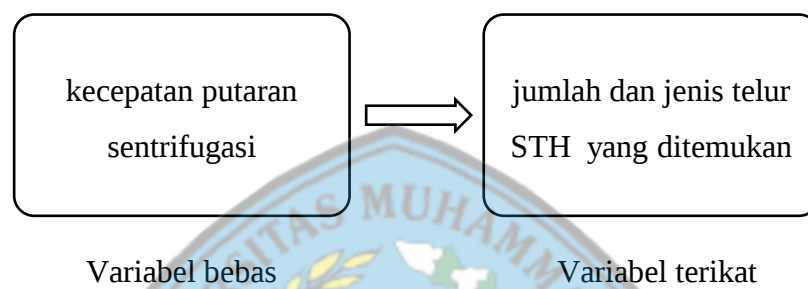
Ketika kumparan berputar, gaya sentrifugal bekerja pada tabung. Tabung berayun ke posisi horizontal dan partikel-partikel dalam suspensi terdorong ke dasar tabung. Partikel-partikel terkonsentrasi di dasar tabung. Partikel-partikel ini membentuk "konsentrat" yang dapat dipisahkan dari "supernatan" dan kemudian diperiksa. Konsentrat dapat mengandung telur cacing (WHO, 2011).

1.9 Kerangka teori



Gambar 7. Kerangka Teori Penelitian

1.10 Kerangka konsep



Gambar 8. Kerangka Konsep

1.11 hipotesis

Ada perbedaan antara variasi kecepatan sentrifugasi dengan hasil telur Soil Transmitted Helminths yang ditemukan.