

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infeksi Cacing Tambang

Infeksi cacing tambang pada manusia terutama disebabkan oleh *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*. Kedua spesies ini termasuk dalam famili *Strongyloidea* dari filum Nematoda (Loukas A dan Prociv P, 2001)

Diperkirakan terdapat 1 miliar orang di seluruh dunia yang menderita infeksi cacing tambang dengan populasi penderita terbanyak di daerah tropis dan subtropis, terutama di Asia dan subsahara Afrika. Infeksi *N. americanus* lebih luas penyebarannya dibandingkan *A. duodenale*, dan spesies ini juga merupakan penyebab utama infeksi cacing tambang di Indonesia (Pohan HT, 1996)

Infeksi *A. duodenale* dan *N. americanus* merupakan penyebab terpenting anemia defisiensi besi. Selain itu infeksi cacing tambang juga merupakan penyebab hipoproteinemia yang terjadi akibat kehilangan albumin, karena perdarahan kronik pada saluran cerna. Anemia defisiensi besi dan hipoproteinemia sangat merugikan proses tumbuh kembang anak dan berperan besar dalam mengganggu kecerdasan anak usia sekolah (Hotez PJ dkk, 2004)

2.2 Taksonomi

Cacing tambang merupakan salah satu cacing usus yang termasuk dalam kelompok cacing yang siklus hidupnya melalui tanah (*soil transmitted helminth*) bersama dengan *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura*. Cacing ini termasuk dalam kelas nematoda dari filum nemathelminthes. Famili

Strongyloidae dari kelas nematoda terdiri atas dua genus, yaitu genus *Ancylostoma* dan genus *Necator* (Blacklock and Southwell, 1977)

Taksonomi cacing tambang secara lengkap diuraikan sebagai berikut :

Phylum : Nematelminthes
 Class : Nematoda
 Subclass : Secernentea
 Ordo : Strongilid
 Super famili : Ancylostomatoidea
 Genus : *Necator* / *Ancylostoma*
 Spesies : *Necator americanus* / *Ancylostoma duodenale* (Zaman, 1997)

2.3 Morfologi

Cacing dewasa *Necator americanus* berbentuk silinder dengan ujung *anterior* melengkung tajam kearah *dorsal* (seperti huruf “S”). Panjang cacing jantan 7-9 mm dengan diameter 0,3 mm, sedangkan cacing betina panjangnya 9-11 mm dengan diameter 0,4 mm. Pada rongga mulut terdapat bentukan *semilunar cutting plates* (yang membedakannya dengan *Ancylostoma duodenale*). Pada ujung *posterior* cacing jantan terdapat *bursa copulatrix* dengan sepasang *spiculae*. Ujung *posterior* cacing betina runcing dan terdapat *vulva*.

Cacing dewasa *Ancylostoma duodenale* berbentuk silindris dan relatif gemuk, lengkung tubuh seperti huruf “C”. Panjang cacing jantan 8-11 mm dengan diameter 0,4-0,5 mm, sedangkan cacing betina panjangnya 10-13 mm dengan diameter 0,6 mm. Dalam rongga mulut terdapat 2 pasang gigi *ventral*, gigi

sebelah luar berukuran lebih besar. Ujung *posterior* cacing betina tumpul dan yang jantan mempunyai bursa *copulatrix*.

Telur *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* sukar dibedakan. Telur ini berukuran 50-60 x 40-45 mikron. Bentuknya bulat lonjong, berdinding tipis. Antara massa telur dan dinding telur terdapat ruangan yang jernih. Pada tinja segar, telur berisi massa yang terdiri dari 1-4 sel (Pusarawati,



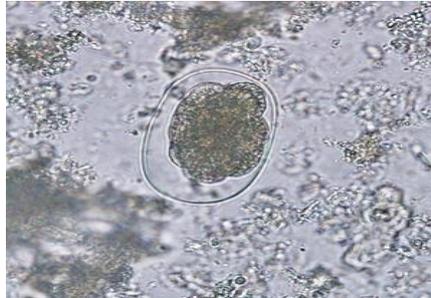
2014).

Gambar 1. Cacing *Necator americanus*

Gambar 2. Cacing *Ancylostoma duodenale*

(Sumber: Prianto Atlas Parasitologi Kedokteran, 2008)

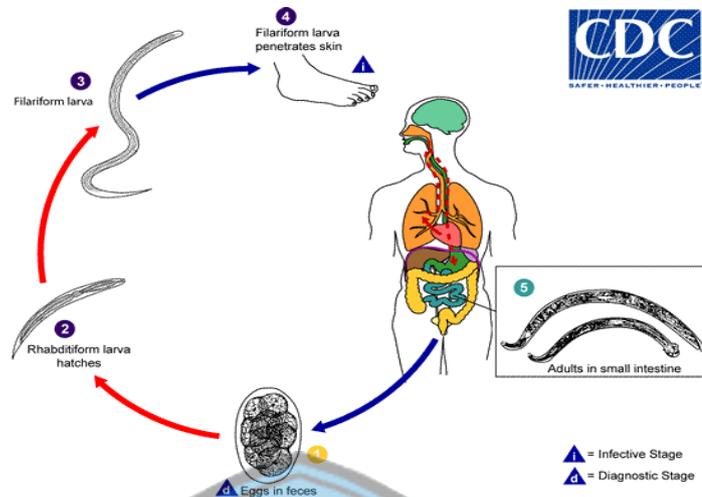
Telur kedua cacing ini sulit dibedakan satu sama lain. Telur berbentuk lonjong atau ellips dengan ukuran sekitar 65x40 mikron. Telur yang tidak berwarna ini memiliki dinding tipis yang tembus sinar dan mengandung embrio dengan empat blastomer. Telur cacing tambang mempunyai ukuran 56 - 60 x 36 -40 mikron berbentuk bulat lonjong, berdinding tipis. Didalamnya terdapat 1- 4 sel telur dalam sediaan tinja segar.



Gambar 3. Telur cacing tambang
(Sumber : CDC, 2013)

2.4 Daur Hidup Cacing tambang

Telur dikeluarkan dengan tinja dengan tinja dan setelah menetas dalam waktu 1,5 hari, keluarlah larva rabditiform. Dalam waktu kira-kira 3 hari larva rabditiform tumbuh menjadi larva filariform, yang dapat menembus kulit dan terbawa ke pembuluh darah menuju jantung, paru-paru, naik ke faring dan tertelan menuju usus halus, dalam usus halus larva berkembang menjadi dewasa dan bertahan hidup 1-2 tahun (CDC, 2013).



Gambar 4. Daur hidup cacing tambang
(Sumber : CDC, 2013)

2.5 Patogenesis Cacing tambang

Cacing tambang memiliki alat pengait seperti gunting yang membantu melekatkan dirinya pada mukosa dan submukosa jaringan intestinal. Setelah terjadi pelekatan, otot esofagus cacing menyebabkan tekanan negatif yang menyedot gumpalan jaringan intestinal ke dalam kapsul bukal cacing. Akibat kaitan ini terjadi ruptur kapiler dan arteriolar yang menyebabkan perdarahan. Pelepasan enzim hidrolitik oleh cacing tambang akan memperberat kerusakan pembuluh darah. Hal itu ditambah lagi dengan sekresi berbagai antikoagulan termasuk diantaranya inhibitor faktor VIIa (*tissue inhibitory factor*). Cacing tambang kemudian mencerna sebagian darah yang dihisapnya dengan bantuan enzim hemoglobinase, sedangkan sebagian lagi dari darah tersebut akan keluar melalui saluran cerna. (Keshavarz R, 200)

Masa inkubasi mulai dari bentuk dewasa pada usus sampai dengan timbulnya gejala klinis seperti nyeri perut, berkisar antara 1-3 bulan. Untuk menyebabkan anemia diperlukan kurang lebih 500 cacing dewasa. Infeksi yang berat dapat terjadi kehilangan darah sampai 200 ml/hari, meskipun pada umumnya didapatkan perdarahan intestinal kronik yang terjadi perlahan-lahan (Weiss EL, 2001)

Gejala klinis nekatoriasis dan ankilostomosis ditimbulkan oleh adanya larva maupun cacing dewasa. Apabila larva menembus kulit dalam jumlah banyak, akan menimbulkan rasa gatal-gatal dan kemungkinan terjadi infeksi sekunder. Gejala klinik yang disebabkan oleh cacing tambang dewasa dapat berupa nekrosis jaringan usus, gangguan gizi dan gangguan darah (Sebastian M, dan Santiago S, 2000)

2.6 Gejala Klinis

Anemia defisiensi besi akibat infeksi cacing tambang menyebabkan hambatan pertumbuhan fisik dan kecerdasan anak. Pada wanita yang mengandung, anemia defisiensi besi menyebabkan peningkatan mortalitas maternal, gangguan laktasi dan prematuritas. Infeksi cacing tambang pada wanita hamil dapat menyebabkan bayi dengan berat badan lahir rendah. Diduga dapat terjadi transmisi vertikal larva *filariform A. duodenale* melalui air susu ibu (Soulby, E.J.L, 1965)

Anemia defisiensi besi yang terjadi akibat infeksi cacing tambang selain memiliki gejala dan tanda umum anemia, juga memiliki manifestasi khas seperti atrofi papil lidah, telapak tangan berwarna jerami, serta kuku sendok. Juga terjadi

pengurangan kapasitas kerja, bahkan dapat terjadi gagal jantung akibat penyakit jantung anemia (Loukas A, and Prociv P, 2001)

Saat larva tertelan dapat terjadi gatal kerongkongan, suara serak, mual, dan muntah. Pada fase selanjutnya, saat cacing dewasa berkembang biak dalam saluran cerna, timbul rasa nyeri perut yang sering tidak khas (*abdominal discomfort*). Karena cacing tambang menghisap darah dan menyebabkan perdarahan kronik, maka dapat terjadi hipoproteinemia yang bermanifestasi sebagai edema pada wajah, ekstremitas atau perut (Keshavarz R, 2000)

Gejala klinis nekatoriasis dan ankilostomiasis ditimbulkan oleh adanya larva maupun cacing dewasa. Gejala permulaan yang timbul setelah larva menembus kulit adalah timbulnya rasa gatal-gatal biasa. Apabila larva menembus kulit dalam jumlah banyak, rasa gatal-gatal semakin hebat dan kemungkinan terjadi infeksi sekunder. Apabila lesi berubah menjadi vesikuler akan terbuka karena garukan. Gejala ruam *papuloentematoso* yang berkembang akan menjadi vesikel. Ini diakibatkan oleh banyaknya larva filariform yang menembus kulit. Kejadian ini disebut *ground itch*. Apabila larva mengadakan migrasi ke paru maka dapat menyebabkan pneumonia yang tingkat gejalanya tergantung pada jumlah larva tersebut (Gandahusada, 2003)

2.7 Epidemiologi

Cacing tambang terdapat di daerah tropika dan subtropika diantara 45⁰ Lintang Utara dan 30⁰ Lintang Selatan, kecuali *Ancylostoma duodenale* terdapat di daerah pertambangan Eropa Utara. *Necator americanus* tersebar disepuluh belahan bumi sebelah barat, Afrika Tengah dan Selatan, Asia selatan, Indonesia, Australia dan di Kepulauan Pasifik.

Penyubarannya disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, pembuangan kotoran orang-orang yang terinfeksi di tempat-tempat yang dilewati orang lain, tanah tempat pembuangan kotoran yang merupakan medium yang baik, suhu panas dan lembap, serta populasi yang miskin dengan orang-orang tanpa sepatu. Penyebaran di Cina terjadi karena pemakaian pupuk dari kotoran manusia. Ankilostomiasis di Indonesia banyak terdapat pada karyawan perkebunan karet (Irianto, 2013).

2.8 Diagnosis

Diagnosis ditegakkan dengan ditemukannya telur pada pemeriksaan tinja. Bila jumlah telur cacing sedikit, sampel tinja di konsentrasi dengan teknik *formol eter* atau flotasi dengan menggunakan garam jenuh atau $ZnSO_4$ jenuh (Pusarawati, dkk., 2014). Apabila ditemukan 5 per mg tinja, belum ada gejala yang berarti tetapi apabila lebih besar dari 20 per mg tinja, mulai ada korelasinya dengan gejala yang ditimbulkan dan apabila ditemukan 50 per mg atau lebih, keadaan penderita sudah mengarah ke infeksi berat (Gandahusada, 2003)

2.9 Pencegahan

Pencegahan dapat dilakukan dengan tidak membuang tinja disembarang tempat, membiasakan memakai alas kaki bila keluar rumah, dan tidak memupuk sayuran dengan tinja manusia (Rosdiana, 2010)

2.10 Pemeriksaan Feces

Pemeriksaan feses terdiri dari pemeriksaan mikroskopik dan makroskopik. Pemeriksaan mikroskopis terdiri dari dua pemeriksaan yaitu pemeriksaan kualitatif dan kuantitatif. Pemeriksaan kualitatif dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti pemeriksaan secara natif (*direct slide*), pemeriksaan dengan metode apung, modifikasi merthiolat iodine formaldehide, metode selotip, metode konsentrasi, teknik sediaan tebal dan metode sedimentasi formol ether (ritchie). Pemeriksaan kuantitatif dikenal dengan dua metode yaitu metode stoll dan metode kato katz (Natadisastra, 2009)

Adapun tehnik pemeriksaannya mikroskopik sebagai berikut :

1. Pemeriksaan Kualitatif

a. Pemeriksaan secara natif (*direct slide*)

Metode pemeriksaan ini sangat baik digunakan untuk infeksi berat tetapi pada infeksi ringan telur-telur cacing sulit ditemukan. Prinsip dari pemeriksaan ini dilakukan mencampurkan feses dengan 1-2 tetes NaCl fisiologis 0,9% atau eosin 2% lalu diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x. Penggunaan eosin 2% digunakan untuk agar lebih jelas membedakan telur-telur cacing dengan kotoran sekitarnya (Rusmatini, 2009 ; Swierczynski, 2010)

b. Pemeriksaan dengan Metode Apung (*floatation methode*)

Metode ini menggunakan larutan garam jenuh atau gula jenuh sebagai alat untuk mengapungkan telur. Prinsip kerja berat jenis (BJ) telur-telur cacing yang lebih ringan daripada BJ larutan yang digunakan sehingga telur-telur

terapung dipermukaan dan digunakan untuk memisahkan partikel-partikel besar yang ada dalam tinja (Tierney, 2002).

c. Modifikasi Metode *Merthiolat Iodine Formaldehyde* (MIF)

Metode ini menyerupai metode sedimentasi. Metode ini digunakan untuk menemukan telur cacing nematoda, trematoda, cestoda dan amoeba di dalam tinja (Rusmatini, 2009).

d. Metode Selotip (*cellotape methode*)

Metode ini digunakan untuk identifikasi cacing *E. vermicularis*. Pemeriksaan dilakukan pada pagi hari sebelum anak berkontak dengan air dan usia anak yang diperiksa berkisar 1-10 tahun. Metode ini menggunakan plester plastik yang bening dan tipis dan dipotong dengan ukuran 2 x 1,5 cm. Plester plastik lalu ditempelkan pada lubang anus dan ditekan dengan ujung jari. Hasil diplester kemudian ditempelkan ke objek glass dan dilihat dibawah mikroskop untuk melihat telur cacing (Rusmatini, 2009; Swierczynski, 2010).

e. Metode Konsentrasi

Metode ini sangat praktis dan sederhana. Prosedur pemeriksaan ini yaitu 1 gr tinja dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu tambahkan akuadest dan diaduk sampai homogen. Masukkan ke tabung sentrifusi dan sentrifusi dengan kecepatan 3000 rpm selama 1 menit. Larutan dibuang, sedimennya diambil dengan menggunakan pipet pasteur lalu diletakkan di atas kaca objek kemudian ditutup dengan cover glass dan dilihat di bawah di mikroskop. Pemeriksaan ini dapat dilakukan sampai 2-3 kali (Rusmatini, 2009; Tierney, 2002).

f. Teknik Sediaan Tebal (teknik kato)

Teknik ini biasanya digunakan untuk pemeriksaan tinja secara massal karena pemeriksaan ini lebih sederhana dan murah. Morfologi telur cacing cukup jelas untuk membuat diagnosa (Swierczynski, 2010).

g. Metode Sedimentasi *Formol Ether* (ritchie)

Prinsip dari metode ini adalah gaya sentrifugal dapat memisahkan supernatan dan suspensi sehingga telur cacing dapat terendapkan. Metode sedimentasi kurang efisien dalam mencari macam telur cacing bila dibandingkan dengan metode flotasi (Rusmatini, 2009).

2. Pemeriksaan kuantitatif

a. Metode Stoll

Pemeriksaan ini menggunakan NaOH 0,1 N sebagai pelarut tinja. Cara ini cocok untuk pemeriksaan infeksi berat dan sedang (Rusmatini, 2009; Tiemey, 2002). Pemeriksaan ini kurang baik untuk infeksi ringan (Rusmatini, 2009).

b. Metode Katokatz

Pemeriksaan dilakukan dengan menghitung jumlah telur cacing yang terdapat dalam feses yang dikeluarkan seseorang dalam sehari. Pemeriksaan ini untuk STH. Jumlah telur yang didapat kemudian dicocokkan dengan skala pembagian berat ringannya penyakit kecacingan yang diderita (Tierney *et al*, 2002).

2.11 Kerangka Teori

Kerangka teori pemeriksaan telur cacing tambang metode flotasi menggunakan larutan NaCl jenuh dan ZnSO₄ jenuh dengan variasi ukuran tabung

