

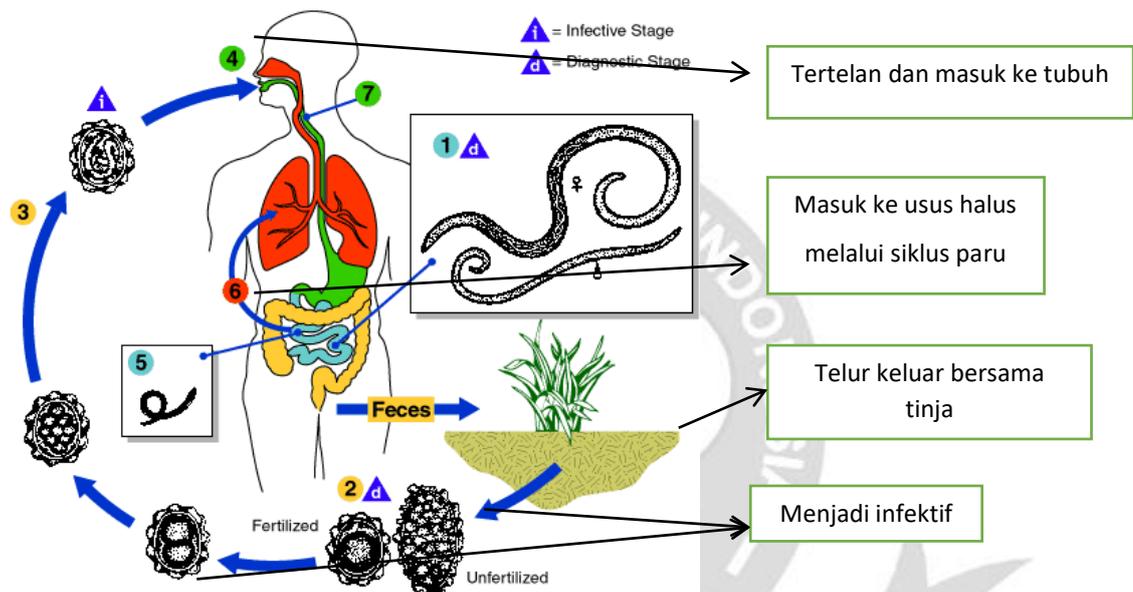
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jenis STH

2.1.1 *Ascaris lumbricoides* (Cacing Gelang)

Patogenesis



Gambar 2. 1 Siklus Hidup *Ascaris Lumbricoides*.

Telur yang tertelan menetas dalam usus menjadi larva yang kemudian menginvasi dinding usus lalu bersama dengan sirkulasi darah menuju paru, yang kemudian saat terjadi refleks batuk akibat rangsang larva di bronkus, larva akan tertelan dan menjadi dewasa di dalam lumen usus dan berkembang biak secara seksual, kemudian telur yang dihasilkan akan keluar bersama feces untuk memulai siklus hidup kembali. (Sumber: CDC and Prevention. Parasite-Ascariasis Biology. 2019 dengan modifikasi).³³

Pada Gambar 1 Saat telur infeksi tertelan akan menuju usus yang nantinya menetas menjadi larva di dalam lumen usus dan menginvasi mukosa usus, lalu bersama dengan sirkulasi darah larva akan terbawa menuju ke organ paru, proses ini dapat memakan waktu sekitar 10 hingga 14 hari. Kemudian larva menembus dinding alveolar, melalui bronkial menuju ke trakea, dan tertelan saat terjadi refleks batuk. Setelah mencapai usus kecil, larva akan berkembang menjadi cacing dewasa. Proses dari telur infeksi yang tertelan, berubah menjadi larva

hingga cacing dewasa lalu menghasilkan telur kembali memakan waktu dua hingga tiga bulan. Cacing dewasa dapat hidup di lumen usus halus satu hingga dua tahun dan betina dapat menghasilkan 200.000 telur per hari yang akan dikeluarkan bersama feses. Namun hanya telur yang dibuahi yang dapat menyebabkan infeksi pada individu lain yang dinamakan telur infeksiif.³³

Saat di paru, larva dapat menyebabkan peradangan seperti pneumonitis. Kondisi ini disebut *sindrome loeffler* dengan gejalanya berupa *dyspneu*, batuk kering, demam, mengi, dan eosinofil serta ditemukan bangunan khas yang disebut kristal *charcott leyden* dan terkadang larva, pada saat dilakukan pemeriksaan sputum atau bilas lambung.⁶

Bila cacing tumbuh menjadi dewasa, dapat menimbulkan efek mekanik jika populasi cacing terlalu banyak hingga cacing dewasa bermigrasi ke berbagai tempat, seperti saluran pankreas, hepar, dan peritoneum atau dapat terjadi ekskresi melalui mulut, hidung, atau anal. Cacing dewasa juga menimbulkan efek lain yang berupa defisiensi gizi karena nutrisi yang masuk ke dalam tubuh manusia juga di makan oleh cacing sehingga penyerapan nutrisi untuk tubuh tidak maksimal.⁶

Penegakkan Diagnosis

Pada fase migrasi, dapat ditemukan cacing atau larva di sputum atau hasil bilas lambung. Pada fase intestinal, dapat ditemukan telur atau cacing dewasa.⁷

Tatalaksana

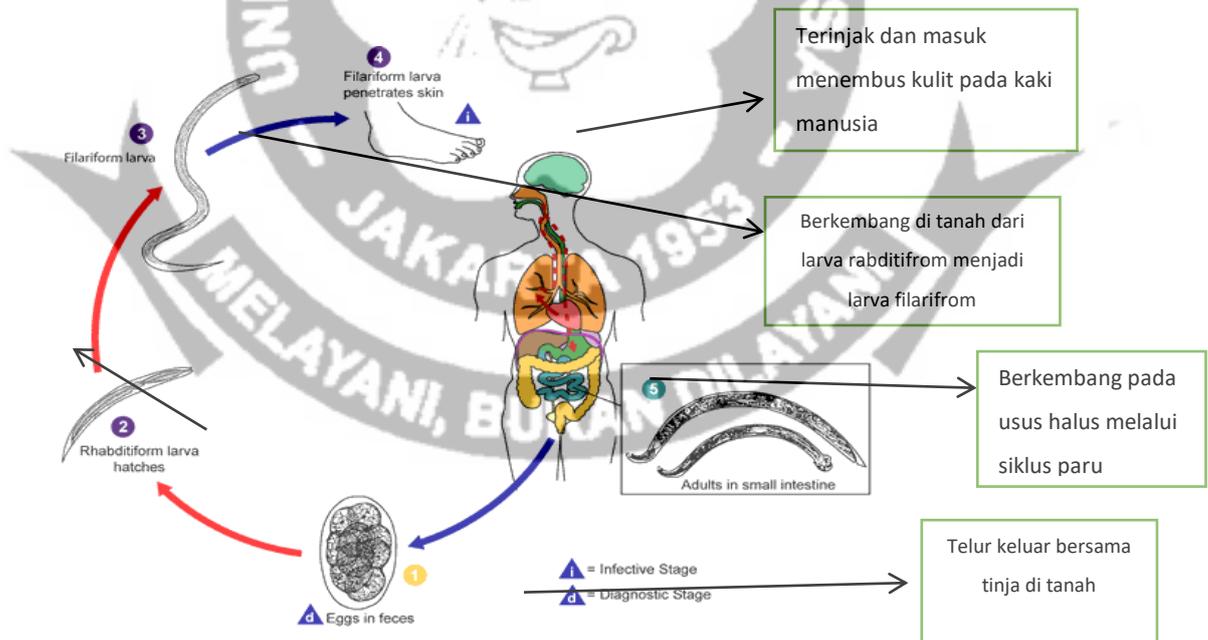
Obat cacing *A. lumbricoides* seperti Mebendazole, Ivermectin, Nitazoxanide, Pirantel pamoat, Albendazole dan Levamisol dapat memberikan efek samping minimal. Obat-obat cacing ini dapat diberikan dengan dosis takaran seperti pada Tabel 1.³⁴

Tabel 2. 1 Obat yang biasa digunakan untuk *A. lumbricoides*

Nama Obat	Dosis
Albendazole	400 mg dosis tunggal
Mebendazole	500 mg dosis tunggal selama 3 hari (dewasa dan anak)
Ivermectin	150-200 mcg/dosis tunggal (dewasa dan anak)
Nitazoxanid	dosis dewasa 2x500 mg diberikan selama 3 hari. Dosis anak: umur 1-3 tahun: 2x100 mg diberikan selama 3 hari dan umur 4-11 tahun 2x200 mg diberikan selama 3 hari.
Pirantel pamoat	dosis tunggal 10 mg/kg berat badan (base) maksimum 1 g
Levamisol	120 mg dosis tunggal (dewasa), 2,5 mg/kg berat badan dosis (anak).

2.1.2 Cacing Tambang

2.1.2.1 Siklus Hidup



Gambar 2. 2 Siklus Hidup Cacing Tambang

Telur dikeluarkan bersama dengan tinja yang nantinya akan menetas di tanah menjadi larva rhabditiform, saat larva rhabditiform hidup di tanah dan mendapatkan nutrisi yang baik kemudian akan berkembang menjadi larva filariform yang bersifat infeksius, lalu akan masuk ke dalam tubuh manusia melalui kaki, larva tersebut lalu dibawa oleh pembuluh darah ke jantung hingga paru yang nantinya akan menembus alveolus, naik ke bronkus hingga ke esofagus dan tertelan hingga usus halus dan berkembang menjadi cacing dewasa.⁸

Gambar 2.2 Menjelaskan siklus hidup cacing tambang, saat di usus halus cacing betina dewasa mengeluarkan telur dan telur akan keluar bersama dengan tinja. Apabila kondisi tanah menguntungkan (lembab, basah, kaya oksigen, dan suhu optimal 26°C–27°C) telur akan menetas dalam waktu 24 jam menjadi larva rhabditiform. Setelah 5–8 hari larva rhabditiform mengalami metamorfosa menjadi larva filariform yang merupakan stadium infeksi dari cacing tambang. Jika menemui hospes baru, larva filariform menembus bagian kulit yang lunak, kemudian masuk ke pembuluh darah dan ikut aliran darah ke jantung, kemudian terjadi siklus di paru-paru, yaitu masuk ke bronkus kemudian ke trakea lalu ke esofagus, kemudian menjadi dewasa di usus halus. Seluruh siklus mulai dari penetrasi larva filariform ke dalam kulit sampai menjadi cacing tambang dewasa yang siap bertelur memakan waktu sekitar 5–6 minggu.⁸

Saat ini, ada dua spesies cacing tambang yang dapat menyebabkan infeksi pada usus manusia yaitu, *Necator Americanus* dan *Ancylostoma Duodenale*, Sementara beberapa spesies cacing tambang lainnya yang berasal dari hewan hanya menyebabkan infeksi pada kulit manusia dan menyebabkan penyakit *Cutaneous Larva Migrans*.^{8,9}

Penegakkan Diagnosis

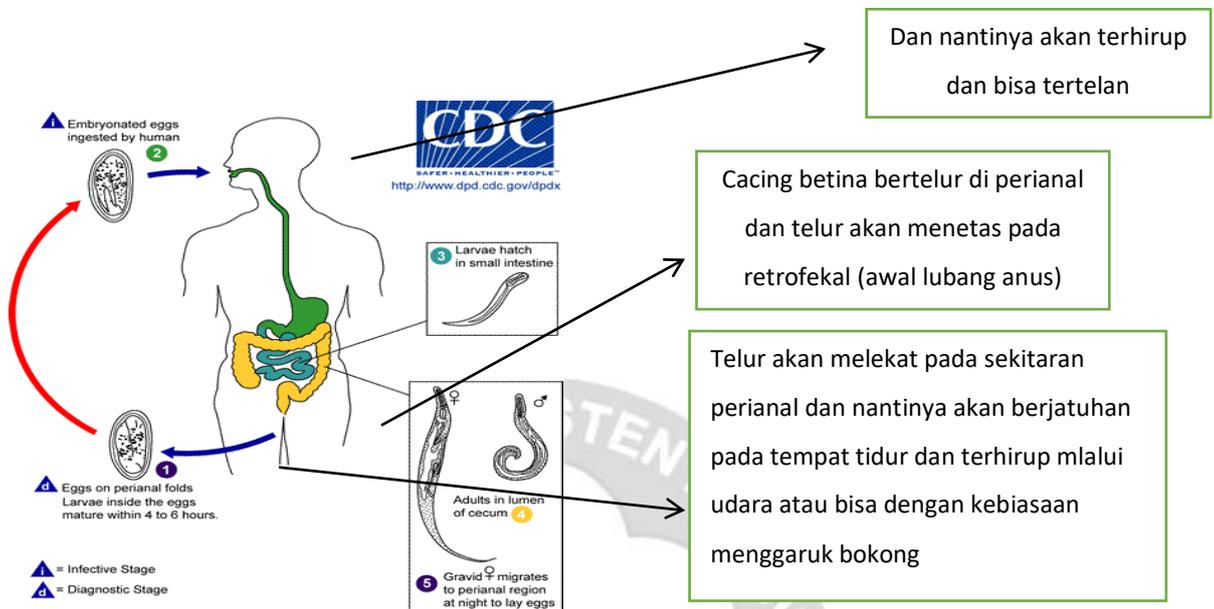
Penegakan diagnosis dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopis secara langsung atau dengan pengembangbiakan larva melalui metode Harada Morig.⁸

Tatalaksana

Infeksi cacing tambang dapat diatasi dengan pemberian obat pembunuh cacing (antihelmintik), seperti albendazole, pirantel pamoat, mebendazole, dan levamisole.

2.1.3 *Enterobius vermicularis* (Cacing Kremi)

2.1.3.1 Siklus Hidup



Gambar 2. 3 Siklus Hidup *E. vermicularis*.

Cacing kremi yang ada di tubuh, bergerak menuju anus untuk bertelur. Dari anus, telur cacing akan masuk kembali ke mulut apabila orang tersebut tidak mencuci tangan setelah menyentuh area anus dan langsung makan. Setelah masuk ke mulut, telur akan bergerak menuju ke usus halus dan menetas di sana menjadi larva. Larva cacing kremi akan terus berkembang di usus halus dan saat sudah dewasa akan bergerak menuju ke bagian cecum di usus besar dan menetap di sana. Cacing kremi betina yang sudah dewasa dan bisa bertelur akan bergerak ke area anus saat malam hari dan menetas telur. Dalam waktu 4-6 jam setelah dikeluarkan dari tubuh cacing kremi dewasa, telur cacing sudah dapat menginfeksi dan siklus hidupnya pun akan kembali berulang apabila orang tersebut tidak kunjung menjaga kebersihan dirinya. (Sumber: CDC and Prevention. Parasite-Enterobiasis.2019)¹¹

Siklus hidup *E. vermicularis* dimulai dari tertelannya telur oleh penderita melalui orofekal, infeksi dapat berupa infeksi baru, autoinfeksi. Setelah telur tertelan, telur menetas dan mengeluarkan larva di usus halus. Larva kemudian berpindah dan berkembang menjadi dewasa di *colon*, terutama *caecum*. Cacing dewasa betina kemudian bermigrasi ke anus dan meletakkan telur pada daerah perianal pada malam hari. Pada kondisi optimal, larva dalam telur dapat

berkembang menjadi infeksi dalam 4 hingga 6 jam. Proses tertelannya telur sampai deposit telur oleh cacing dewasa betina terjadi selama sekitar satu bulan.¹¹

Enterobius vermicularis umumnya memiliki spesifitas yang tinggi pada manusia yang dianggap sebagai satu-satunya hospes serta mempunyai gejala klinis seperti gatal di sekitar anus (terutama malam hari), iritasi pada traktus urogenital yang dapat menyebabkan terjadinya peradangan bahkan sampai timbul granuloma, anoreksia dan iritabilitas nyeri abdomen serta menyebabkan apendisitis. Pada perempuan biasanya dapat menyebabkan vulvovaginitis. Namun kebanyakan dari pejamu bersifat asimtomatis.^{10,11}

Penegakan diagnosis

Diagnosis dapat ditegakkan melalui pemeriksaan mikroskopis dengan menggunakan sampel *swab* kulit bagian anal atau menggunakan sampel bagian bawah kuku penderita.¹¹

Tatalaksana

Perawatan terdiri dari obat *antihelminthic* berikut.³⁹

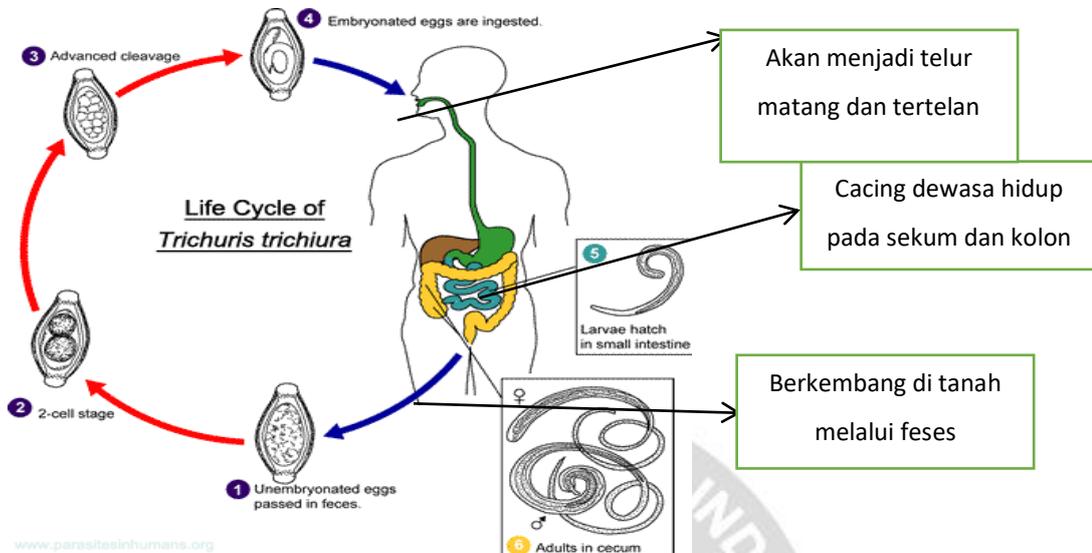
Tabel 2. 2 Obat Antihelminthic

Nama Obat	Dosis
Albendazole	Diberikan saat perut kosong, dosis sekali pakai 400 mg diikuti dengan dosis ulangan dalam 2 minggu
Mebendazole	Dosis sekali pakai 100 mg diikuti dengan dosis berulang dalam dua minggu
Pirantel Pamoat	Tersedia tanpa resep di Amerika Serikat; Dosis 11 mg/kg hingga maksimal 1 gram diberikan dengan selang waktu 2 minggu

2.1.4 *Trichuris trichiura*

Disebut juga cacing cambuk karena bentuknya seperti cambuk. Habitat di *caecum* dan *colon ascenden*, bahkan bisa sampai di appendix dan rektum. Hidup selama tiga hingga delapan tahun.¹²

2.1.4.1 Siklus Hidup



Gambar 2. 4 Siklus Hidup *Trichuris Trichiura*

Cacing dewasa hidup dan bertelur di usus besar, lalu telur yang belum berembrio dikeluarkan bersama feses. Telur berkembang menjadi dua sel (tahap pembelahan lanjutan dan menjadi embrio) di dalam tanah dan berkembang menjadi infeksi dalam 15 sampai 30 hari. Telur infeksi tertelan melalui tangan atau makanan yang terkontaminasi dan menetas di usus kecil. Telur melepaskan larva yang matang dan menjadi cacing dewasa yang hidup di kolon ascenden. (Sumber: CDC and Prevention. Parasite- Trichuriasis. 2019)¹²

Siklus hidup *T. trichiura* Pada Gambar 4. Cacing dewasa hidup di usus besar dan cacing dewasa memiliki masa hidup satu tahun. Cacing betina menghasilkan telur dalam kurun waktu 60 hingga 70 hari sejak awal infeksi dan menghasilkan sebanyak 3000-20.000 telur per hari dan bersifat non infeksi (belum matang). Telur yang telah di keluarkan cacing betina belum bersifat infeksi akan dikeluarkan bersama dengan feses. Saat telur berada ditanah, telur menjadi matang (infeksi) dalam kurun waktu 15 sampai 30 hari. Telur dapat tertelan oleh manusia dan terbawa hingga usus halus. Saat berada di usus halus telur menetas menjadi larva kemudian bermigrasi menuju usus besar dan berkembang menjadi cacing dewasa dan melanjutkan siklus hidup kembali. Individu yang terinfeksi *T. Trichura* jarang menunjukkan gejala klinis. Pada infeksi

berat dapat ditemukan gejala defekasi yang tidak teratur, merasa nyeri saat defekasi yang disertai lendir, darah, dan bau busuk, serta dapat mengganggu tumbuh kembang anak karena kompetisi nutrisi antara cacing dan individu yang terinfeksi dan dapat menyebabkan prolaps rektum akibat peradangan kronis pada dinding rektum.¹²

Penegakan diagnosis

Biasanya dapat diketahui dengan pengecekan menggunakan mikroskop dengan sediaan feses.¹²

Tatalaksana

Pengobatan infeksi *T. Trichiura* adalah dengan mebendazole atau albendazole. Dosis mebendazole yang disarankan adalah 100 mg dua kali sehari selama tiga hari atau albendazole adalah 200 mg hingga 400 mg dua kali sehari selama tiga hari.

2.2. Antihelmintik untuk terapi STH

2.2.1 Mebendazole

Mebendazol bekerja dengan menghambat produksi mikrotubulus melalui pengikatan kolksiklin pada tubulin sehingga menghalangi polimerisasi dimer tubulin dalam sel usus. Akibatnya penyerapan glukosa, kapasitas pencernaan dan reproduksi parasit akan terganggu sehingga dapat menyebabkan terjadinya imobilisasi pada produksi telur dan akhirnya dapat menyebabkan kematian pada telur tersebut. Penyerapan mebendazole dalam saluran pencernaan tidak optimal sehingga menjadi terapi yang efektif untuk pengelolaan infeksi cacing pada lumen usus serta memiliki efek samping yang minimal¹³

Mebendazole memiliki 90-95% protein dalam plasma dan hanya 2-5% diekskresikan melalui urin. Sifat lipofilik memungkinkan Mebendazole untuk melewati sawar darah otak sehingga dapat digunakan saat pengobatan *echinococcosis serebral*. Mebendazole bekerja dengan cara membentuk ikatan dengan *colchicine-sensitif β -subunit* dari tubulin cacing sehingga dapat menghambat dimerisasi dengan *α -tubulin* sehingga terjadi disintegrasi struktur seluler, transportasi intraselular, dan penyerapan glukosa.³⁵

Mebendazol diberikan secara oral dengan cara mengunyah tabelt sebelum ditelan. Dosis mebendazole yang disarankan dapat dilihat pada pada tabel dibawah ini:¹⁴

Tabel 2. 3 Dosis Mebendazol

Nama cacing	Dosis obat
<i>A.lumbricoides</i>	100 mg dua kali sehari pagi dan malam selama tiga hari berturut turut
<i>A.duodenale</i>	100 mg dua kali sehari pagi dan malam selama tiga hari berturut turut
<i>T.trichiura</i>	100 mg dua kali sehari pagi dan malam selama tiga hari berturut turut
<i>E.vermicularis</i>	100 mg dosis tunggal

Efek samping yang paling umum terjadi adalah hilangnya nafsu makan, sakit perut, diare, perut kembung, mual, muntah, sakit kepala, tinitus, dan peningkatan enzim hati. Sebagian kecil pasien akan mengalami kejang dan beberapa mungkin mengalami reaksi hipersensitivitas seperti ruam, urtikaria, dan angioedema.¹⁴

2.2.2 Albendazole

Albendazole Sulfoxide bekerja dengan cara mendegenerasi secara selektif mikrotubulus sitoplasma di sel usus dan sel tegmental cacing. Metabolit tersebut akan mengikat *subunit B-tubulin* dari mikrotubulus cacing sehingga menghambat polimerisasi mikrotubulus. Albendazole juga dapat menyebabkan gangguan pemanfaatan glukosa dan penurunan simpanan glikogen parasit. Pada konsentrasi tinggi, Albendazole menghambat jalur metabolisme parasit seperti siklus Krebs dengan menghambat enzim kunci seperti malat dehidrogenase sehingga terjadi penurunan produksi ATP akibatnya terjadi imobilisasi parasit.¹⁵

Albendazole memiliki berbagai formulasi mulai dari tabelt hingga larutan oral. Faktor pembatas dalam pemberian dosis Albendazole adalah kelarutan dan penyerapannya yang buruk dalam tubuh manusia sehingga Albendazole diberikan dengan makanan tinggi lemak untuk meningkatkan bioavailabilitasnya. Untuk mengobati infeksi intraluminal, pemberian Albendazol harus dilakukan saat perut

kosong untuk memaksimalkan penyerapan. Dosis yang digunakan pada dewasa dan anak-anak > 2 tahun adalah 400 mg sebagai dosis tunggal. Pada anak-anak usia 1–2 tahun, dosisnya adalah 200 mg, sebagai dosis tunggal.¹⁵

Efek samping yang paling umum dari penggunaan Albendazole adalah sakit kepala dan peningkatan enzim hati. Beberapa efek samping lain dari Albendazole diantaranya adalah sakit perut, mual, muntah, dan demam. Sebagian kecil pasien mungkin mengalami reaksi hipersensitivitas seperti gatal-gatal dan pruritus terhadap obat.¹⁵

2.2.3 Pirantel Pamoat

Pirantel Pamoate bekerja sebagai agen penghambat neuromuskular depolarisasi bagi cacing sehingga menyebabkan terjadinya kontraksi mendadak yang diikuti oleh kelumpuhan otot-otot sistemik dan terjadi pelepasan asetilkolin serta penghambatan kolinesterase yang menyebabkan terjadinya pelumpuhan cacing. Hal ini mengakibatkan cacing kehilangan kemampuan melekat dengan dinding usus sehingga mudah dikeluarkan melalui feses secara alami. Dosis yang direkomendasikan adalah 11 mg/kgBB yang diberikan per oral. Pada kasus enterobiasis, pemberiannya harus diulang setelah dua minggu, sedangkan untuk infeksi *Necator americanus*. atau *Ancylostoma duodenales*., pemberiannya harus diulang per hari selama tiga hari.^{16, 37}

Pirantel pamoat tidak diserap oleh usus manusia sehingga efek samping yang ditimbulkan sangat minimal. Efek samping yang dapat timbul seperti mual, muntah, kram perut, dan diare. Selain itu biasanya juga mengalami pusing, ruam, sakit kepala, kelemahan, dan kantuk.¹⁶