

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Dasar Teori

#### 2.1.1. Definisi Kecacingan

Kecacingan merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit berupa cacing. Cacing umumnya tidak menyebabkan penyakit berat sehingga sering kali diabaikan walaupun sesungguhnya memberikan gangguan kesehatan. Tetapi dalam keadaan infeksi berat atau keadaan yang luar biasa, kecacingan cenderung memberikan analisa keliru ke arah penyakit lain dan tidak jarang dapat berakibat fatal (Margono, 2008).

Definisi infeksi kecacingan menurut WHO (2011) adalah sebagai infestasi satu atau lebih cacing parasit usus yang terdiri dari golongan nematoda usus. Diantara nematoda usus ada sejumlah spesies yang penularannya melalui tanah atau biasa disebut dengan cacing jenis STH yaitu *Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus*, *Trichuris trichuira* dan *Ancylostoma duodenale* (Margono *et al.*, 2006). Kecacingan ini umumnya ditemukan di daerah tropis dan subtropis dan beriklim basah dimana *hygiene* dan

sanitasnya buruk. Penyakit ini merupakan penyakit infeksi paling umum menyerang kelompok masyarakat ekonomi lemah dan ditemukan pada berbagai golongan usia (WHO, 2011).

Nematoda adalah cacing yang tidak bersegmen, bilateral simetris, mempunyai saluran cerna yang berfungsi penuh, biasanya berbentuk silindris serta panjangnya bervariasi dari beberapa milimeter hingga lebih dari satu meter. Nematoda usus biasanya matang dalam usus halus, dimana sebagian besar cacing dewasa melekat dengan kait oral atau lempeng pemotong. Cacing ini menyebabkan penyakit karena dapat menyebabkan kehilangan darah, iritasi dan alergi (Margono, 2008).

### **2.1.2. Dampak Infeksi Kecacingan**

Kecacingan jarang sekali menyebabkan kematian secara langsung, namun sangat mempengaruhi kualitas hidup penderitanya. Kecacingan dapat mengakibatkan menurunnya kondisi kesehatan, gizi, kecerdasan dan produktivitas penderita sehingga secara ekonomi dapat menyebabkan banyak kerugian yang pada akhirnya dapat menurunkan kualitas sumber daya manusia. Infeksi cacing pada manusia dapat dipengaruhi oleh perilaku, lingkungan tempat tinggal dan manipulasinya terhadap lingkungan (Wintoko, 2014).

Infeksi cacing gelang yang berat akan menyebabkan malnutrisi dan gangguan pertumbuhan dan perkembangan pada anak-anak. Infeksi cacing tambang mengakibatkan anemia defisiensi besi, sedangkan *Trichuris trichiura* menimbulkan morbiditas yang tinggi (Satari, 2010).

Pada infeksi *Trichuris trichiura* berat sering dijumpai diare darah, turunnya berat badan dan anemia. Diare pada umumnya berat sedangkan eritrosit di bawah 2,5 juta dan hemoglobin 30% di bawah normal. Infeksi cacing tambang umumnya berlangsung secara menahun, cacing tambang ini sudah dikenal sebagai penghisap darah. Seekor cacing tambang mampu menghisap darah 0,2 ml per hari. Apabila terjadi infeksi berat, maka penderita akan kehilangan darah secara perlahan dan dapat menyebabkan anemia berat (Margono, 2008).

### **2.1.3. Soil Transmitted Helminths (STH)**

*Soil Transmitted Helminths* adalah sekelompok cacing parasit (kelas *Nematoda*) yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia melalui kontak dengan telur ataupun larva parasit itu sendiri yang berkembang di tanah yang lembab yang terdapat di negara yang beriklim tropis maupun subtropis (Bethony *et al.*, 2006).

Faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kontaminasi tanah oleh STH antara lain adalah :

### **1. Tanah**

Sifat tanah mempunyai pengaruh besar terhadap perkembangan telur dan daya tahan hidup dari larva cacing. Tanah liat yang lembab dan teduh merupakan tanah yang sesuai untuk pertumbuhan telur *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura*. Tanah berpasir yang gembur dan bercampur humus sangat sesuai untuk pertumbuhan larva cacing tambang disamping teduh (Margono, 2008).

### **2. Iklim/Suhu**

Iklim tropis merupakan keadaan yang sangat sesuai untuk perkembangan telur dan larva STH menjadi bentuk infeksius bagi manusia. Suhu optimum untuk pertumbuhan telur *Ascaris lumbricoides* berkisar 25°C, sedangkan telur *Trichuris trichiura* suhu optimum untuk tumbuh adalah 30°C. Larva *Ancylostoma duodenale* akan tumbuh optimum pada suhu berkisar 23-25°C, sedangkan untuk *Necator americanus* berkisar antara 28-32°C (Margono, 2008).

### **3. Kelembaban**

Kelembaban yang tinggi akan menunjang pertumbuhan telur dan larva dari STH. Pada keadaan kekeringan akan sangat tidak menguntungkan bagi pertumbuhan STH. Kelembaban 80% sangat baik untuk perkembangan telur *Ascaris lumbricoides* sedang telur *Trichuris trichiura* menjadi stadium larva maupun bentuk infeksius pada kelembaban 87% (Margono, 2008).

#### 4. Angin

Angin dapat mempercepat pengeringan sehingga dapat mematikan telur dan larva. Selain itu angin juga dapat menyebarkan telur STH dalam debu sehingga mempermudah penularan infeksi STH. (Margono, 2008).

Berikut ini spesies-spesies *Soil Transmitted Helminths (STH)* yang paling sering menyebabkan infeksi kecacingan adalah :

1. *Ascaris lumbricoides*
2. *Trichuris trichiura*
3. *Necator americanus*
4. *Ancylostoma duodenale*

**Tabel 1. Taksonomi *Soil Transmitted Helminths (STH)***

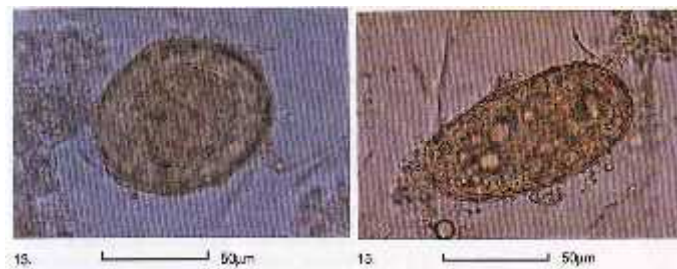
Taksonomi	<i>A. lumbricoides</i>	<i>T. trichiura</i>	Cacing tambang
Sub Kingdom	Metazoa	Metazoa	Metazoa
Phylum	Nemathelminthes	Nemathelminthes	Nemathelminthes
Kelas	Nematoda	Nematoda	Nematoda
Sub Kelas	Phasmidia	Aphasmidia	Phasmidia
Ordo	Ascaridia	Enoplida	Rhabtidia
Super Famili	Ascaridoidea	Trichinellidae	Rhabtitoidea dan Ancylostomatitidae
Famili	Ascaridea	Trichuridae	Ancylostomatitidae dan Necator
Genus	Ascaris	Trichuris	Ancylostoma dan Necator
Spesies	<i>A. lumbricoides</i>	<i>T. trichiura</i>	<i>A. duodenale</i> dan <i>N. Americanus</i>

(Sumber : Zaman, 1997)

### a. Cacing Gelang (*Ascaris lumbricoides*)

- Morfologi

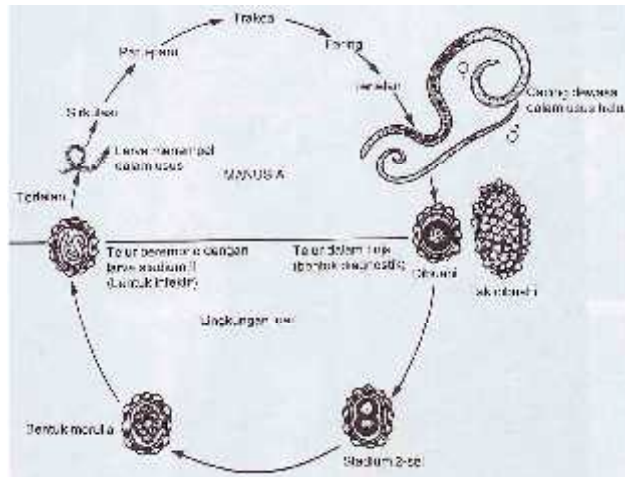
*Ascaris lumbricoides* merupakan cacing terbesar diantara Nematoda lainnya. Cacing betina memiliki ukuran besar dan panjang. Manusia merupakan satu-satunya hospes cacing ini. Cacing jantan berukuran 10-30 cm, sedangkan cacing betina 22-35 cm, kadang-kadang sampai 39 cm dengan diameter 3-6 mm. Pada stadium dewasa hidup di rongga usus halus, cacing betina dapat bertelur sampai 100.000-200.000 butir sehari, terdiri dari telur yang dibuahi dan telur yang tidak dibuahi. Dalam lingkungan yang sesuai, telur yang dibuahi tumbuh menjadi bentuk infeksius dalam waktu kurang lebih 3 minggu. *Ascaris lumbricoides* memiliki 4 macam telur yang dapat dijumpai dalam feses yaitu telur fertil (telur yang dibuahi), infertil (telur yang tidak dibuahi), decorticated (telur yang sudah dibuahi tetapi kehilangan lapisan albuminnya) dan telur infeksius (telur yang mengandung larva) (Prianto *et al.*, 2006).



Gambar 2.1. Telur cacing *Ascaris lumbricoides*. (13) telur yang dibuahi, (15) telur yang tidak dibuahi

(Sumber : Russel, 2012)

Gambaran umum siklus hidup cacing *Ascaris lumbricoides* dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.2. Siklus hidup *Ascaris lumbricoides*

(Sumber : Zaman, 1997)

Keterangan :

1. Cacing dewasa hidup di saluran usus halus, seekor cacing betina mampu menghasilkan telur sampai 240.000 perhari yang akan keluar bersama feses.
2. Telur yang sudah dibuahi mengandung embrio dan menjadi infective setelah 18 hari sampai beberapa minggu di tanah.
3. Tergantung pada kondisi lingkungan (kondisi optimum, lembab, hangat, tempat teduh).
4. Telur infeksiif tertelan.
5. Masuk ke usus halus dan menetas mengeluarkan larva yang kemudian menembus mucosa usus, masuk kelembar getah bening dan aliran darah dan terbawa sampai ke paru-paru.
6. Larva mengalami pendewasaan di dalam paru-paru (10-14), menembus dinding alveoli, naik ke saluran pernafasan dan akhirnya terlelan kembali. Ketika mencapai usus halus, larva tumbuh menjadi cacing dewasa. Waktu yang diperlukan mulai tertelan telur infeksi sampai menjadi cacing dewasa sekitar 2-3 bulan. Cacing dewasa dapat hidup 1 sampai 2 tahun dalam tubuh (O'lorcain, 2006).

- Patogenesis

Patogenesis berkaitan dengan jumlah organisme yang menginvasi, sensitifitas individu, bentuk perkembangan cacing, migrasi larva dan status nutrisi individu. Migrasi larva dapat menyebabkan *eosinophilia* dan kadang-kadang reaksi alergi. Bentuk dewasa dapat menyebabkan kerusakan pada organ akibat invasinya dan mengakibatkan patogenesis yang lebih berat (Soedarmo, 2010).

- Manifestasi Klinik

Gejala klinik yang dapat muncul akibat infeksi dari cacing *Ascaris lumbricoides* antara lain rasa tidak enak pada perut, diare, nausea, vomiting, berat badan menurun dan malnutrisi. Bolus yang dihasilkan oleh cacing dapat menyebabkan obstruksi intestinal, sedangkan larva yang migrasi dapat menyebabkan pneumonia dan eosinophilia (Soedarmo, 2010).

- Epidemiologi

Infeksi yang disebabkan oleh cacing *A. lumbricoides* disebut *Ascariasis*. Di Indonesia kejadian *Ascariasis* tinggi, frekuensinya antara 60% sampai 90% terutama terjadi pada anak-anak. *A. lumbricoides* banyak terjadi pada daerah iklim tropis dan subtropis khususnya negara-negara berkembang seperti Asia dan Afrika (Soedarmo, 2010).



- **Diagnosis**

Diagnosis dapat ditegakkan dengan mengidentifikasi adanya telur pada feses dan kadang dapat dijumpai cacing dewasa keluar bersama feses, muntahan ataupun melalui pemeriksaan radiologi dengan kontras barium (Soedarmo, 2010).

- **Pencegahan**

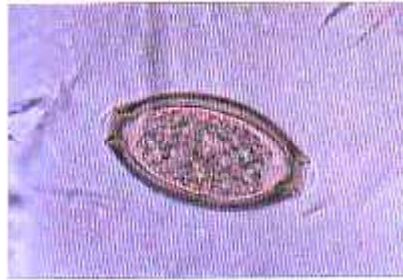
Pencegahan dilakukan dengan memperbaiki cara dan sarana pembuangan feses, mencegah kontaminasi tangan dan juga makanan dengan tanah yaitu dengan cara cuci bersih tangan sebelum makan dan sesudah makan, mencuci sayur-sayuran dan buah-buahan yang ingin dimakan, menghindari pemakaian feses sebagai pupuk dan mengobati penderita (Soedarmo, 2010).

#### **b. *Trichuris trichiura* ( Cacing Cambuk )**

- **Morfologi**

Manusia adalah hospes utama cacing *Trichuris trichiura*. Cacing dewasa berbentuk cambuk dengan 2/5 bagian posterior tubuhnya tebal dan 3/5 bagian anterior lebih kecil. Cacing jantan memiliki ukuran lebih pendek (3-4cm) daripada betina dengan ujung posterior yang melengkung ke ventral. Cacing betina memiliki ukuran 4-5 cm dengan ujung posterior yang membulat. Memiliki bentuk oesophagus yang khas (*Schistosoma oesophagus*). Telur berukuran 30-54 x 23 mikron dengan bentuk yang khas lonjong seperti tong (*barrel shape*) dengan dua *mucoïd plug* pada

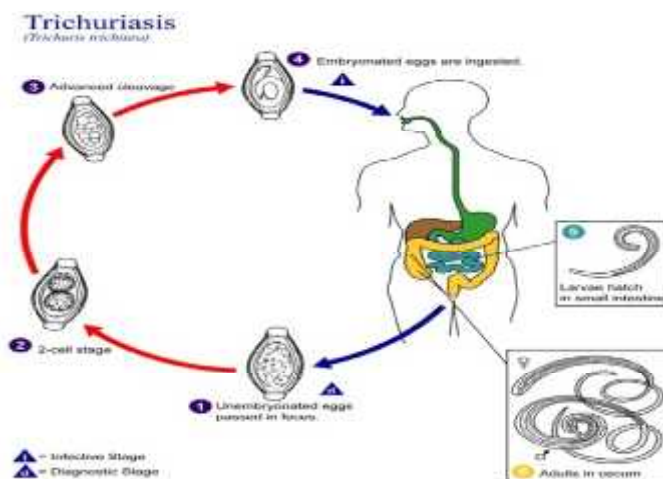
kedua ujung yang berwarna transparan (Prianto *et al.*, 2006).



Gambar 2.3. Telur cacing *Trichuris trichiura*

(Sumber : Russel, 2012)

Cara infeksi adalah telur yang berisi embrio tertelan manusia, larva aktif akan keluar di usus halus masuk ke usus besar dan menjadi dewasa dan menetap. Telur yang infeksi akan menjadi larva di usus halus pada manusia. Larva menembus dinding usuu halus menuju pembuluh darah atau saluran limpa kemudian terbawa oleh darah sampai ke jantung menuju paru-paru (Onggowaluyo, 2002). Siklus hidup cacing *Trichuris trichiura*, yaitu:



Gambar 2.4. Siklus hidup *Trichuris trichiura*

(Sumber : Safar, 2010)

- Manifestasi Klinik

Kelainan patologis yang disebabkan oleh cacing dewasa terutama terjadi karena kerusakan mekanik di bagian mukosa usus dan respons alergi. Keadaan ini erat hubungannya dengan jumlah cacing, lama infeksi, umur dan status kesehatan umum dari hospes (penderita). Gejala yang ditimbulkan oleh cacing cambuk biasanya tanpa gejala pada infeksi ringan. Pada infeksi menahun dapat menimbulkan anemia, diare, sakit perut, mual dan berat badan turun (Onggowaluyo, 2002).

- Epidemiologi

Penyebaran geografis *T. trichuira* sama *A. lumbricoides* sehingga seringkali kedua cacing ini ditemukan bersama-sama dalam satu hospes. Frekuensinya di Indonesia tinggi, terutama di daerah pedesaan, frekuensinya antara 30%-90%. Angka infeksi tertinggi ditemukan pada anak-anak. Faktor terpenting dalam penyebaran trikuriasis adalah kontaminasi tanah dengan tinja yang mengandung telur. Telur berkembang baik pada tanah liat, lembab dan teduh (Onggowaluyo, 2002).

- Patogenesis

Cacing dewasa lebih banyak ditemukan di *caecum* tetapi dapat juga berkoloni di dalam usus besar. Cacing ini dapat menyebabkan inflamasi, infiltrasi dan kehilangan darah (*anemia*). Pada infeksi yang parah dapat menyebabkan *rectal prolapse* dan defisiensi nutrisi (Soedarmo, 2010).

- Pencegahan

Pencegahan dilakukan dengan memperbaiki cara dan sarana pembuangan feses, mencegah kontaminasi tangan dan juga makanan dengan tanah yaitu dengan cara cuci bersih tangan sebelum makan dan sesudah makan, mencuci sayur-sayuran dan buah-buahan yang ingin dimakan, menghindari pemakaian feses sebagai pupuk dan mengobati penderita (Soedarmo, 2010).

**c. *Ancylostoma Duodenale* dan *Necator Americanus* (Cacing Tambang)**

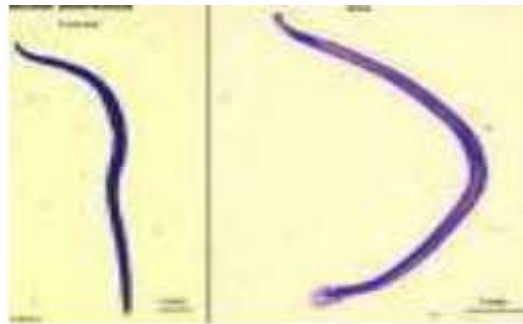
Terdapat dua spesies *hookworm* yang sangat sering menginfeksi manusia yaitu: “*The Old World Hookworm*” yaitu *Ancylostoma duodenale* dan “*The New World Hookworm*” yaitu *Necator americanus* (Hotez, 2004)

- Morfologi

Cacing dewasa hidup di dalam usus halus manusia, cacing melekat pada mukosa usus dengan bagian mulutnya yang berkembang dengan baik. Cacing ini berbentuk silindris dan berwarna putih keabuan. Cacing dewasa jantan berukuran 8 sampai 11 mm sedangkan betina berukuran 10 sampai 13 mm. Cacing *N.americanus* betina dapat bertelur ±9000 butir/hari sedangkan cacing *A.duodenale* betina dapat bertelur ±10.000 butir/hari. Bentuk badan *N.americanus* biasanya menyerupai huruf S sedangkan *A.duodenale* menyerupai huruf C. Rongga mulut kedua jenis cacing ini besar. *N.americanus* mempunyai benda kitin, sedangkan pada *A.duodenale* terdapat dua pasang gigi (Safar, 2010).



Gambar 2.5 Cacing *Ancylostoma duodenale* dewasa  
(Sumber : Zaman, 1997)



Gambar 2.6 Cacing *Necator americanus* dewasa  
(Sumber : Zaman, 1997)

Telur cacing tambang sulit dibedakan, karena itu apabila ditemukan dalam tinja disebut sebagai telur *hookworm* atau telur cacing tambang. Telur cacing tambang besarnya  $\pm 60 \times 40$  mikron, berbentuk oval, dinding tipis dan rata, warna putih. Di dalam telur terdapat 4-8 sel. Dalam waktu 1-1,5 hari setelah dikeluarkan melalui tinja maka keluarlah larva *rhabditiform*. Larva pada stadium *rhabditiform* dari cacing tambang sulit dibedakan. Panjangnya 250 mikron, ekor runcing dan mulut terbuka. Larva pada stadium *filariform* (*Infective larvae*) panjangnya 600-700 mikron, mulut tertutup ekor runcing dan panjang oesophagus  $1/3$  dari panjang badan (Margono, 2008).



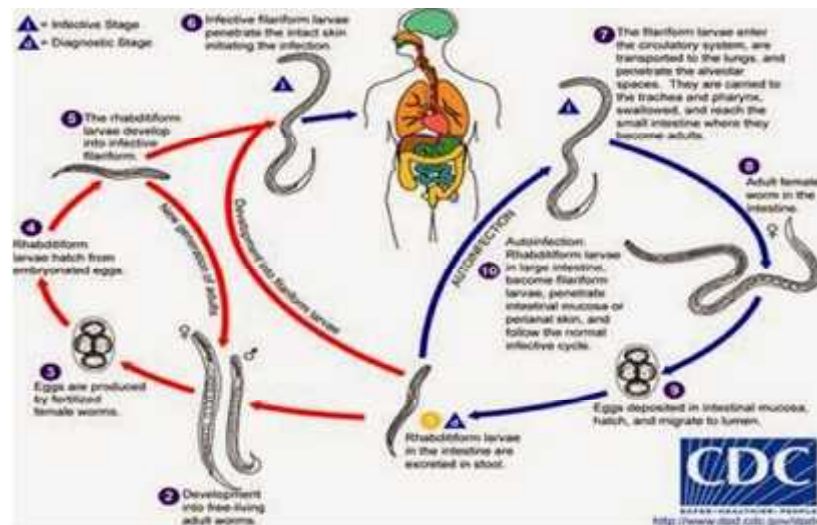
Gambar 2.7 Telur *Hookworm*

(Sumber : Russel, 2012)

Infeksi pada manusia dapat terjadi melalui penetrasi kulit oleh larva filariorm yang ada di tanah. Cacing betina menghasilkan 9.000-10.000 butir telur sehari. Cacing betina mempunyai panjang sekitar 1 cm, cacing jantan kira-kira 0,8 cm, cacing dewasa berbentuk seperti hurup S atau C dan di dalam mulutnya ada sepasang gigi. Daur hidup cacing tambang dimulai dari keluarnya telur cacing bersama feses, setelah 1-1,5 hari dalam tanah, telur tersebut menetas menjadi larva *rhabditiform*. Dalam waktu sekitar 3 hari larva tumbuh menjadi larva *filariform* yang dapat menembus kulit dan dapat bertahan hidup 7-8 minggu di tanah (Safar, 2010).

Setelah menembus kulit, larva ikut aliran darah ke jantung terus ke paru-paru. Di paru-paru menembus pembuluh darah masuk ke *bronchus* lalu ke *trachea* dan *larynk*. Dari *larynk*, larva ikut tertelan dan masuk ke dalam usus halus dan menjadi cacing dewasa. Infeksi terjadi bila larva *filariform* menembus kulit atau ikut tertelan bersama makanan (Margono *et al.*, 2006). Gambaran umum siklus hidup cacing

*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.8 Siklus hidup *Hookworm A.duodenale* dan *N.americanus*

(Sumber : Safar, 2010)

Keterangan :

Larva cacing tambang pada suhu hangat dan lembab mengalami pertumbuhan dalam 3 tahap. Pada tahap akhir, larva-larva ini akan naik ke permukaan tanah. Dengan bentuk tubuh yang runcing di bagian atas, larva ini akan masuk menembus kulit dan ikut ke dalam aliran darah sampai ke organ hati. Melalui pembuluh darah larva ini akan terbawa ke paru-paru. Larva cacing tambang kemudian bermigrasi ke bagian kerongkongan dan kemudian tertelan. Larva kemudian menuju usus halus dan menjadi dewasa dengan menghisap darah penderita. Cacing tambang bertelur di usus halus yang kemudian dikeluarkan bersama dengan feses ke alam dan akan menyebar kemana-mana (Gracia, 2006).

- Manifestasi Klinis

Gambaran klinis walaupun tidak khas, tidak cukup mendukung untuk memastikan untuk dapat membedakan dengan anemia karena defisiensi makanan atau karena infeksi cacing lainnya. Secara praktis telur cacing

*Ancylostoma duodenale* tidak dapat dibedakan dengan telur *Necator americanus*. Untuk membedakan kedua spesies ini biasanya dilakukan teknik pembiakan larva (Onggowaluyo, 2002). Larva cacing tambang kemudian bermigrasi ke bagian kerongkongan dan kemudian tertelan. Larva kemudian menuju usus halus dan menjadi dewasa dengan menghisap darah penderita. Cacing tambang bertelur di usus halus yang kemudian dikeluarkan bersama dengan feses ke alam dan akan menyebar kemana-mana (Gracia, 2006).

- Patogenesis

Larva cacing menembus kulit akan menyebabkan reaksi *erythematous*. Larva di paru-paru akan menyebabkan perdarahan, *eosinophilia*, dan *pneumonia*. Kehilangan banyak darah dapat menyebabkan anemia (Soedarmo, 2010).

- Epidemiologi

*Hookworm* menyebabkan infeksi pada lebih dari 900 juta orang dan mengakibatkan hilangnya darah sebanyak 7 Liter. Cacing ini ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Kondisi yang optimal untuk daya tahan larva adalah kelembaban sedang dengan suhu berkisar 23°-33°C. Kejadian infeksi cacing ini terjadi pada anak-anak (Soedarmo, 2010).

- Pencegahan

Pencegahan dapat dilakukan dengan memutus rantai lingkaran hidup cacing sehingga dapat mencegah perkembangannya menjadi larva infeksi,



mengobati penderita, memperbaiki cara dan sarana pembuangan feses dan memakai alas kaki (Soedarmo, 2010).

#### **2.1.4. Pengertian Prestasi Belajar**

Pengertian umum mengenai prestasi belajar adalah hasil belajar atau perubahan tingkah laku menyangkut ilmu pengetahuan, keterampilan dan sikap setelah melalui proses tertentu, sebagai hasil pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungannya (Surya, 2004).

Prestasi belajar dapat diukur melalui tes yang sering dikenal dengan tes prestasi belajar. Dan lagi menurut Bloom, bahwa hasil prestasi belajar dibedakan menjadi tiga aspek yaitu kognitif, afektif dan psikomotor (Sunarto, 2012). Prestasi belajar merupakan hasil dari sebagian faktor yang mempengaruhi proses belajar secara keseluruhan (Syah, 2004).

Dari pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar adalah perubahan tingkah laku mencakup tiga aspek (kognitif, afektif dan motorik) seperti penguasaan, penggunaan dan penilaian berbagai pengetahuan dan keterampilan sebagai akibat atau hasil dari proses belajar yang tertuang dalam bentuk nilai yang diberikan oleh guru.

Penilaian pendidikan adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik

(Depdiknas, 2007). Berdasarkan pada PP. Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan bahwa penilaian pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah terdiri atas:

- a. Penilaian hasil belajar oleh pendidik;
- b. Penilaian hasil belajar oleh satuan pendidikan;
- c. Penilaian hasil belajar oleh Pemerintah.

#### **2.1.5. Faktor-faktor yang mempengaruhi Prestasi Belajar**

Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar adalah sebagai berikut :

##### **1. Faktor Internal**

- a. Faktor Jasmaniah (Fisiologi) baik yang bersifat bawaan maupun yang diperoleh misalnya kesehatan dan cacat tubuh.
- b. Faktor psikologis baik yang bersifat bawaan maupun yang diperoleh terdiri atas intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan dan kesiapan.
- c. Faktor kelelahan baik jasmani maupun rohani. Kelelahan jasmani terlihat dengan lemah lunglainya tubuh dan timbul kecenderungan untuk membaringkan tubuh. Sedangkan kelelahan rohani dapat dilihat dengan adanya kelesuan dan kebosanan.

##### **2. Faktor Eksternal**

- a. Faktor Keluarga diantaranya adalah cara orangtua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi

keluarga, pengertian orang tua, latar belakang kebudayaan.

- b. Faktor Sekolah diantaranya adalah metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran dan waktu sekolah.
- c. Faktor masyarakat terdiri atas kegiatan siswa dalam masyarakat, media massa, teman bergaul, bentuk kehidupan masyarakat (Slameto, 2010).

#### **2.1.6. Prinsip-prinsip Penilaian Hasil Belajar**

Berdasarkan Departemen Pendidikan Nasional (2007) dalam melaksanakan penilaian hasil belajar, pendidik perlu memperhatikan prinsip-prinsip penilaian sebagai berikut:

##### **1. Valid/sahih**

Penilaian hasil belajar oleh pendidik harus mengukur pencapaian kompetensi yang ditetapkan dalam standar isi (standar kompetensi dan kompetensi dasar) dan standar kompetensi lulusan. Penilaian valid berarti menilai apa yang seharusnya dinilai dengan menggunakan alat yang sesuai untuk mengukur kompetensi.

##### **2. Objektif**

Penilaian hasil belajar peserta didik hendaknya tidak dipengaruhi oleh subyektivitas penilai, perbedaan latar belakang agama, sosial-ekonomi, budaya, bahasa, gender, dan hubungan emosional.

### **3. Transparan/terbuka**

Penilaian hasil belajar oleh pendidik bersifat terbuka artinya prosedur penilaian, kriteria penilaian dan dasar pengambilan keputusan terhadap hasil belajar peserta didik dapat diketahui oleh semua pihak yang berkepentingan.

### **4. Adil**

Penilaian hasil belajar tidak menguntungkan atau merugikan peserta didik karena berkebutuhan khusus serta perbedaan latar belakang agama, suku, budaya, adat istiadat, status sosial ekonomi, dan gender.

### **5. Terpadu**

Penilaian hasil belajar oleh pendidik merupakan salah satu komponen yang tak terpisahkan dari kegiatan pembelajaran.

### **6. Menyeluruh dan berkesinambungan**

Penilaian hasil belajar oleh pendidik mencakup semua aspek kompetensi dengan menggunakan berbagai teknik penilaian yang sesuai, untuk memantau perkembangan kemampuan peserta didik.

### **7. Sistematis**

Penilaian hasil belajar oleh pendidik dilakukan secara berencana dan bertahap dengan mengikuti langkah-langkah baku.

### **8. Akuntabel**

Penilaian hasil belajar oleh pendidik dapat dipertanggungjawabkan, baik dari segi teknik, prosedur, maupun hasilnya.

### **2.1.7. Tehnik Penilaian Hasil Belajar**

Penilaian hasil belajar dapat menggunakan berbagai teknik penilaian sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai. Ditinjau dari tekniknya, penilaian dibagi menjadi dua yaitu tes dan non tes.

#### **1. Teknik Tes**

Teknik tes merupakan teknik yang digunakan melaksanakan tes berupa pertanyaan yang harus dijawab, pertanyaan yang harus ditanggapi atau tugas yang harus dilaksanakan oleh orang yang di tes. Dalam hal tes hasil belajar yang hendak diukur adalah kemampuan peserta didik dalam menguasai pelajaran yang disampaikan meliputi aspek pengetahuan dan keterampilan. Berdasarkan alat pelaksanaannya secara garis besar alat penilaian dengan teknik tes dapat dikelompokkan sebagai berikut :

##### **a. Tes Tertulis dan Lisan**

Tes tertulis adalah suatu teknik penilaian yang menuntut jawaban secara tertulis, baik berupa pilihan maupun isian. Tes tertulis dapat digunakan pada ulangan harian atau ulangan tengah dan akhir semester atau ulangan kenaikan kelas. Tes tertulis dapat berbentuk pilihan ganda, menjodohkan, benar-salah, isian singkat, atau uraian (*essay*).

Tes lisan adalah teknik penilaian hasil belajar yang pertanyaan dan jawabannya atau pernyataannya atau tanggapannya disampaikan dalam bentuk lisan dan spontan. Tes lisan memerlukan daftar pertanyaan dan pedoman penskoran yang berbeda-beda tiap masing-masing pelajaran.

### **b. Tes Praktik/Perbuatan**

Tes praktik/perbuatan adalah teknik penilaian hasil belajar yang menuntut peserta didik mendemonstrasikan kemahirannya atau menampilkan hasil belajarnya dalam bentuk unjuk kerja. Tes praktik/perbuatan dapat berupa tes identifikasi, tes simulasi dan tes petik kerja. Tes identifikasi dilakukan untuk mengukur kemahiran mengidentifikasi sesuatu hal berdasarkan fenomena yang ditangkap melalui alat indera. Tes simulasi digunakan untuk mengukur kemahiran bersimulasi memperagakan suatu tindakan. Tes petik kerja digunakan untuk mengukur kemahiran mendemonstrasikan pekerjaan yang sesungguhnya.

## **2. Teknik Nontes**

Teknik nontes merupakan teknik penilaian untuk memperoleh gambaran terutama mengenai karakteristik, sikap, atau kepribadian. Selama ini teknik nontes kurang digunakan dibandingkan teknis tes. Dalam proses pembelajaran pada umumnya kegiatan penilaian mengutamakan teknik tes.

### **2.1.8. Mekanisme Penurunan Kognitif pada Infeksi STH**

Infeksi cacing dapat mempengaruhi kemampuan kognitif. Efek cacing terhadap kognitif dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung (Nocken dan Bundy, 1994).

### **Efek Langsung**

Pergerakan cacing akan mengganggu konsentrasi individu yang terinfeksi. Pada beberapa penelitian bahwa anak yang kecacingan akan mengalami nyeri perut, gangguan tidur, dan mudah lelah yang kemudian menyebabkan penurunan prestasi di sekolah. Pengobatan terhadap kecacingan tersebut akan menyebabkan perbaikan nafsu makan, hilangnya nyeri perut dan nyeri kepala (Nocken dan Bundy, 1994).

### **Efek Tidak Langsung (Nutrisi)**

Cacing mempengaruhi nutrisi dengan cara konsumsi langsung zat nutrisi, darah, menyebabkan malabsorpsi, mensekresi protease *inhibitor* dan merangsang respon imun terhadap infeksi yang akan menyebabkan anoreksia. Kurangnya nutrisi akan mengurangi kemampuan kerja mental dalam memusatkan dan mempertahankan konsentrasi. Infeksi *Ascaris lubricoides* menyebabkan penurunan kecepatan pertumbuhan, konsumsi makanan yang berkurang, gangguan penyerapan lemak dan protein dan menurunkan aktivitas laktase (Nocken dan Bundy, 1994).

Faktor yang mempengaruhi perkembangan otak pada anak meliputi faktor genetik dan lingkungan. Nutrisi merupakan bagian dari lingkungan biologis yang dapat mempengaruhi perkembangan otak dan kognitif. Nutrisi dapat mempengaruhi makrostruktur otak (contohnya perkembangan area otak seperti hippocampus), mikrostruktur (contohnya myelinisasi neuron) dan kadar serta kerja neurotransmitter

(contohnya kadar dopamin atau jumlah reseptor). Berdasarkan uraian diatas maka kurangnya asupan nutrisi akan memberi dampak dalam perkembangan otak sepanjang masa kanak-kanak (Nocken dan Bundy, 1994).

### **2.1.9. Hubungan antara Infeksi STH dengan Kemampuan Kognitif Anak**

Hubungan antara kecacingan dan kemampuan kognitif anak telah lama diketahui. Suatu uji klinis acak terbuka di Jamaika mendapatkan bahwa pengobatan terhadap *Trichuris trihiura* akan meningkatkan prestasi sekolah pada anak dengan status nutrisi buruk dan meningkatkan berat badan pada anak dengan infeksi yang lebih ringan.

Uji klinis acak terbuka di Indonesia mendapatkan bahwa infeksi cacing tambang memberi dampak negatif terhadap daya ingat anak. Pada suatu metaanalisis tidak didapatkan bukti yang cukup untuk mendukung adanya efek pengobatan kecacingan terhadap peningkatan kognitif. Pada suatu penelitian *cross sectional* di Tanzania disimpulkan bahwa anak dengan infestasi cacing yang banyak dan status nutrisi yang buruk lebih mungkin untuk mengalami gangguan kognitif terutama daya ingat verbal jangka pendek dan kecepatan pengolahan informasi.



### 2.1.10. Fungsi Kognitif

Dalam ilmu pendidikan dikenal konsep “Taksonomi Bloom”. Aspek kognitif merupakan satu diantara tiga unsur yang erat yaitu kognitif, afektif dan psikomotor. Ketiga unsur ini (kognitif, afektif dan psikomotor) dipergunakan untuk mengukur keberhasilan proses belajar mengajar pada lembaga-lembaga pendidikan untuk mencapai tujuan pendidikan nasional. Dalam implementasinya, kognitif sering digunakan untuk mengukur kemampuan belajar (prestasi) peserta didik.

Kemampuan fungsi kognitif peserta didik biasa diukur melalui potensi akademik yang dimilikinya, yaitu meliputi :

- a. **Pengetahuan (*knowledge*)**, yaitu kemampuan mengingat apa yang sudah dipelajari.
- b. **Pemahaman (*comprehension*)**, yaitu kemampuan menangkap sesuatu makna dari yang sudah dipelajari.
- c. **Aplikasi (*application*)**, yaitu kemampuan untuk menggunakan sesuatu hal yang dipelajari kedalam situasi baru yang konkrit.
- d. **Analisis (*analysis*)**, yaitu kemampuan untuk memperinci sesuatu hal yang dipelajari ke dalam unsur-unsurnya.
- e. **Sintesis (*synthesis*)**, yaitu kemampuan untuk mengumpulkan bagian-bagian dalam membentuk suatu kesatuan yang baru.
- f. **Evaluasi (*evaluation*)**, yaitu kemampuan untuk menentukan nilai sesuatu yang dipelajari untuk suatu tujuan tertentu (Hadidjaya, 1998).

### 2.1.11. Cara mengukur / menentukan prestasi belajar siswa

Menurut Suharsimi Arikunto dalam bukunya Evaluasi Pendidikan menyebutkan “ Tes dibedakan menjadi tiga macam yaitu *tes diagnostik, tes formatif, tes sumative*”

1. **Tes diagnostik** adalah tes yang digunakan untuk menentukan kelemahan dan kelebihan siswa dengan melihat gejala-gejalanya (Arikunto, 1991).
2. **Tes formatif** adalah untuk mengetahui sejauh mana siswa telah memahami suatu satuan pelajaran tertentu. Tes ini diberikan sebagai usaha memperbaiki proses belajar (Arikunto, 1991).
3. **Tes sumatif** dapat digunakan pada ulangan umum yang biasanya dilaksanakan pada akhir semester. Dari tes sumatif inilah prestasi belajar siswa diketahui. Dalam penelitian ini evaluasi yang digunakan adalah dalam jenis yang di titik beratkan pada evaluasi belajar siswa di sekolah yang dilaksanakan oleh guru untuk mengetahui prestasi belajar siswa (Arikunto, 1991).

### 2.1.12. Tehnik Pemeriksaan Tinja (Feses)

Untuk mengetahui spesies-spesies dalam intestinal dilakukan pemeriksaan tinja (feses) yang terdiri dari **Pemeriksaan Kualitatif** dan **Pemeriksaan Kuantitatif** (Winita, 2012).

1. **Pemeriksaan Kualitatif** meliputi :
  - a. **Pemeriksaan secara natif (direct slide)**

Metode ini digunakan untuk pemeriksaan secara cepat dan baik untuk infeksi berat, tetapi untuk infeksi yang ringan sulit ditemukan telur-telurnya. Cara pemeriksaan ini menggunakan larutan NaCl fisiologis (0,9%) atau eosin (2%). Penggunaan eosin 2% dimaksudkan untuk lebih jelas membedakan telur-telur cacing dengan kotoran disekitarnya.

**b. Pemeriksaan dengan metode apung (*flotation methode*)**

Metode ini digunakan dengan larutan NaCl jenuh atau larutan gula jenuh yang didasarkan atas dasar BJ (Berat Jenis) telur sehingga telur akan mengapung dan mudah diamati. Metode ini digunakan untuk pemeriksaan feses yang mengandung sedikit telur. Cara kerjanya didasarkan atas berat jenis larutan yang digunakan, sehingga telur-telur terapung di permukaan dan juga untuk memisahkan partikel-partikel yang besar yang terdapat di dalam tinja. Pemeriksaan ini hanya berhasil untuk telur-telur *Nematoda*, *Schistosoma*, *Dibothriosephalus*, telur yang berpori-pori dari famili *Taenidae*, telur-telur *Acanthocphala* ataupun telur *Ascaris* yang infertil.

**c. Modifikasi metode merthiolate iodine formaldehyde (MIF)**

Pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui adanya telur cacing, *amoeba* dan *Giardia lamblia*. Pemeriksaan ini baik dilakukan untuk pewarnaan sekaligus pengawetan kista protozoa usus dan telur cacing.

**d. Metode Selotip (*Cellotape methode*)**

Metode ini digunakan untuk identifikasi cacing *Enterobius vermicularis*. Pemeriksaan dilakukan pada pagi hari sebelum anak kontak dengan air. Pemeriksaan ini menggunakan plester plastik yang bening dan tipis, dipotong dengan ukuran 2 x 1,5 cm. Kemudian ditempelkan pada lubang anus dan ditekan dengan ujung jari. Hasil di plester ditempelkan ke objek glass dan dilihat di bawah mikroskop apakah ada telur cacing atau tidak.

**e. Metode konsentrasi**

Dengan adanya gaya sentrifugal sehingga dapat memisahkan antara suspensi dan supernatannya sehingga telur cacing dapat diendapkan. Metode ini kurang efisien dibandingkan dengan metode flotasi dalam mencari kista protozoa dan banyak macam telur cacing, akan tetapi pemeriksaan ini sangat praktis dan sederhana dalam pemeriksaan telur cacing.

**f. Teknik sediaan tebal (Tehnik Kato)**

Tehnik sediaan tebal (*cellophane covered thick smear technique*) atau disebut tehnik kato. Pengganti kaca tutup seperti tehnik digunakan sepotong "*cellophane tape*". Tehnik ini lebih banyak telur cacing dapat diperiksa sebab digunakan lebih banyak tinja. Tehnik ini dianjurkan untuk pemeriksaan secara massal karena lebih sederhana dan murah. Morfologi telur cacing cukup jelas untuk membuat diagnosa.

**g. Metode Sedimentasi Formol Ether (Ritchie)**

Metode formol ether (ritchie) cocok untuk pemeriksaan pada tinja yang telah diambil beberapa hari yang lalu, misalnya kiriman dari daerah yang jauh yang tidak memiliki sarana laboratorium yang memadai.

**2. Pemeriksaan Kuantitatif**

Pemeriksaan kuantitatif terdiri dari :

**a. Metode Stoll**

Pemeriksaan ini menggunakan NaOH 0,1 N sebagai pelarut tinja. Cara ini sangat baik dipergunakan untuk pemeriksaan infeksi berat dan sedang, akan tetapi untuk ringan kurang baik.

**b. Modifikasi Stoll menurut Nazir**

**c. Metode Kato-Katz**

Pemeriksaan dilakukan dengan menghitung jumlah telur cacing yang terdapat di dalam feses yang dikeluarkan seseorang dalam sehari. Pemeriksaan ini cocok untuk cacing STH. Dari jumlah telur yang didapat kemudian dicocokkan dengan skala pembagian berat ringannya penyakit kecacingan yang di derita (Goodman, 2007).