BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Soil Transmitted Helminth* (STH)

Infeksi *Soil Transmitted Helminth* adalah masalah kesehatan yang signifikan, terutama di daerah sanitasi yang buruk. Jenis cacing yang di maksud adalah *Ascaris lumbricoides, Trhicuris trhicuria dan Hookworm (Necator Americanus dan Ancylostoma duodenale)*. Penularan jenis cacing tersebut terjadi melalui tanah yang terkontaminasi. Upaya peningkatan sanitasi dan edukasi kebersihan sangat penting dilakukan bagi masyarakat untuk mengurangi prevalensi kejadian infeksi STH di Indonesia (Ridwan,et al.,2021). Cacing *Soil Transmitted Helminth* (STH) adalah jenis parasit yang menetap di saluran pencernaan manusia dan memerlukan media tanah dalam siklus hidupnya. Penularan dapat terjadi ketika manusia terkontaminasi tanah yang sudah terpapar telur atau larva cacing. Lingkungan yang tidak higienis, kebiasaan buang air besar sembarangan, serta adanya keterbatasan akses air bersih dapat menjadi faktor utama yang menimbulkan penyebaran infeksi STH (Lestari, 2022).

2.1.1 *Ascaris lumbricoides* (Cacing gelang)

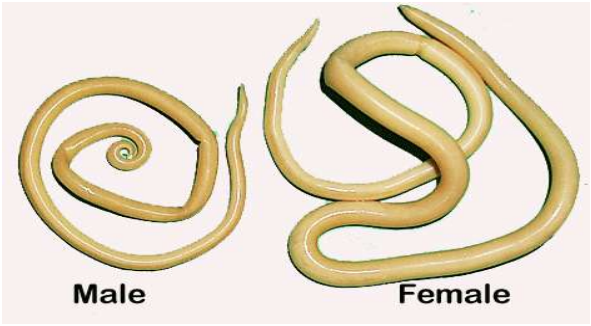
Ascaris lumbricoides merupakan cacing gelang nematoda usus yang mengakibatkan infeksi kecacingan yang disebut dengan askariasis. Cacing gelang akan selalu membutuhkan tanah untuk perkembangan siklus hidupnya. Maka dari itu, penularan cacing ini berasa dari tanah yang sudah terkontaminasi telur *ascaris lumbricoides* yang kemudian menginfeksi manusia yang tidak menjaga kebersihan diri. *Ascaris lumbricoides* adalah cacing yang dominan ditemukan dalam tubuh manusia yang telah terinfeksi kecacingan.

1. **Klasifikasi *Ascaris lumbricoides***
    - **Kingdom** **:** Animalia
    - **Filum** **:** Nematoda
    - **Kelas** **:** Secernentea
    - **Ordo** **:** Ascarididae
    - **Famili** **:** Ascarididae

- **Genus** **:** Ascaris
- **Spesies** **:** Ascaris lumbricoides

2. Morfologi *Ascaris lumbricoides*

Ascaris lumbricoides (cacing gelang) berbentuk silindris yang mempunyai panjang berbeda variasi antara cacing jantan dewasa dan cacing betina dewasa. Cacing jantan dewasa berukuran 15-31 cm dengan diameter 2-4 mm sementara Cacing betina dewasa memiliki ukuran 20-35 cm dengan diameter 3-6 mm. Bentuk ujung posterior jantan melengkung, Sedangkan betina memiliki ujung posterior lurus. Warna tubuh cacing gelang yaitu kekuningan hingga merah muda keputihan yang dilapisi oleh kutikula tebal dan halus. Pada bagian kepala terdapat tiga struktur menonjol berbentuk seperti bibir dengan susunan segitiga. Salah satu tonjolan berada di sisi atas sedangkan dua tonjolan berikutnya ada dibagian samping (Jamilah, 2019).



Gambar 2.1 Cacing *Ascaris lumbricoides* dewasa

(Sumber : Biology Educare, 2022)

Ada 2 jenis telur cacing *Ascaris lumbricoides*, yaitu fertil (mengalami pembuahan) dan infertil (tidak mengalami pembuahan). Kedua jenis telur ini berwarna kuning kecoklatan. Telur *Ascaris lumbricoides* jenis fertil (mengalami pembuahan) memiliki embrio di dalam telur, berbentuk oval, mempunyai ukuran panjang 45-75µm dengan lebar 35-50µm, dan terdapat dinding 3 lapis yaitu lapisan albumin, hialin dan vitelin. Sedangkan pada telur jenis infertil (tidak mengalami pembuahan) tidak memiliki embrio tetapi memiliki telur berwarna granula refraktil, berbentuk oval memanjang (kedua ujung datar), mempunyai ukuran panjang 88-94µm dengan lebar 40-45µm dan terdapat dinding 2 lapis yaitu lapisan albumin dan lapisan hialin (Atmojo, 2019).

(a) (b)

Gambar 2.2 Telur cacing *Ascaris lumbricoides* fertil (a) dan infertil (b)

(Sumber : https://medlab.id/ascaris-lumbricoides/)

3. Siklus Hidup *Ascaris lumbricoides*

Cacing *Ascaris lumbricoides* betina yang dewasa bisa memproduksi sekitar 200.000 butir telur setiap harinya dan mampu hidup lebih dari satu tahun didalam usus manusia (Nursafitri, 2021). Setelah telur cacing tertelah oleh manusia, mereka akan menetas di usus dan melepaskan larva. Larva tersebut akan menembus dinding usus, masuk ke aliran darah dan mengikuti sirkulasi jantung seta paru-paru. Di paru-paru, larva mencapai alveolus, lalu bergerak naik melalui bronkiolus, bronkus, hingga ke trakea. Dari sana, larva berpindah ke faring dan dapat menyebabkan iritasi. Selanjutnya, larva tertelan kembali ke saluran pencernaan dan tumbuh menjadi cacing dewasa di usus halus. Setelah dewasa, cacing akan berkembang biak, di mana cacing betina menghasilkan telur yang kemudian keluar bersama feses saat buang air besar. Telur ini akan jatuh ke tanah dan mengalami proses pematangan. Telur matang dapat kembali masuk ke tubuh manusia melalui konsumsi makanan atau kontak dengan tangan atau kuku yang terkontaminasi. Seluruh siklus hidup *Ascaris lumbricoides* berlangsung sekitar dua bulan dan akan berulang secara terus-menerus (Trissadewi, 2022).

4. Patologi dan Gejala Klinis *Ascaris lumbricoides*

Infeksi yang dapat terjadi disebabkan oleh cacing dewasa maupun larva. Pada tahap larva dapat menyebabkan gejala pada hati dan paru-paru atau biasa disebut sindrom loeffler. Tanda-tanda yang sering terjadi seperti kesulitan bernapas, demam dan meningkatnya jumlah eosinofil (Nursafitri, 2021). Sedangkan cacing dewasa di dalam usus manusia dapat menyebabkan gangguan pencernaan seperti diare, mual, muntah, nafsu makan berkurang, nyeri perut hingga obstruksi (jika jumlah cacing banyak). Apabila cacing dewasa masuk ke

empedu maka dapat menyebabkan kolik biller dan pankreatitis (Azzahra, 2024). Cacing gelang dapat mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan anak terganggu, hal ini dikarenakan cacing gelang dapat menyerap nutrisi di dalam tubuh anak dan penyebabnya status gizi anak tidak baik (Tapiheru, 2020).

5. Diagnosa *Ascaris lumbricoides*

Diagnosis *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang) dilakukan dengan pemeriksaan secara mikroskopis sampel feses untuk mendeteksi ada tidaknya telur cacing. Diagnosis larva pada paru-paru dapat ditemukan dengan rontgenologis (rontgen pada dada) atau dengan pemeriksaan sputum (Jamilah, 2019). Hasil pemeriksaan di laboratorium yang memungkinkan dapat mendiagnosa askariasis adalah leukositosis tinggi, peningkatan jumlah eosinofil hingga peningkatan kadar protein C-reaktif (Tapiheru, 2020).

6. Pengobatan dan Pencegahan *Ascaris lumbricoides*

Penanganan infeksi cacing gelang dapat dilakukan dengan pendekatan farmakologis ataupun nonfarmakologis. Secara farmakologis, pengobatan dapat diberikan obat antiparasit seperti albendazol dosis 400 mg (tidak untuk ibu hamil), mebendazol dosis 500 mg, serta pirantel pamoat dengan dosis 10 mg per kg berat pasien. Sementara secara non farmakologis, melakukan edukasi ke masyarakat untuk penerapan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS). Hal ini dapat dilakukan seperti kesadaran mencuci tangan dengan sabun, memperhatikan kebersihan makanan dan minuman, tidak menggunakan tinja manusia atau hewan sebagai pupuk, serta menjaga kebersihan rumah dan lingkungan untuk tetap bersih (Tapiheru, 2020)

2.1.2 *Trichuris trichiura* (Cacing cambuk)

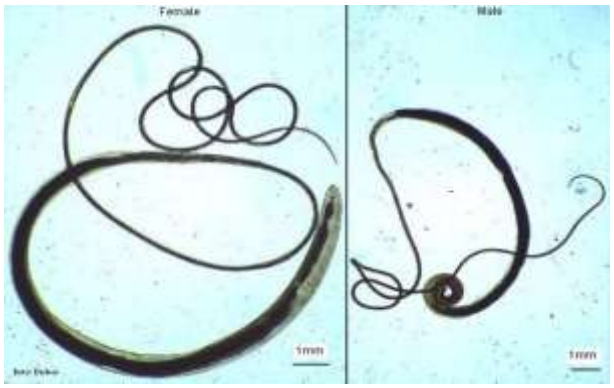
Trichuris trichiura atau cacing cambuk merupakan salah satu spesies utama kelompok cacing jenis STH dan sering dijumpai pada kasus infeksi cacing di berbagai negara. Cacing ini dinamakan cacing cambuk karena berbentuk seperti cambuk dengan bentuk kepala lebih tipis dibandingkan dengan ekor yang lebih tebal. Umumnya, cacing betina lebih besar daripada cacing jantan.

1. **Klasifikasi *Trichuris trichiura***

- **Kingdom** : Animalia
- **Filum** : Nematoda
- **Kelas** : Enoplea
- **Ordo** : Trichocephalida
- **Famili** : Trichuridae
- **Genus** : Trichuris
- **Spesies** : Trichuris trichiura

2. **Morfologi *Trichuris trichiura***

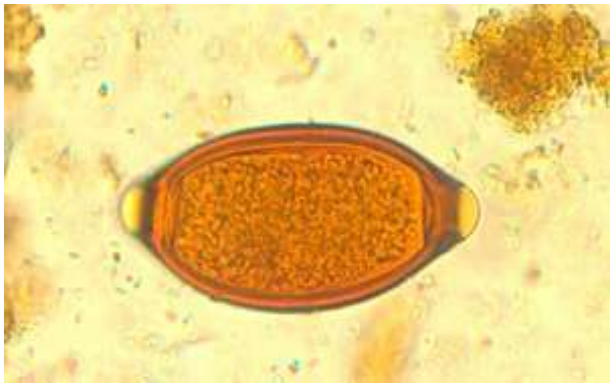
Cacing *Trichuris trichiura* memiliki ukuran kira-kira 4 cm untuk cacing jantan sedangkan 5 cm untuk cacing betina. Panjang anterior (kepala) cacing cambuk 3/5 dari total panjang. Pada umumnya, panjang cacing betina dewasa lebih panjang dibandingkan cacing jantan dewasa. Cacing cambuk umumnya berwarna merah muda. Bagian posterior (ekor) cacing jantan melingkar seperti jarum di ujung, berbeda dengan ekor cacing betina yang membulat tumpul lurus. Cacing betina dewasa mampu menghasilkan 3000 hingga 20.000 telur setiap hari (Sutanto, 2008).



Gambar 2.3 Cacing *Trichuris trichiura* dewasa

(Sumber : https://medlab.id/trichuris-trichiura/)

Telur cacing ini memiliki bentuk unik menyerupai tempayan dan penonjolan jernih di kedua kutubnya. Cacing cambuk ini memiliki kulit berwarna kekuningan di luar dan jernih di dalam. Telur yang sudah dibuahi akan keluar dari tubuh bersamaan dengan tinja. Dalam waktu 3-6 minggu, telur akan matang di lingkungan yang sedikit basah dan teduh, dan berisi larva yang infektif (Sutanto, 2008).



Gambar 2.4 Telur cacing trichuris trichiura

(Sumber : Jodjana & Majawati, 2017)

3. Siklus Hidup *Trichuris trichiura*

Telur cacing cambuk memerlukan waktu 10 sampai 14 hari di tanah lembab untuk menjalani proses embrionisasi. Setelah 14 hingga 21 hari, telur siap memasuki fase infektif. Di tanah, telur berkembang menjadi tahap-2 sel, kemudian mengalami pembelahan, hingga menjadi telur embrio infektif dalam 15 sampai 30 hari. Penularan infeksi cacing *Trichuris trichiura* terjadi dengan siklus feses-oral. Hal ini terjadi dikarenakan adanya telur yang tertelan melalui makanan atau tangan yang terkontaminasi kemudian masuk ke dalam usus dan menetas menjadi larva. Cacing cambuk tidak menginfeksi paru-paru tetapi, larva bisa menempel di vili usus dan tumbuh menjadi cacing dewasa di usus manusia. Cacing betina dapat bertelur hingga ribuan setiap hari selama beberapa tahun (Tapiheru, 2020).

4. Patologi dan Gejala Klinis *Trichuris trichiura*

Infeksi cacing yang disebabkan oleh cacing cambuk dinamakan trichiuriasis, trichocephaliasis, atau infeksi cacing cambuk. Pada kasus infeksi yang ringan, biasanya tidak ada muncul gejala, tetapi pada infeksi yang berat cacing akan menyebar di seluruh kolon dan rectum, kadang-kadang di mukosa rectum. Untuk infeksi yang kronis, cacing dewasa menimbulkan gejala anemia berat, mengakibatkan jumlah hemoglobin rendah hingga 3 gr%. Bahkan bisa menjadikan diare disertai darah, sakit perut, mual, muntah dan penurunan berat badan hingga sakit kepala berujung demam (Melania, 2021).

5. **Diagnosa *Trichuris trichiura***

Untuk mendiagnosis penyakit ini, dengan ditemukannya telur cacing cambuk pada feses (tinja) atau cacing dewasa yang berada di anus (Indriani,2020). Pemeriksaan telur cacing dapat menggunakan metode kato-katz yaitu menghitung jumlah telur dalam satuan berat feses. Pada infeksi serius, pemeriksaan protoktoskopi dapat menemukan keberadaan cacing dewasa berbentuk cambuk yang menempel di usus bahkan anus penderita (Tapiheru,2020).

6. **Pengobatan dan pencegahan *Trichuris trichuria***

Pengobatan infeksi cacing cambuk yaitu mengkonsumsi obat mengandung *Mebendazole* (100 mg dua kali dalam satu hari) (Indriani,2020). Sedangkan untuk mencegah terinfeksi cacing cambuk dapat dilakukan dengan rutin menjaga higiene sanitasi individu (menjaga kebersihan diri). Dan yang paling utama ialah memperhatikan tingkat kematangan makanan dan minuman ketika hendak dikonsumsi. Hal ini dapat membunuh telur infektif cacing *Trichuris trichiura* (Tapiheru, 2020).

2.1.3 *Hook Worm* (Cacing tambang)

Hook Worm atau yang disebut juga cacing tambang adalah salah satu jenis *Soil Transmitted Helminth* yang penularan dan siklus hidup terkait dengan tanah. Infeksi cacing tambang sangat meluas di Indonesia, hal ini dikarenakan beriklim tropis. Dua jenis kelompok cacing tambang yang bisa menginfeksi manusia yaitu *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* (Indriani, 2020).

1. **Klasifikasi *Hook Worm***
   - **Kingdom** : Animalia
   - **Filum** : Nematoda
   - **Kelas** : Secernentea
   - **Ordo** : Strongiloidae
   - **Familia** : Ancylostomatidae
   - **Genus** : Necator / Ancylostoma
   - **Spesies** : Ancylostoma duodenale
     Necator americanus

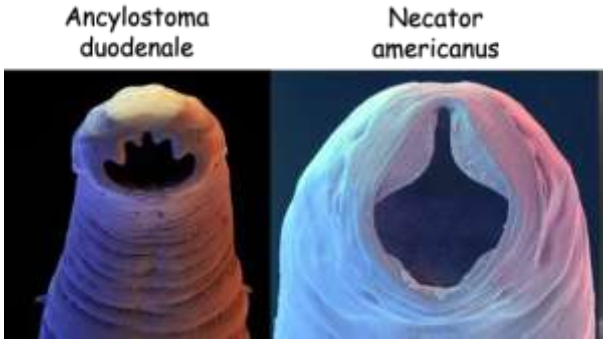
2. Morfologi *Hook Worm*

a) Necator americanus

Cacing dewasa *Necator americanus* memiliki bagian anterior yang melengkung tajam ke arah dorsal, membentuk huruf "S" dan berbentuk silindris. Ukuran tubuh jantan berkisar antara 7–9 mm dengan diameter sekitar 0,3 mm, sedangkan betina memiliki panjang 9–11 mm dan diameter sekitar 0,4 mm. Ciri khas yang membedakan *Necator americanus* dari *Ancylostoma duodenale* adalah keberadaan *cutting plates* berbentuk semilunar pada bagian mulutnya. Pada ujung posterior cacing jantan terdapat struktur *bursa copulatrix* dan sepasang *spiculae*, sedangkan pada betina, ujung posterior meruncing dan dilengkapi dengan *vulva* (Indriani, 2020).

b) Ancylostoma duodenale

Cacing dewasa memiliki bentuk silindris dan tubuh melengkung seperti huruf “C”. Cacing dewasa jantan berukuran panjang hingga 11 mm dengan diameter 0,4-0,5 mm, sedangkan cacing dewasa betina berukuran panjang hingga 13 mm dengan diameter 0,6 mm. Pada bagian mulut terdapat dua pasang gigi ventral (gigi luar lebih besar). Ujung pasterior cacing betina tumpul sedangkan cacing jantan dilengkapi dengan bursa copulatrix (Indriani, 2020).

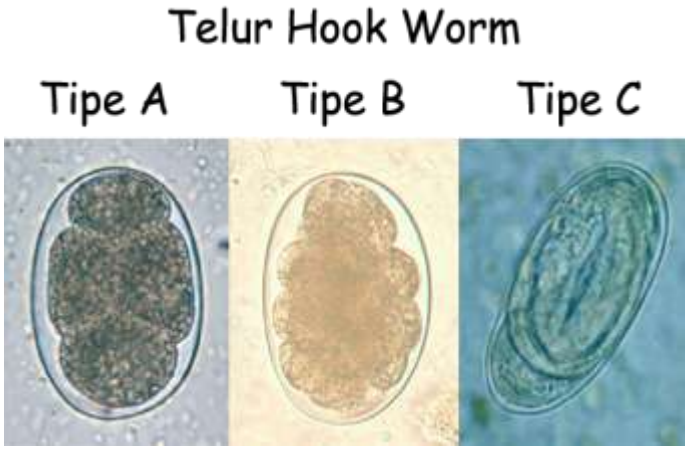


Gambar 2.5 Cacing *Hook Worm* Dewasa

(Sumber : https://medlab.id/cacing-tambang-hook-worm/)

Telur dari spesies cacing tambang memiliki bentuk yang sangat mirip satu sama lainnya, sehingga sulit dibedakan (Tapiheru, 2020). Telur cacing tambang berukuran sekitar 60 x 40 mikron, berbentuk oval, dan memiliki dinding tipis dengan beberapa sel di dalamnya. Larva cacing tambang memiliki dua bentuk,

yaitu larva rabditiform yang panjangnya sekitar 250 mikron dan larva filariform yang panjangnya sekitar 600 mikron (Sutanto, 2008).



Gambar 2.6 Telur Cacing *Hook Worm*

(Sumber : https://medlab.id/cacing-tambang-hook-worm/)

Berdasarkan gambar diatas, ciri telur *hook worm* berbeda menurut isi selnya yaitu : Tipe A yaitu berisi pembelahan 1-4 sel, Tipe B yaitu berisi pembelahan lebih dari 4 sel , dan Tipe C yaitu berisi larva.

3. Siklus Hidup *Hook Worm*

Siklus hidup cacing tambang membutuhkan waktu 5-6 minggu. Ketika cacing betina dewasa hidup di usus manusia, telur cacing akan keluar bersama feses manusia. Untuk penetasan telur di tanah membutuhkan kondisi yang lembab dengan suhu optimal 26-27 derajat celcius. Telur akan menetas dalam 24 jam menjadi larva rhabditiform. Kemudian setelah 5-8 hari larva rhabditiform akan bermetamorfosis menjadi larva filariform yang merupakan stadium infektif dari cacing tambang. Larva filariform mampu menembus kulit manusia terutama pada bagian lunak, akan masuk ke pembuluh darah dan mengikuti aliran darah menuju jantung. Dari jantung, larva akan berpindah ke paru-paru kemudian ke esofagus. Setelah melewati siklus paru-paru, larva akan kembali ke usus dan berkembang menjadi cacing tambang dewasa yang siap untuk bertelur.

4. Patologi dan gejala klinis

Gejala awal yang sering terjadi adalah "ground itch," yaitu rasa gatal yang muncul di area kulit yang terinfeksi saat larva menembus kulit. Ini biasanya terjadi di kaki atau bagian tubuh yang bersentuhan langsung dengan tanah yang terkontaminasi. Ketika larva bergerak melalui paru-paru, dapat muncul gejala

seperti batuk, wheezing, dan gejala mirip asma. Ini disebabkan oleh reaksi tubuh terhadap larva yang berada di saluran pernapasan. Cacing tambang dewasa menghisap darah dari dinding usus, yang dapat menyebabkan kehilangan darah kronis.

Anemia adalah salah satu gejala paling signifikan dari infeksi ini, yang dapat menyebabkan kelelahan, kelemahan, pusing, dan palpitasi (detak jantung yang tidak teratur). Infeksi cacing tambang juga dapat mengganggu penyerapan nutrisi, yang dapat menyebabkan kekurangan zat besi, protein, dan vitamin A. Hal ini dapat berkontribusi pada masalah kesehatan lainnya. Gejala lain yang mungkin muncul termasuk nyeri perut, diare, dan penurunan berat badan. Ini dapat terjadi karena cacing mengganggu fungsi normal usus dan penyerapan nutrisi (Azzahra, 2024).

5. Diagnosa *Hook Worm*

Diagnosis infeksi cacing tambang dilakukan melalui pemeriksaan mikroskopis tinja untuk mendeteksi telur cacing. Telur cacing tambang berbentuk oval dengan dinding tipis, dan sulit dibedakan antara dua spesies utama, yaitu *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*, karena morfologinya yang mirip. Pemeriksaan dilakukan dengan metode konsentrasi, seperti flotasi atau sedimentasi, untuk meningkatkan kemungkinan menemukan telur. Meskipun identifikasi spesies mungkin sulit, kadang-kadang dapat dilakukan berdasarkan karakteristik larva yang dihasilkan (Azzahra, 2024).

6. Pengobatan dan pencegahan *Hook Worm*

Diagnosis yang tepat sangat penting untuk menentukan pengobatan yang sesuai, biasanya menggunakan obat antiparasit seperti albendazol atau mebendazol. Selain pengobatan farmakologis, suplementasi zat besi dan perbaikan nutrisi sangat penting untuk mengatasi anemia yang disebabkan oleh infeksi cacing tambang. Pencegahan infeksi melibatkan peningkatan sanitasi, penggunaan alas kaki, dan edukasi kesehatan untuk mengurangi risiko infeksi ulang. Upaya ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya kebersihan dan langkah-langkah pencegahan yang dapat diambil untuk melindungi diri dari infeksi cacing tambang (Azzahra, 2024).

2.2 Pemeriksaan Infeksi *Soil Transmitted Helminth* (STH)

2.2.1 Pemeriksaan Kualitatif

- **Metode Natif**

Metode natif merupakan teknik yang paling sederhana untuk memeriksa cacing nematoda usus, yaitu menggunakan reagen eosin 2%. Eosin mampu melihat unsur sediaan termasuk morfologi telur cacing untuk mendiagnosis infeksi kecacingan. Namun, Eosin bersifat toksik sehingga berbahaya jika terpapar bahkan terhirup. Oleh karena itu, penting untuk menjaga prosedur keselamatan menggunakan reagen ini (Arifta A, et al., 2022).

- **Metode Sedimentasi**

Metode sedimentasi menggunakan larutan fisiologis NaCl dan proses sentrifugasi untuk mendeteksi telur cacing. Teknik metode sedimentasi lebih efektif untuk mendeteksi telur cacing berat seperti *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichuria* yang tidak mampu terdeteksi dengan flotasi. Setelah proses sentrifugasi, cairan jernih di buang sedangkan endapan yang dihasilkan diperiksa di bawah mikroskop (Arifta A,et al., 2022).

- **Metode Pengapungan**

Metode pengapungan atau yang biasa disebut dengan flotasi menggunakan larutan NaCl jenuh untuk mengapungkan telur cacing. Metode flotasi cukup efektif untuk menetapkan kejadian infeksi cacing ringan, meskipun tidak mampu menghitung telur dalam jumlah kecil yang mungkin tidak terdeteksi oleh metode natif. Proses ini dilakukan dengan cara mencampurkan feses dengan larutan flotasi lalu pemeriksaan sediaan objek glass dan deck glass di bawah mikroskop (perbesaran hingga 40x) (Arifta A,et al.,2022).

2.2.2 Pemeriksaan Kuantitatif

- **Metode Stoll**

Metode stoll merupakan metode yang efisien dan ekonomis untuk menganalisis feses. Dalam prosedur ini, dibutuhkan 3 gram feses kemudian dilarutkan ke dalam 15 ml air atau natrium hidroksida 0,1 mol/L. Wadah yang digunakan harus ditutup rapat dan dihomogenkan untuk memastikan campuran yang merata. Selanjutnya, ambil 0,15 ml dari pencampuran tersebut diambil

menggunakan pipet pasteur, dipindahkan ke kaca objek, dan ditutup dengan kaca penutup. Lalu, sampel diletakkan di bawah mikroskop untuk dianalisa (Arifta A, et al., 2022).

- **Metode Kato-Katz**

Metode ini merupakan metode yang dilakukan dengan merendam pita selofan atau pita bening dalam larutan *malachite green* selama 24 jam sebelum digunakan. Selanjutnya, sampel feses diambil sebantyak 6 mm diletakkan di atas kaca objek. Pita selofan yang telah direndam kemudian digunakan untuk menutup sampel feses. Setelah menunggu sekitar 30 menit, sampel tersebut diperiksa di bawah mikroskop cahaya (Iqbal, et al., 2023).

2.3 Eosinofil

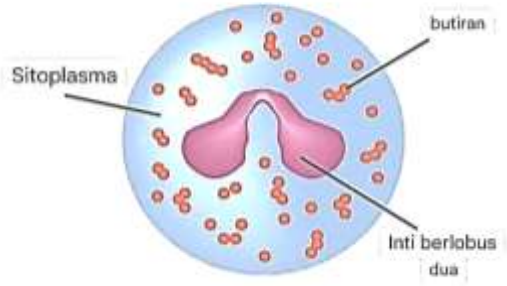
2.3.1 Pengertian

Eosinofil merupakan salah satu jenis sel darah putih yang berperan penting dalam melawan infeksi parasit dan alergi. Sel ini memiliki ukuran yang sedikit lebih kecil daripada neutrofil dan memiliki granula yang berwarna merah. Eosinofil memiliki kemampuan fagositosis selektif dan berfungsi sebagai sel efektor sitotoksik dalam melawan kecacingan dan reaksi alergi (Putri, 2016). Eosinofil dapat berperan penting dalam melawan infeksi parasit dan juga memiliki kemampuan untuk menghancurkan komplek antigen-antibodi (Harahap, 2016). Kadar eosinofil normal dalam tubuh berkisar antara 1-3 % dari total sel darah putih (Syafira, et al., 2024)

2.3.2 Morfologi

Eosinofil ialah jenis tipe sel darah putih yang memiliki ciri-ciri unik. Sel ini berbentuk bulat dan umumnya memiliki inti yang terdiri dari dua lobus. Kromatin di dalam inti berwarna ungu, dan sitoplasma eosinofil kaya akan granula eosinofilik yang berwarna jingga. Granula ini memiliki ukuran yang seragam dan lebih besar dibandingkan granula yang ditemukan pada neutrofil (Ardina & Rosalinda, 2018). Sel eosinofil memiliki ukuran antara 10-15 mikron dan terletak di bagian tengah atau sedikit menyimpang dari pusat sel (Sari, 2019). Granula khusus pada eosinofil berbentuk oval dan memiliki banyak inti kristal datar yang mengandung protein utama. Protein ini, bersama dengan enzim

peroksidase eosinofilik dan zat beracun lainnya, dapat membunuh parasit seperti cacing dan protozoa (Primadana, 2018).



Gambar 2.7 Struktur Eosinofil

(Sumber : depositephotos, 2015)

2.3.3 Faktor yang menyebabkan peningkatan eosinofil

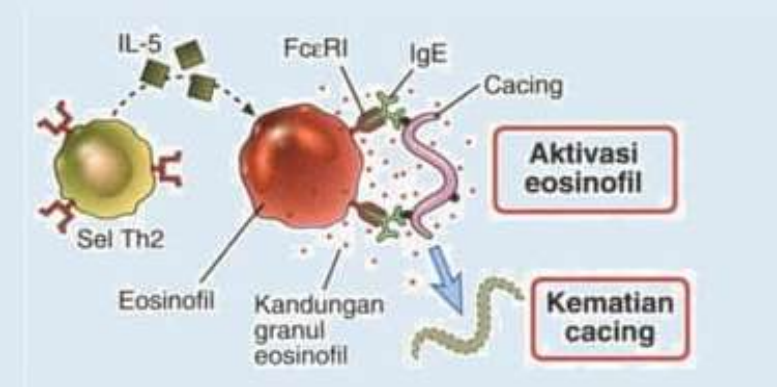
Tingkat eosinofil yang tinggi biasanya lebih dari 500 per mikroliter darah, dan kondisi ini disebut eosinofilia. Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan peningkatan jumlah eosinofil, yaitu alergi, asma, infeksi parasit, kondisi peradangan, reaksi terhadap obat-obatan, pertumbuhan kanker termasuk penyakit hodgkin, kondisi kulit inflamasi seperti dermatitis atau eksim, dan Neoplasma mieloid hipereosinofilik, adalah kondisi di mana sumsum tulang memproduksi terlalu banyak sel darah putih jenis eosinofil secara tidak normal. Sel-sel ini tumbuh secara berlebihan dan tidak terkendali, sehingga disebut sebagai sel darah abnormal. (Sari, 2019).

2.4 Pemeriksaan Eosinofil

Pemeriksaan sediaan apusan darah tepi dapat digunakan untuk mengidentifikasi morfologi sel darah dan keadaan hematologik yang tidak terduga. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengevaluasi berbagai komponen sel darah tepi, termasuk sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keping darah (trombosit) (Victoria, et al., 2019). Pewarnaan Giemsa merupakan salah satu pewarnaan rutin yang digunakan dalam pembuatan sediaan apusan darah tepi (SADT). Pewarnaan ini membantu meningkatkan kontras sel-sel darah, sehingga memudahkan identifikasi morfologi eritrosit, leukosit, dan trombosit di bawah mikroskop (Khasanah, et al., 2023).

2.5 Respon Imun Tentang Hubungan Jumlah Eosinofil Dengan Infeksi *Soil Transmitted Helminth*

Tubuh manusia memiliki sistem imun yang melindungi dari berbagai serangan penyakit, termasuk infeksi kecacingan. Salah satu tanda reaksi imun terhadap infeksi cacing adalah peningkatan kadar eosinofil dan Immunoglobulin E (IgE) dalam tubuh. Infeksi cacing pada usus memicu respon imun yang melibatkan sistem humoral dan selular. Pada respon humoral, antibodi IgE dihasilkan oleh sel B. Sedangkan pada respon selular, cacing dapat merangsang sel Th2 untuk menghasilkan sitokin tertentu, seperti IL-3, IL-4, IL-5, IL-13, dan IL-9 (Amartya,2023). Th2 juga mampu menginduksi sel B untuk memproduksi imunoglobulin IgE. IL-4 dan IgE berperan dalam melapisi permukaan cacing dan mengaktifkan eosinofil untuk membunuh cacing. IL-5 mampu mengaktifkan eosinofil untuk mengeluarkan granula toksik. IL-13 bekerja untuk menstimulasi sekresi mukus dan peristaltik usus dalam mengeluarkan parasit. Sitokin yang bekerja dapat menghasilkan respon imun yang efektif dalam melawan infeksi cacing. (Primadana, et al., 2019).



Gambar 2.8 Mekanisme respon imun terhadap kenaikan eosinofil akibat infeksi kecacingan

(Sumber : Primadana, 2018)