

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Soil Transmitted Helminths*

Kelompok cacing nematoda parasit yang dikenal sebagai *Soil Transmitted Helminths* menyebar melalui telur atau larva cacing ke tanah. Jenis *Soil Transmitted Helminths* utama termasuk *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, dan *Hookworm*. Orang dapat terinfeksi cacing ini melalui konsumsi makanan atau air yang tercemar dan menggunakan alat makan atau tangan yang tidak bersih (WHO, 2020).

Infeksi *Soil Transmitted Helminths* adalah salah satu infeksi cacing paling umum yang sering ditemukan di lingkungan hangat dan lembab dengan sanitasi higienis buruk. *Soil Transmitted Helminths* dapat menyebabkan kecacingan dengan menginfeksi usus. Untuk proses pematangan, *Soil Transmitted Helminths* membutuhkan tanah selama siklus hidupnya. Cacing ini menyebar melalui telur cacing yang dikeluarkan bersamaan dengan tinja orang yang terinfeksi. Telur ini akan mencemari tanah di tempat yang tidak bersih. Sebuah faktor penting dalam penyebaran infeksi adalah praktik defekasi di tanah dan penggunaan tinja sebagai pupuk kebun di wilayah tertentu.

2.1.1 Jenis *Soil Transmitted Helminths*

A. *Ascaris lumbricoides* (Cacing Gelang)

Ascaris lumbricoides merupakan salah satu cacing nematoda usus yang sering menginfeksi manusia. Penyakit yang disebabkan cacing ini adalah *ascariasis*. Manusia adalah hospes utamanya (Sitorus, 2022).

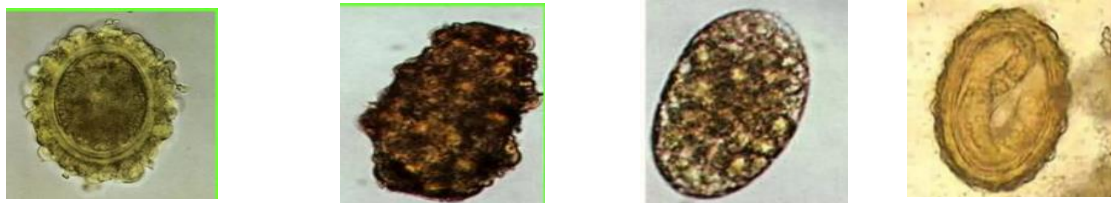
Menurut Irianto, 2013 klasifikasi *Ascaris lumbricoides* yaitu sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Pylum	: <i>Nemathelminthes</i>
Kelas	: <i>Nematoda</i>
Sub Kelas	: <i>Phasmida</i>
Ordo	: <i>Rhabdidata</i>
Sub Ordo	: <i>Ascaridata</i>
Family	: <i>Ascarididae</i>

Genus : *Ascaris*

Spesies : *Ascaris lumbricoides*

Dalam cacing *Ascaris lumbricoides*, ada empat jenis telur yaitu fertil, infertil, decorticated, dan infeksi. Telur subur berukuran 45-70 mikron x 35-50 mikron, berbentuk lonjong, dan kulit telurnya tidak berwarna. Telur infertil ditemukan jika hanya cacing betina ditemukan di usus penderita. Telur infertil berukuran 80–55 mikron dan lebih panjang dari telur fertil (Tanuwijaya A, 2022).



(a)

(b)

(c)

(d)

Gambar 2.1 Telur cacing *Ascaris lumbricoides* fertil
(Sumber: Dold & Holland, 2019)

Telur *Ascaris lumbricoides* terdiri dari empat jenis yaitu fertile, infertile, decorticated, dan inaktif. Telur-telur ini dapat dibedakan secara morfologis dengan memeriksanya di bawah mikroskop.

a. Telur fertil

Telur yang dikeluarkan oleh cacing betina setelah perkawinan disebut telur fertil. Telur ini disebut telur fertil karena memiliki kemampuan untuk tumbuh dan berkembang. Telur ini berwarna kuning kecokelatan, berbentuk bulat lonjong dan berukuran 60 x 40 mikron. Dindingnya tebal tiga lapis. Untuk melindungi telur dari gangguan dari luar, lapisan luarnya adalah albuminoid, yang kasar. Lapisan kedua adalah hyaline, yang tebal dan transparan. Lapisan berikutnya adalah vitelin, yang melindungi calon embrio.

b. Telur infertile

Telur infertil tidak dapat berkembang setelah dikeluarkan dari induknya karena tidak dibuahi. Telur ini berbentuk lonjong dan berukuran 90 x 40 mikron dengan hanya dua lapisan, yaitu lapisan albuminoid dan hyaline. Protoplasma mati mengisi telur.

c. Telur decorticated

Telur yang subur disebut decorticated karena telur kehilangan lapisan albuminoid dan hanya memiliki lapisan hyalin dan vitelin.

d. Telur infeksi

Telur subur yang berkembang menjadi larva infeksi selama embrio berada di tanah dikenal sebagai telur infeksi (Sarjono, 2017).

Infeksi yang disebabkan oleh cacing *Ascaris lumbricoides* disebut *Ascariasis*. Di Indonesia, penyakit ascariasis termasuk tinggi dengan frekuensi berkisar 60% hingga 90% terutama menyerang anak-anak. *Ascaris lumbricoides* sering ditemukan pada daerah iklim tropis dan subtropis, terutama di negara Asia dan Afrika (Lydia Lestari, 2022).

B. *Trichuris trichiura* (Cacing Cambuk)

Dengan sepuluh transmisinya melalui tanah, *Trichuris trichiura* termasuk dalam kelompok *Soil Transmitted Helminths*. Cacing *Trichuris trichiura* ini menyebabkan penyakit *Trichuriasis*. Cacing ini adalah orang-orang yang luar biasa yang hidup di tempat-tempat yang panas dan lembab, seperti Indonesia. Hanya dua cara penularan trichuriasis dapat terjadi transmisi oral atau makanan yang terkontaminasi oleh tinja yang terinfeksi cacing tersebut.

Cacing dewasa disebut cacing cambuk karena bentuknya mirip dengan cambuk. Cacing *Trichuris trichiura* jantan panjangnya antara 30 dan 45 milimeter, dan bagian belakangnya melengkung ke depan sehingga membentuk satu lingkaran penuh. Bagian sebelas posterior ini memiliki spikulum yang menonjol keluar melalui selaput retraksi. Cacing betina dewasa memiliki panjang antara 35 dan 50 mm dengan ujung posterior yang membulat tumpul. Cacing betina dapat menghasilkan antara 3000 dan 20.000 telur per hari. Proses infeksi cacing dewasa berlangsung selama tiga puluh hingga sembilan puluh hari, mulai dari saat telur infeksi tertelan hingga saat cacing dewasa mendiami kolon.

Menurut Irianto, 2013 klasifikasi *Trichiuris trichiura* yaitu sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
Pylum : *Nemathelminthes*
Kelas : *Nematode*
Sub Kelas : *Aphasmeide*
Ordo : *Enoplida*

Sub Ordo : *Trichurata*
Super Family: *Ancylostomatidae*
Family : *Ancylostomatidae*
Genus : *Necator / Ancylostoma*
Spesies : *Necator Americanus*
Ancylostoma duodenale



Gambar 2.2 Telur *Trichuris trichiura*
(Sumber : Guerrant dkk, 2017)

Telur *Trichuris trichiura* berukuran 50–55 mikron panjang dan 22–24 mikron lebar. Telur cacing ini memiliki bentuk seperti tempayan atau disebut biji melon. Operkulum, sejenis penutup yang berwarna jernih dan menonjol, terletak di kedua sisi. Dinding telur terdiri dari dua lapisan: lapisan berwarna coklat dan lapisan berwarna jernih (Sitorus, 2022).

Di tanah yang lembab dalam waktu tiga hingga empat minggu, telur *Trichuris trichiura* menjadi matang dan menular. Dinding telur dan larva cacing yang infeksius akan pecah di usus jika seseorang menelan telur tersebut. Kemudian memasuki sekum dan berkembang menjadi cacing dewasa. Mereka akan menjadi dewasa dalam waktu satu bulan setelah cacing infeksius masuk ke mulut, dan cacing betina dewasa dapat bertelur antara 3.000 dan 20.000 telur setiap hari. Cacing *Trichuris trichiura* dewasa terus hidup di usus manusia selama beberapa tahun (Rahmi, 2012).

Kelainan patologis yang disebabkan oleh cacing *Trichuris trichiura* disebabkan oleh kerusakan mekanis pada mukosa usus dan reaksi alergi. Jumlah cacing, lama infeksi, usia, dan kesehatan umum penderita berkontribusi pada kondisi ini (Lydia Lestari, 2022).

C. Hookworm (Cacing Tambang)

Salah satu spesies Hookworm yang paling sering menginfeksi manusia adalah *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*. Untuk pertama kalinya, cacing ini ditemukan pada pekerja pertambangan di Eropa, di mana mereka cukup higienis, sehingga mereka disebut sebagai cacing tambang. Cacing ini sudah tersebar di seluruh Indonesia, terutama di wilayah perkebunan dan pertambangan. Hookworm cacing dapat menyebabkan ankilostomiasis dan nekatoriasis (Sitorus, 2022).

Menurut Irianto, 2013 Hookworm dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
Pylum : *Nematoda*
Kelas : *Secementea*
Ordo : *Strongylida*
Family : *Ancylostomatidae*
Genus : *Necator / Ancylostoma*
Spesies : *Necator Americanus*
Ancyclostoma duodenale



(a)



(b)

Gambar 2.3 Telur Cacing Hookworm

(Sumber: Jourdan dkk, 2019)

Necator americanus dan *Ancylostoma duodenale* adalah dua jenis telur hookworm. Dengan memeriksanya di bawah mikroskop, dapat membedakan telur ini secara morfologis.

a. *Necator americanus*

Necator americanus memiliki bentuk silindris dan langsing. Bagian anterior tubuhnya melengkung seperti huruf "S" selama istirahat atau relaksasi. Dua gigi di rongga mulut, atau bukaan mulut, berbentuk plat pemotong semilunar; yang pertama di sisi ventral agak besar, dan yang

lain di sisi dorsal lebih kecil. Cacing jantan memiliki panjang 7-9 mm x 0,3 mm diameter dan memiliki bursa kopulatrix di ujung posterior tubuhnya, yang berfungsi untuk memegang cacing betina selama copulasi. Di dalam bursa terdapat spikula yang mirip dengan penis. Cacing betina berukuran panjang 9-11 mm x 0,4 mm diameter, dan tidak ada spina kaudal di ujung posteriornya. Vulva terletak di bagian anterior, sekitar di tengah tubuh (Diktat Parasitologi FKUB, 2010).

b. *Ancylostoma duodenale*

Jika dibandingkan dengan *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale* lebih panjang dan lebih besar. Dalam kondisi relaksasi atau istirahat, curvatura anterior searah dengan lengkungan tubuh sehingga membentuk huruf "C".

Rongga mulut bucal (rongga mulut) memiliki dua pasang gigi di anterior dan sepasang lagi adalah tonjolan kecil di posterior. Cacing jantan memiliki panjang 8-11 mm dan diameter 0,4-0,5 mm. Bursa copulasi melebar seperti payung dengan satu sinar dorsal (punggung sinar) dan bercabang di ujungnya. Ada dua spikula yang terletak jauh dan ujungnya runcing. Vulva terletak di bagian belakang pertengahan tubuh, dan cacing betina memiliki panjang 10-13 mm dan diameter 0,6 mm. Ada spina kaudal di ujung posterior cacing.

Cacing tambang ini memiliki telur berbentuk bujur dengan ukuran 60 x 40 mikron dengan beberapa sel di dalamnya dan dinding tipis. Menurut Sitorus (2022), *Necator americanus* dapat mengeluarkan telur antara 5.000 dan 10.000 butir per hari, sedangkan *Ancylostoma duodenale* dapat mengeluarkan antara 10.000 dan 25.000 butir per hari.

Hookworm hanya membutuhkan manusia sebagai hospes, telur tidak memiliki hewan sebagai hospes reservoir. Tinja telur diletakkan pada tanah yang cocok untuk cacing pada suhu 23-33°C. Dalam waktu 24-48 jam, telur akan menetas, dan larva rabditiform akan dikeluarkan. Larva rabditiform dapat berkembang menjadi larva filariform yang tidak berbahaya dalam waktu kurang dari seminggu dan menginfeksi kulit, pembuluh darah, dan limfe manusia. Larva ini kemudian masuk ke dalam pembuluh darah, pergi ke jantung, dan paru-paru.

Menembus dinding kapiler, kemudian menuju alveolus. Setelah kulit diganti dua kali, akan masuk ke bronki, trakea, dan faring sebelum akhirnya masuk ke esofagus. Larva berganti kulit untuk ketiga kalinya di dalam esofagus dan migrasi mereka berlangsung selama sepuluh hari. Setelah itu, larva menjadi cacing dewasa jantan dan betina di usus halus saat mereka berganti kulit yang keempat. Cacing betina dapat bertelur dan mempertahankan keturunannya dalam satu bulan (Sitorus, 2022).

2.2 Selada (*Lactuca sativa*) sebagai Sayuran Konsumsi

Selada adalah sayuran dari famili *Compositae* yang berumur semusim. Ada yang dapat membentuk krop, dan ada yang tidak. Sayur dari jenis yang terakhir berbentuk "rosette". Sayur selada memiliki warna dari hijau terang hingga putih kekuningan. Selada biasanya tumbuh di iklim tropis dan sedang biasanya dibuat salad atau lalapan. Selada yang biasanya digunakan sebagai salad, tidak hanya berwarna hijau tetapi juga berwarna merah. Sayur ini biasanya memiliki tepi bergerigi atau berombak, dan mereka lebih baik dimakan mentah. Sebelum mengolahnya, cuci dulu tumbuhan seperti selada, lalu direndam selama setengah jam atau lebih. menggabungkan hidrogen peroksida dengan air dingin (sekitar satu sendok makan per liter). Sangat efektif untuk menghilangkan kotoran seperti parasit dan polutan. Sayuran harus direndam dengan air agar tetap segar saat disimpan di kulkas (Ana C, 2015).

Selada memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut. Akar serabut menempel pada batang dan tumbuh menyebar ke semua arah pada kedalaman 2050 cm atau lebih. Sayur selada memiliki bentuk, ukuran dan warna yang beragam tergantung varietasnya. Tinggi tanaman selada daun berkisar antara 30-40 cm dan tinggi tanaman selada kepala berkisar antara 20-30 cm.



Gambar 2.4 Selada
(Sumber: www.istockphoto.com)

Selain mengandung banyak lutein dan beta-karoten, selada juga mengandung vitamin C, K, kalsium, serat, folat, dan zat besi. Vitamin K membantu pembekuan darah, dan nutrisi lainnya adalah kalium, zeaxanthin, likopen, asam folat, dan vitamin A dan B6.

2.3 Pengaruh Suhu Terhadap Keberlangsungan Telur *Soil Transmitted Helminths* pada Selada Burger

Selada, yang biasanya tidak dimasak seperti bahan lain seperti daging atau roti, adalah salah satu bahan segar yang sering disajikan dalam burger. Ini membuat selada rentan terhadap kontaminasi mikroorganisme, termasuk telur *Soil Transmitted Helminths*. Telur *Soil Transmitted Helminths* berasal dari tanah yang terkontaminasi feses manusia dan dapat menempel pada permukaan sayur selada yang belum dicuci. Telur *Soil Transmitted Helminths* dapat bertahan hidup jika disimpan pada suhu rendah, seperti dalam lemari pendingin. Ini karena suhu dingin tidak merusak struktur telur parasit ini. Akibatnya, penyimpanan dingin tidak dapat digunakan sebagai metode utama untuk mengurangi risiko infeksi *Soil Transmitted Helminths* pada bahan makanan mentah seperti selada.

Sebaliknya, suhu tinggi yang dicapai selama proses pemasakan dapat secara efektif merusak dan membunuh telur *Soil Transmitted Helminths*. Namun, proses pemanasan tidak digunakan ketika selada disajikan mentah untuk mempertahankan rasa segar dan kerenyahannya. Oleh karena itu, satu-satunya cara untuk menghindari kontaminasi *Soil Transmitted Helminths* pada selada burger adalah dengan mencucinya dengan benar menggunakan air bersih yang mengalir, atau jika perlu, menggunakan larutan desinfektan makanan. Oleh karena itu, dalam hal keamanan pangan, suhu tidak berperan dalam menghilangkan *Soil Transmitted Helminths* dari selada, dan faktor kebersihan dan praktik pertanian yang baik lebih penting untuk mencegah penularan parasit ini ke konsumen.

2.4 Pemeriksaan *Soil Transmitted Helminths* pada Sayur Selada dengan Metode Sedimentasi

Teknik sedimentasi bekerja dengan cara memisahkan suspensi dan supernatan dengan sentrifugasi, yang memungkinkan telur cacing terendap. Sedangkan prinsip dari teknik flotasi adalah berat jenis telur cacing lebih kecil daripada berat jenis NaCl jenuh sehingga mengakibatkan telur cacing akan

mengapung di permukaan larutan. Pemeriksaan dengan teknik sedimentasi dan flotasi memiliki kelebihan dan kekurangan. Teknik sedimentasi memerlukan waktu lama, tetapi mempunyai keuntungan karena dapat mengendapkan telur tanpa merusak bentuknya.