

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi Parasit

Parasit merupakan organisme yang hidup menumpang pada makhluk hidup lain, yang dikenal sebagai inang, dengan tujuan memanfaatkan sumber nutrisi yang tersedia pada inang tersebut untuk kelangsungan hidupnya. Penularan parasit dari satu inang ke inang lain dapat terjadi melalui beberapa cara, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penularan langsung dapat terjadi melalui kontak fisik antara inang yang satu dengan inang yang lain, sedangkan penularan tidak langsung dapat terjadi melalui perantara seperti makanan, air, atau vektor lainnya yang telah terkontaminasi parasite (Nurhalimah, 2022).

Infeksi parasit usus, yang disebabkan oleh cacing dan protozoa, merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang sangat penting dan signifikan di negara-negara berkembang, terutama di daerah tropis dan subtropis. Menurut data yang tersedia, diperkirakan bahwa sekitar 3,5 miliar penduduk dunia telah terinfeksi oleh parasit usus, dengan sekitar 450 juta diantaranya mengalami gejala sakit yang signifikan. Bahkan, diperkirakan bahwa sekitar 50.000 jiwa meninggal setiap tahunnya akibat infeksi parasit usus. Menurut WHO prevalensi infeksi protozoa usus di daerah tropis sangat tinggi, dengan perkiraan sekitar 50-60% dari populasi dunia yang tinggal di daerah tersebut terinfeksi (Saharda, 2024).

B. Kecacingan

Kecacingan merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling umum terjadi di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Di antara berbagai jenis infeksi cacing, *Soil Transmitted Helminth* (STH) merupakan jenis infeksi cacing yang paling sering ditemukan dan menjadi masalah kesehatan yang signifikan di Indonesia (Wulandari, 2021).

Infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) adalah jenis infeksi yang ditularkan melalui tanah dan disebabkan oleh cacing nematoda usus. Proses pematangan cacing dari bentuk tidak menular menjadi menular terjadi di dalam tanah. Di Indonesia, terdapat tiga spesies nematoda usus yang paling umum menyebabkan infeksi STH, yaitu *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, dan *Hookworm* (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*) (Collins et al., 2021b).

Penyakit kecacingan di Indonesia masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan. Hal ini disebabkan oleh kondisi iklim di Indonesia yang panas dan lembab, serta letak geografisnya yang berada di daerah tropis. Kondisi lingkungan seperti ini sangat mendukung bagi pertumbuhan dan perkembangan cacing, terutama cacing tanah (Nurdayati dkk, 2021).

Cacing dapat mengganggu gizi melalui beberapa mekanisme. Pertama, cacing dapat memakan jaringan tubuh manusia, termasuk sel-sel darah merah, sehingga menyebabkan kehilangan zat-zat penting seperti besi dan protein. Kedua, infeksi cacing dapat menyebabkan *malabsorpsi* atau gangguan penyerapan nutrisi penting di usus (Anindita et al., 2022).

Faktor dari kecacingan salah satunya adalah konsumsi sayuran mentah yang dikenal dengan istilah lalapan. Lalapan merupakan jenis makanan yang umum dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, yang biasanya disajikan dalam keadaan mentah tanpa dimasak terlebih dahulu. Konsumsi lalapan yang tidak diolah dengan baik dapat meningkatkan risiko penularan infeksi kecacingan, karena cacing atau telur cacing dapat terdapat pada sayuran mentah yang tidak dicuci dengan bersih (Bripo *et al.*, 2023).

C. Telur Cacing Nematoda Usus

Nematoda merupakan salah satu kelompok cacing parasit yang paling umum menginfeksi manusia. Proses penularannya umumnya terjadi melalui kontak langsung dengan tanah, air, atau makanan yang telah terkontaminasi oleh larva atau telur parasit. Di antara berbagai spesies nematoda, ada beberapa yang paling sering ditemukan sebagai parasit pada manusia, yaitu *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, dan *Hookworm*. Ketiga spesies ini merupakan contoh nematoda yang sering menyebabkan infeksi pada manusia melalui mekanisme penularan yang telah disebutkan sebelumnya (Ngazizah *et al.*, 2025).

1. Cacing Gelang (*Ascaris lumbricoides*)

Ascariasis lumbricoides adalah penyakit yang disebabkan oleh cacing *Ascaris lumbricoides*, yang hanya dapat hidup pada manusia sebagai hospes definitif. Penyakit ini masih menjadi masalah kesehatan yang serius karena dapat menyebabkan berbagai gejala, mulai dari ringan hingga berat, seperti gangguan status gizi, penurunan produktivitas kerja,

gangguan kognitif, hingga komplikasi yang lebih serius seperti penyumbatan usus dan kematian (Sibuea, 2022).

Cacing *Ascaris lumbricoides* memiliki penyebaran yang luas di berbagai wilayah, terutama di daerah tropis dengan kelembaban tinggi. Faktor kebersihan dan higiene yang buruk dapat meningkatkan risiko penyebaran infeksi ini. Anak-anak berusia 5-9 tahun merupakan kelompok yang paling rentan terinfeksi. Selain itu, baik pria maupun wanita memiliki peluang yang sama untuk terinfeksi, karena tidak ada perbedaan signifikan dalam kerentanan terhadap infeksi ini berdasarkan jenis kelamin (Science, 2024).

a. Klasifikasi

- 1) Kingdom : *Animalia*
- 2) Filum : *Nemathelminthes*
- 3) Kelas : *Nematoda*
- 4) Subkelas : *Phasmida*
- 5) Ordo : *Rhiddidata*
- 6) Famili : *Ascorididae*
- 7) Genus : *Ascaris* (Collins et al., 2021a).

b. Moorfologi

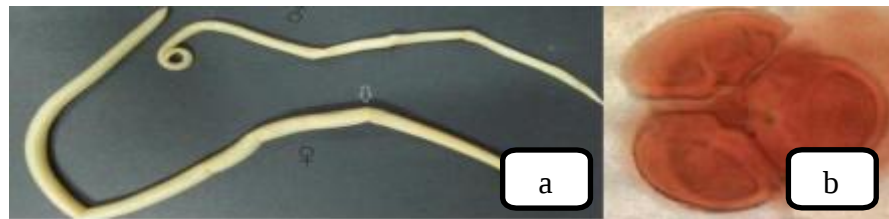
1) Cacing Dewasa

Ascaris lumbricoides merupakan salah satu nematoda usus terbesar yang memiliki ciri khas mudah dikenali. Cacing ini berwarna putih kekuningan hingga merah muda saat masih hidup, dan berubah menjadi putih pucat setelah mati. Bentuk tubuhnya panjang, silindris, dan menyerupai cacing gelang. Bagian ujung depan tubuh tampak lebih tumpul, sedangkan ujung belakangnya lebih runcing. Pada bagian kepala terdapat mulut yang dikelilingi oleh tiga bibir, yaitu satu bibir di bagian dorsal (punggung) dan dua bibir di bagian ventral (perut). Struktur bibir tersebut menjadi salah satu ciri khas *Ascaris lumbricoides* yang dapat diamati pada bagian anterior tubuh cacing (Yustika et al., 2022).

Cacing dewasa *Ascaris lumbricoides* hidup di dalam usus halus manusia. Cacing betina memiliki panjang 20-40 cm dengan vulva yang terletak di bagian posterior tubuh, sedangkan cacing jantan lebih pendek, yaitu sekitar 15-30 cm. Cacing betina dapat menghasilkan telur dalam jumlah besar, yaitu sekitar 200.000 butir per hari, dan dapat bertahan hidup selama hampir satu tahun (Armiyanti et al., 2023).

Cacing jantan *Ascaris lumbricoides* memiliki ciri khas pada ujung posterior yang melengkung ke arah ventral dan dilengkapi dengan spiculae, yaitu organ yang berperan dalam proses

reproduksi jantan. Sementara itu, cacing betina memiliki bentuk tubuh silindris dengan ujung anterior dan posterior yang lurus dan lancip (Saharda, 2024).



Sumber: CDC, 2019.

Gambar 2.1 *Ascaris lumbricoides*.

a. Cacing Dewasa, b. Bagian Mulut.

2) Telur

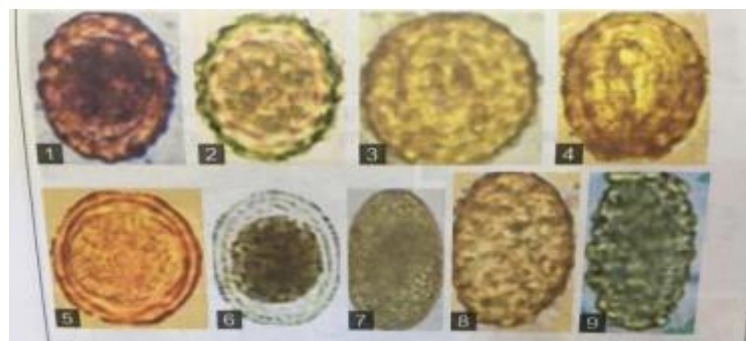
Telur *Ascaris lumbricoides* memiliki beberapa jenis yaitu telur unfertile, fertile, infeksi, dan decorticated. Identifikasi jenis telur ini dapat dilakukan dengan memeriksa morfologi telur di bawah mikroskop, yaitu berdasarkan bentuk, struktur, dan isi telur. Pemeriksaan mikroskopis ini membantu dalam menentukan jenis telur dan tahap perkembangan cacing, yang penting untuk diagnosis dan pengobatan infeksi *Ascaris lumbricoides* (Lutur Nova, Hartati, 2024).

Telur *Ascaris lumbricoides* yang tidak dibuahi (*unfertile*) memiliki ciri-ciri khas. Telur ini berukuran sekitar 90 x 40 mikron dengan bentuk lonjong dan dinding yang terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan dalam glikogen dan lapisan luar albuminoid dengan permukaan kasar. Telur *unfertile* tidak memiliki lapisan vitelin dan berisi bahan amorf. Karena tidak dibuahi, telur ini tidak dapat berkembang menjadi larva. Adanya rongga udara juga merupakan

karakteristik telur unfertile (Irene & Sari, 2023).

Telur yang dibuahi (*Fertile*), berukuran 60x45 m, Ada tiga lapisan dalam telur, bisa bulat atau lonjong dan memiliki dinding yang kuat. Lapisan luar terdiri dari lapisan albuminoid yang memiliki permukaan kasar bergerigi dan berwarna kecoklatan karena pigmen empedu. Lapisan tengah adalah lapisan kitin, yang terdiri dari polisakarida. Lapisan dalam adalah membran *vitelline*, yang terdiri dari sterol keras sehingga telur bisa bertahan hingga satu tahun (Nurdayati dkk, 2021).

Telur *Ascaris lumbricoides* yang infeksi adalah telur yang telah berkembang menjadi bentuk siap menginfeksi hospes baru. Dalam kondisi lingkungan yang sesuai, telur ini dapat berkembang menjadi larva di luar tubuh hospes. Ketika telur infeksi tertelan oleh hospes, larva di dalamnya akan berkembang dan mengikuti siklus hidup cacing dalam tubuh hospes baru (2023, 2021a).



Sumber Ompusunggu, S. M. (2020). *Pedoman pemeriksaan parasitologi*. Jakarta: EGC.

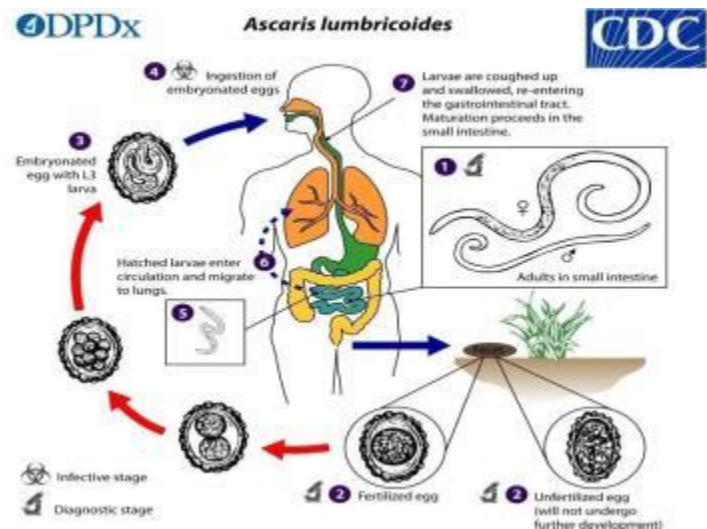
Telur *Ascaris Lumbricoides*. 1-3 Dibuai; 4. Berembrio 1-4. Dinding utuh; 5. Dibuai, dekontikasi sebagian; 6. Dibuai dekontikasi sempurna; 7. Tidak dbuai dan dekontikasi sempurna; 8-9. Tidak dibuai, dinding utuh.

Gambar 2.2 jenis telur *Ascaris lumbricoides*

Telur *decorticated* adalah jenis telur *Ascaris lumbricoides* yang telah kehilangan lapisan albuminoid luarnya, sehingga hanya memiliki dua lapisan yaitu lapisan glikogen dan membran vitellin. Meskipun tidak memiliki lapisan albuminoid, telur *decorticated* masih dapat matang dan berpotensi menjadi bentuk patogen yang dapat menyebabkan infeksi (Nizar & Alifah, 2023).

c. Siklus Hidup

Siklus hidup *Ascaris lumbricoides* dimulai dari telur yang dibuahi dan berkembang menjadi bentuk infeksi di lingkungan dengan kelembapan relatif 50% dan suhu antara 22-33°C. Proses pembentukan embrio terjadi dalam 10-14 hari dan dapat dipercepat dengan temperatur, kelembapan, dan sirkulasi udara yang cukup. Ketika telur infeksi tertelan, larva akan menetas dalam saluran pencernaan dalam waktu 4-8 jam. Larva kemudian menembus dinding usus dan memasuki sistem vena, menuju hati, paru-paru, trakea, laring, dan tenggorokan. Setelah itu, larva akan tertelan kembali ke saluran pencernaan dan menetap di usus kecil, tempat mereka matang dan melakukan kopulasi (Ilmu & Vol, 2025).



Sumber: CDC – DPDx Ascariasis
Gambar 2.3 Siklus hidup *Ascaris lumbricoides*

d. Gambaran Klinis

Ketika larva *Ascaris lumbricoides* bermigrasi ke paru-paru, dapat terjadi kondisi yang dikenal sebagai "*Pulmonary Ascariasis*" atau "*Loeffler's Syndrome*". Gejala klinisnya meliputi batuk, sesak napas, dan batuk berdarah (hemoptysis), yang dapat disertai dengan demam. Kondisi ini disebabkan oleh reaksi inflamasi yang dipicu oleh adanya larva di paru-paru. Karakteristik *Loeffler's Syndrome* adalah adanya gejala pernapasan sementara, peningkatan eosinofil darah, dan gambaran radiologis yang spesifik di paru-paru (Dzulfian Syafrian, 2025).

e. Epidemiologi

Ascariasis paling sering dialami oleh anak-anak. Ini karena kesadaran kesehatan dan kebersihan anak-anak masih rendah, sehingga mereka lebih mudah terinfeksi oleh larva *Ascaris lumbricoides*. Tanah liat adalah tanah yang ideal untuk perkembangan

telur cacing karena telur dan larva cacing sangat cocok di iklim tropik dengan suhu ideal antara 23 dan 30 derajat Celcius. Telur yang infeksiif bersama dengan debu dapat menyebar dengan angin (Saharda, 2024).

2. Cacing Cambuk (*Trichuris trichiura*)

Penyakit yang disebabkan oleh *Trichuris trichiura* disebut *trichuriasis*. Penyakit ini ditemukan di daerah tropis. Diperkirakan bahwa $\pm$ 500 juta penduduk dunia mengidap penyakit ini (Sardjono, 2020). Keberadaannya juga dapat ditemukan di usus besar dan usus buntu, terutama di sekum, dimana manusia adalah satu- satunya hospes. tanpa membutuhkan host perantara. Karena mengejan terus- menerus selama buang air besar dalam kasus penyakit parah, cacing dapat menyebar ke seluruh usus besar dan rektum pada waktu defekasi (Larasati et al., 2022).

a. Klasifikasi

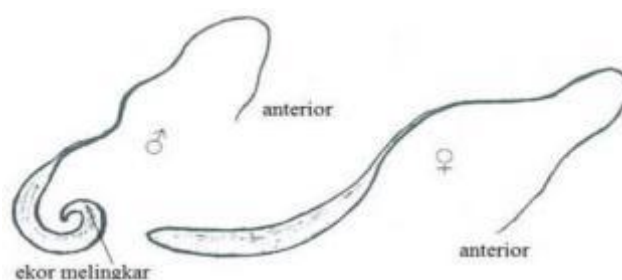
- 1) Kingdom : *Animalia*
- 2) Filum : *Nemathelminthes*
- 3) Kelas : *Nematoda*
- 4) Subkelas : *Adenophorea*
- 5) Ordo : *Enoplida*
- 6) Famili : *Trichinelloides*
- 7) Genus : *Trichuris* (2023, 2021b).

b. Morfologi

1) Cacing Dewasa

Cacing *Trichuris trichiura* dewasa memiliki bentuk yang unik, seperti cambuk, dengan bagian posterior (belakang) yang lebih gemuk dan bagian anterior (depan) yang lebih tipis dan berujung tajam. Bagian anterior yang tipis ini berisi mulut dan tenggorokan yang khas, yang disebut stichosom. Struktur ini merupakan ciri khas *Trichuris trichiura* dan membantu dalam proses pencernaan dan penyerapan nutrisi (Hidayati, 2022).

Cacing *Trichuris trichiura* jantan dan betina memiliki perbedaan morfologi yang khas. Cacing jantan memiliki panjang 3-4,5 cm dengan tubuh yang membentuk lingkaran penuh dan membungkuk ke depan. Cacing jantan juga memiliki satu spikula yang menonjol melalui membran retraksi. Sementara itu, cacing betina memiliki panjang 3,5-5 cm dengan bagian belakang tubuh yang bulat dan tumpul. Vulva terletak di bagian tubuh yang menebal dan merupakan tempat berakhirnya alat kelamin yang tidak berpasangan atau simpleks (Larasati et al., 2022).



Sumber: CDC-DPDx, 2019.

Gambar 2.4 Cacing dewasa *Trichuris trichiura*

2) Telur

Telur *Trichuris trichiura* memiliki bentuk yang khas, yaitu seperti tong (barrel shape), dengan ukuran sekitar 50-54 mikron x 22-23 mikron. Ciri khas lainnya adalah adanya dinding luar berwarna cokelat yang tebal dan sumbat mukoid (*mucoïd plug*) yang jelas terlihat di kedua ujung telur. Bentuk dan struktur telur ini merupakan karakteristik penting untuk identifikasi spesies cacing *Trichuris trichiura* (Ulda et al., 2022).



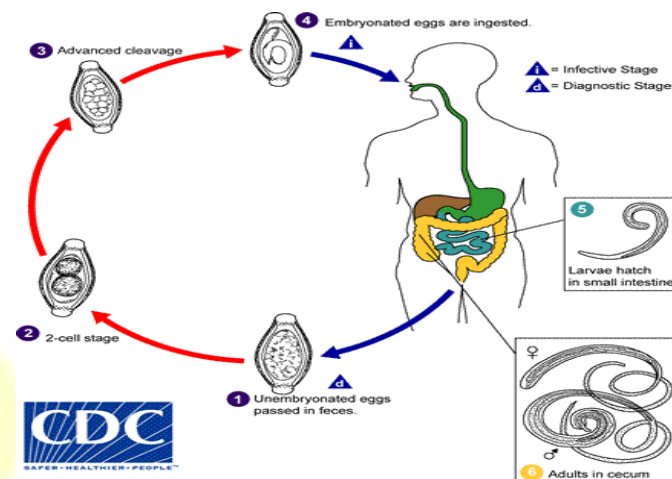
Sumber Ompusunggu, S. M. (2020). *Pedoman pemeriksaan parasitologi*. Jakarta: EGC.

Gambar 2.5 Telur *Trichuris trichiura*.

c. Siklus Hidup

Siklus hidup *Trichuris trichiura* Telur fertil (dibuahi) dikeluarkan bersama dengan tinja. Di atas tanah yang subur, dan lembab dalam tiga sampai enam atau hingga 15 hari telur-telur tersebut menjadi matang ditandai dengan isi telur yang menjadi larva. Telur yang matang ini disebut infeksiif, dan siap melanjutkan kehidupannya bila tertelan oleh hospes. Apabila tertelan manusia akan menetas menjadi larva pada *istestinum tenue* kemudian larva menembus *villi-villi* usus dan menetap di dalamnya selama tiga sampai sepuluh hari. Di usus halus telur dan menetas, larva keluar dan langsung berkembang

menjadi dewasa di usus besar tanpa melalui fase lung migration. *Trichuris trichiura* dewasa sudah mulai bertelur 60-70 hari setelah infeksi mampu bertahan hidup di dalam usus hingga satu tahun (Lydia Lestari, 2022).



Sumber: CDC – DPDx *Trichuris trichiura*
Gambar 2.6 Siklus hidup *Trichuris trichiura*

d. Gambaran Klinis

Infeksi *Trichuris trichiura* yang berat dapat menyebabkan berbagai gejala dan komplikasi, terutama pada anak-anak. Cacing dapat menyebar ke seluruh usus besar dan rektum, menyebabkan prolaps rektal dan penderita harus mengejan kuat saat defekasi. Selain itu, infeksi ini juga dapat menyebabkan kolitis kronis atau sindrom disentri, yang ditandai dengan diare dan penurunan berat badan (2023, 2021a).

Cacing *Trichuris trichiura* menembus mukosa usus dengan bagian anteriornya, menyebabkan cedera yang dapat berakibat perdarahan dan peradangan. Selain itu, cacing ini juga menghisap

darah hospes, sehingga dapat menyebabkan anemia. Gejala-gejala ini dapat berdampak signifikan pada kesehatan dan kualitas hidup penderita (Larasati *et al.*, 2022).

e. Epidemiologi

Proses infeksi *Trichuris trichiura* paling sering terjadi di daerah tropis, terutama Asia. Infeksi lebih jarang terjadi di Afrika, Amerika Selatan, dan pedesaan Amerika Tenggara. Hampir separuh dari lima miliar orang yang tinggal di negara berkembang di seluruh dunia terinfeksi dengan minimal satu spesies cacing tanah, dengan 10% dari mereka mengalami infeksi berulang. Kontaminasi tanah oleh tinja adalah penyebab utama penyebaran *trikuriasis*, terutama dalam kasus di mana tinja digunakan sebagai pupuk (Collins *et al.*, 2021b).

3. Cacing Tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*)

Necatoriasis dan *Ancylostomiasis* adalah penyakit yang disebabkan oleh cacing parasit *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*. Kedua spesies cacing ini tersebar luas di daerah tropis dan subtropis, terutama di daerah dengan sanitasi yang buruk. Cacing-cacing ini dapat berkembang biak di tanah yang lembab dan teduh, seperti tanah pasir, tanah liat, atau lumpur yang tertutup daun dan terhindar dari sinar matahari langsung (Solisa, 2022).

Cacing tambang atau *hookworm*, yang terdiri dari dua spesies utama yaitu *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*, merupakan parasit yang umum ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Infeksi

terjadi ketika larva cacing tambang menembus kulit, biasanya melalui kaki telanjang yang kontak langsung dengan tanah yang terkontaminasi. Infeksi cacing tambang dapat menyebabkan berbagai gejala, terutama pada anak-anak, seperti anemia, kelelahan, dan gangguan pertumbuhan (Chandra, 2021).

a. Klasifikasi cacing tambang (*hookworm*)

Ancylostoma duodenale

- 1) Kingdom : *Animalia*
- 2) Filum : *Nematoda*
- 3) Kelas : *Secernentea*
- 4) Ordo : *Strongylida*
- 5) Famili : *Ancylostomatidae*
- 6) Genus : *Ancylostoma*
- 7) Spesies : *Ancylostoma duodenale* (Hasan et al., 2023).

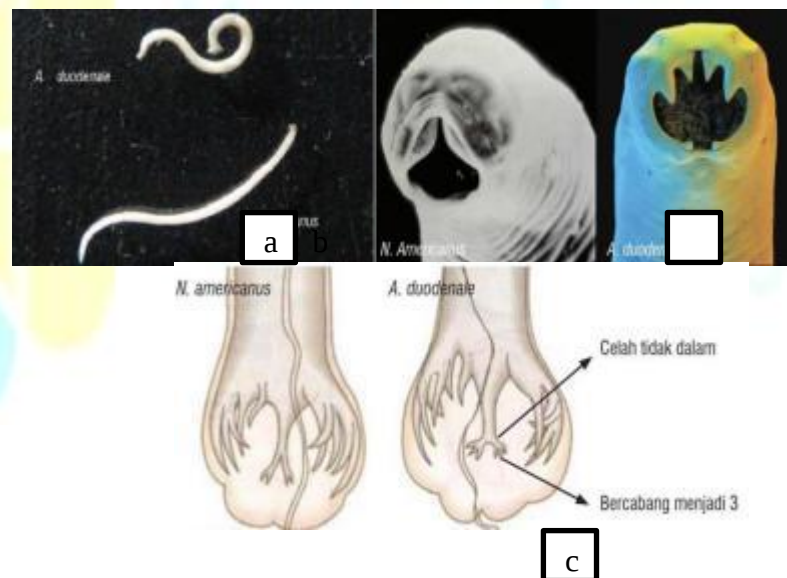
Necator americanus

- 1) Kingdom : *Animalia*
- 2) Filum : *Nematoda*
- 3) Kelas : *Secernentea*
- 4) Ordo : *Strongylida*
- 5) Famili : *Uncinariidae*
- 6) Genus : *Necator*
- 7) Spesies : *Necator americanus* (Hasan et al., 2023).

b. Morfologi cacing tambang (*hookworm*)

1) Cacing Dewasa

Cacing dewasa *hookworm* memiliki bentuk silindris dengan warna putih keabu-abuan dan tubuh yang bengkok. Cacing betina dapat dikenali dari ujung yang runcing, sedangkan cacing jantan memiliki bursa copulatrix yang menyerupai payung di ujung ekornya. Perbedaan morfologi antara *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* dapat diamati pada stadium dewasa, sehingga memungkinkan identifikasi spesies yang akurat berdasarkan karakteristik fisiknya (Anindita et al., 2022).



Sumber: CDC-DPDx Hookworm, 2019.

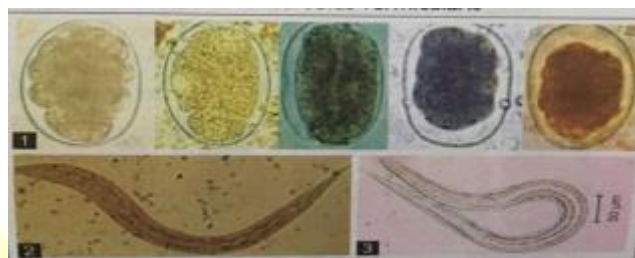
Gambar 2.7 a. Cacing dewasa

. b. Mulut dan gigi. c. Bursa copulatrix

2) Telur

Telur cacing *hookworm* memiliki bentuk oval dan tidak berwarna, dengan ukuran sekitar 40x60 mikron. Ciri khas telur ini adalah adanya area yang jelas antara ovum dan dinding telur, serta

lapisan tipis vitelline yang mengelilingi dinding luar telur. Perlu diperhatikan bahwa telur *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* tidak dapat dibedakan secara morfologi. Namun, perbedaan dapat dilihat dalam jumlah telur yang dihasilkan oleh cacing betina dewasa, di mana *Necator americanus* menghasilkan sekitar 9.000-10.000 telur per hari, sedangkan *Ancylostoma duodenale* dapat menghasilkan 10.000-20.000 telur per hari (Uda et al., 2022).



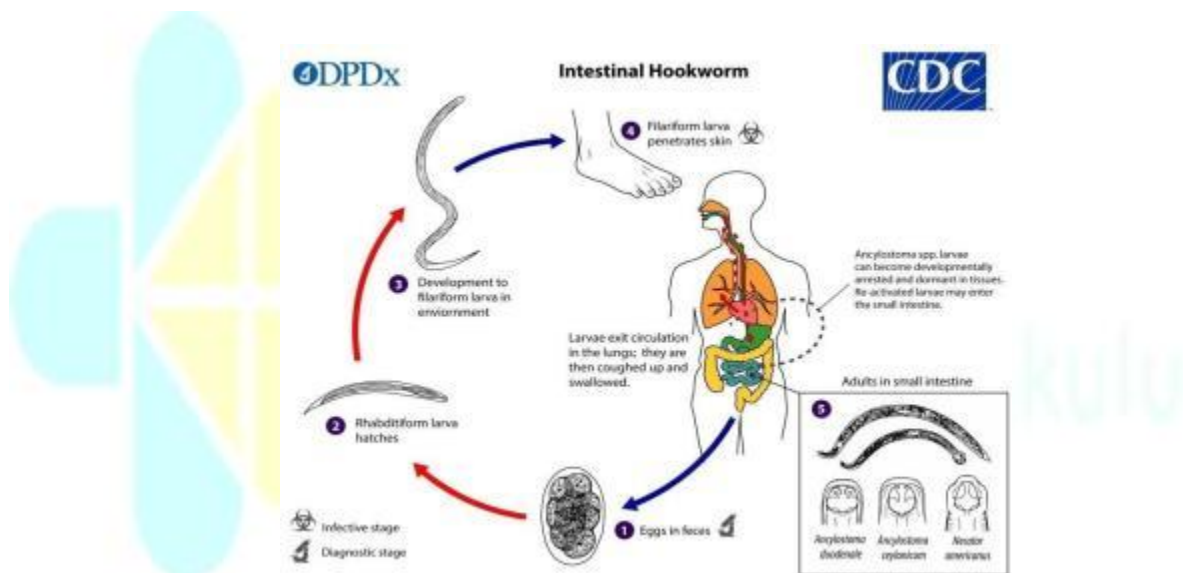
Sumber Ompusunggu, S. M. (2020). *Pedoman pemeriksaan parasitologi*. Jakarta: EGC.

Gambar 2.8 Telur *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*

c. Siklus Hidup

Telur cacing *hookworm* yang keluar bersama tinja dapat menetas menjadi larva rhabditiform dalam waktu 24-48 jam pada kondisi tanah yang lembab dan suhu ideal antara 23-35°C. Larva *rhabditiform* ini berukuran sekitar 250-300 x 17 mikron. Setelah beberapa hari, larva rhabditiform berkembang menjadi larva filariform yang infeksius. Larva *filariform* ini dapat menembus kulit manusia secara aktif, terutama melalui celah di antara jari kaki atau punggung kaki, folikel rambut, pori-pori kulit, atau kulit yang terluka. Setelah menembus kulit, larva akan masuk ke dalam kapiler darah dan terbawa oleh aliran darah ke berbagai bagian tubuh (Anindita et al., 2022).

Setelah larva *filariiform* memasuki pembuluh darah, mereka akan melakukan perjalanan ke paru-paru, kemudian naik ke faring dan tertelan ke dalam saluran pencernaan. Setelah itu, larva akan menuju ke usus halus, terutama di bagian jejunum dan duodenum. Di usus halus, larva akan berkembang menjadi cacing dewasa jantan dan betina, yang kemudian akan melakukan kopulasi. Cacing betina yang telah dibuahi akan mulai bertelur dalam jumlah besar, yaitu sekitar 10.000-20.000 telur per hari (Yustika *et al.*, 2022).



Sumber: [CDC](#) – [DPDx](#) Hookworm
Gambar 2.9 Siklus hidup Hookworm

d. Gambaran Klinis

Gambaran klinis infeksi ini dapat bervariasi tergantung pada tingkat keparahan infeksi, dengan manifestasi gejala yang meliputi anoreksia, mual, muntah, diare, kelelahan, sakit kepala, sesak napas, palpitasi, dispepsia, serta nyeri abdomen pada daerah duodenum, jejunum, dan ileum. Gejala-gejala ini dapat menjadi indikator penting

dalam menentukan diagnosis dan penanganan yang tepat (Chandra, 2021).

e. Epidemiologi

Untuk berkembang, cacing tambang memerlukan suhu minimal 18°C jika di bawah 10°C, mereka akan rusak. Proses migrasi adalah cara utama infeksi menyebar, dan parasit ini banyak ditemukan di wilayah tropis dan subtropis. *Necator americanus* hidup di Amerika Serikat, Afrika Tengah dan Selatan, Asia Selatan, Indonesia, Australia, dan Kepulauan Pasifik. Sebaliknya, *Ancylostoma duodenale* biasanya hidup di wilayah pertambangan Eropa Utara. Penyebaran dapat terjadi karena tinja penderita dibuang di tempat umum, keadaan tanah atau pasir yang mendukung pertumbuhan larva, suhu dan kelembapan tinggi, dan kurangnya kesadaran masyarakat tentang kebersihan lingkungan dan kebersihan pribadi (Wardhani Sri, 2023).

D. Sayuran Lalapan

Sayuran lalapan merupakan jenis sayuran yang umum dikonsumsi masyarakat Indonesia sebagai pelengkap makanan dan biasanya disajikan dalam keadaan mentah atau hanya dicuci tanpa proses pemasakan. Beberapa jenis lalapan yang sering dikonsumsi antara lain kemangi, kubis, selada, mentimun, dan daun singkong. Konsumsi lalapan mentah memang dapat mempertahankan kandungan vitamin dan mineral pada sayuran, namun juga memiliki risiko kesehatan apabila proses pencucian dan pengolahannya kurang higienis. Sayuran yang dikonsumsi mentah lebih berisiko menjadi

media penularan mikroorganisme maupun parasit karena tidak melalui proses pemanasan yang dapat membunuh bibit penyakit (Nurdayati dkk, 2021).

Kontaminasi pada sayuran lalapan dapat terjadi sejak proses penanaman, panen, distribusi, hingga penyajian. Sayuran dapat terpapar telur cacing melalui tanah yang tercemar tinja, penggunaan pupuk kandang yang belum matang, air irigasi yang kotor, serta lingkungan penyimpanan yang tidak higienis. Selain itu, proses pencucian yang kurang bersih dan penanganan oleh penjamah makanan yang tidak menjaga kebersihan tangan juga dapat menyebabkan kontaminasi telur cacing pada lalapan. Telur cacing yang menempel pada permukaan daun sayuran dapat bertahan hidup dan ikut tertelan apabila lalapan dikonsumsi tanpa dicuci dengan baik (Yustika *et al.*, 2022).

Jenis telur cacing yang sering ditemukan pada sayuran lalapan adalah telur *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, dan hookworm seperti *Ancylostoma duodenale* maupun *Necator americanus*. Telur cacing tersebut dapat bertahan dalam kondisi lingkungan lembab dan mudah menempel pada permukaan sayuran, terutama pada sayuran yang memiliki daun berlapis, berlekuk, atau bergerombol seperti kubis dan kemangi. Oleh karena itu, konsumsi lalapan mentah tanpa pengolahan dan pencucian yang benar dapat meningkatkan risiko terjadinya infeksi kecacingan pada manusia (Bripo *et al.*, 2023).

1. Kubis

Kubis merupakan salah satu jenis sayuran yang berpotensi terkontaminasi telur cacing karena cara pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang lembab dan dingin. Lingkungan dengan kelembaban tinggi serta tanah yang basah dapat mendukung perkembangan dan ketahanan telur cacing di alam. Selain itu, kubis memiliki bentuk daun yang berlapis-lapis dan saling menutupi sehingga telur cacing, tanah, maupun kotoran yang terbawa air irigasi lebih mudah menempel dan terselip di sela-sela daun. Kondisi tersebut menyebabkan telur cacing sulit dibersihkan, terutama apabila proses pencucian dilakukan kurang optimal (*Bripo et al., 2023*).

Kontaminasi telur cacing pada kubis dapat terjadi sejak proses budidaya hingga penyajian. Penggunaan pupuk kandang yang tidak matang, air irigasi yang tercemar, serta kontak langsung dengan tanah yang mengandung tinja dapat menjadi sumber utama kontaminasi telur cacing pada sayuran. Selain itu, proses distribusi, penyimpanan, dan pengolahan yang kurang higienis juga dapat meningkatkan risiko kontaminasi. Telur cacing yang menempel pada permukaan kubis dapat tetap bertahan hidup apabila sayuran dikonsumsi dalam keadaan mentah atau tidak dicuci dengan baik, sehingga berpotensi menyebabkan infeksi kecacingan pada manusia (*Nurdayati dkk, 2021*).



Gambar 2.10 Kubis

Klasifikasi Tanaman Kubis

1. Kingdom : *Plantae*
2. Divisio : *Spermatophyta*
3. Subdivisio : *Angiospermae*
4. Kelas : *Dicotyledonae*
5. Ordo : *Papaverales*
6. Famili: *Cruciferae (Brassicaceae)*
7. Genus: *Brassica*
8. Spesies : *Brassica oleracea var. capitata L* (Nurdayati dkk, 2021).

2. Kemangi

Kemangi merupakan salah satu jenis sayuran yang sering dikonsumsi sebagai lalapan dalam keadaan mentah sehingga memiliki risiko terkontaminasi telur cacing. Tanaman ini tumbuh baik di daerah tropis dengan kondisi lingkungan yang lembab, yang juga mendukung perkembangan telur cacing di tanah maupun air. Selain itu, kemangi biasanya ditanam di lahan terbuka yang memungkinkan tanaman berkontak langsung dengan tanah, air irigasi, debu, serta pupuk organik

yang berpotensi mengandung telur cacing. Jika sanitasi lingkungan kurang baik, maka telur cacing dapat menempel pada permukaan daun dan batang kemangi selama proses pertumbuhan tanaman (*Anindita et al., 2022*).

Daun kemangi yang berukuran kecil, bergerombol, dan memiliki permukaan yang tidak rata menyebabkan telur cacing lebih mudah melekat dan sulit dibersihkan. Bentuk daun yang saling bertumpuk juga memungkinkan kotoran dan telur cacing terselip di sela-sela daun. Kontaminasi telur cacing pada kemangi dapat terjadi akibat penggunaan air pencucian yang tercemar, pupuk kandang yang tidak diolah dengan baik, serta proses pengolahan dan penyimpanan yang kurang higienis. Apabila kemangi dikonsumsi tanpa pencucian yang sempurna, maka telur cacing yang masih menempel dapat ikut tertelan dan berpotensi menyebabkan infeksi kecacingan pada manusia (*Putri et al., 2021*).



Gambar 2.11 Kemangi

Klasifikasi Tanaman Kemangi

1. Kingdom : *Plantae*
2. Divisio : *Magnoliophyta*
3. Kelas : *Magnoliopsida*

4. Ordo : *Lamiales*
5. Famili: *Lamiaceae*
6. Genus: *Ocimum*
7. Spesies : *Ocimum basilicum*

3. Selada Darat

Selada adalah salah satu sayuran favorit masyarakat dengan kandungan gizi yang sangat baik. Dalam setiap 100 gram daun selada, terkandung sekitar 15 kalori, 1,2 gram protein, 0,2 gram lemak, dan 2,9 gram karbohidrat. Selain itu, selada juga kaya akan mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat besi, serta vitamin A dan B. Namun, produksi selada dalam negeri masih belum memenuhi kebutuhan masyarakat yang mencapai ribuan ton, sehingga selada menjadi komoditas yang sangat potensial untuk dikembangkan (Produksi et al., 2021).

Umumnya selada dikonsumsi mentah, sehingga kualitas kebersihannya sangat penting. Oleh karena itu, produksi selada harus bebas dari penggunaan pestisida dan kontaminan lainnya. Salah satu cara untuk memenuhi standar kebersihan tersebut adalah dengan menggunakan teknologi hidroponik. Dengan hidroponik, tanaman selada dapat tumbuh dengan baik tanpa menggunakan tanah, melainkan dengan memanfaatkan air, nutrisi, dan oksigen yang terkontrol (Undip, 2024).



Gambar 2.12 Tanaman Selada Darat

Klasifikasi Tanaman Selada

1. Kingdom : *Plantae*
2. Divisio : *Magnoliophyta*
3. Kelas : *Magnoliopsida*
4. Ordo : *Asterales*
5. Famili: *Asteraceae*
6. Genus: *Lactuca*
7. Spesies : *Lactuca sativa*

E. Metode Pemeriksaan

Dalam melakukan pemeriksaan identifikasi telur cacing nematoda usus pada sampel lalapan digunakan metode tidak langsung yaitu :

1. Sedimentasi

Teknik sedimentasi merupakan metode yang efektif untuk mendeteksi telur cacing. Metode ini memanfaatkan larutan dengan berat jenis yang lebih rendah daripada telur cacing, sehingga telur cacing akan mengendap di dasar larutan. Larutan NaCl (natrium klorida) sering digunakan dalam teknik sedimentasi karena mudah diperoleh dan relatif

aman. Kelebihan metode sedimentasi adalah prosedurnya yang relatif sederhana dan tidak memerlukan peralatan khusus, sehingga cocok digunakan di laboratorium diagnostik umum. Dengan demikian, teknik sedimentasi dapat menjadi pilihan yang praktis dan efektif untuk mendeteksi infeksi cacing (Untuk *et al.*, 2021).

Metode penelitian ini menggunakan teknik sentrifugasi untuk mendeteksi adanya telur cacing pada sampel lalapan. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:

- a) 30 gram sayur direndam dalam 300 ml larutan NaCl 0,9% selama 30 menit.
- b) Sayur diaduk rata dengan batang pengaduk, kemudian larutan NaCl 0,9% ditambahkan.
- c) Larutan dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan disentrifugasi dengan kecepatan 1500 rpm selama 5 menit.
- d) Setelah sentrifugasi, larutan NaCl 0,9% dibuang, dan endapan yang terbentuk diambil.
- e) Endapan diletakkan di atas gelas objek, ditutup dengan deck glass, dan diamati di bawah mikroskop.

Metode ini menggunakan peralatan laboratorium standar, seperti gelas beker, pipet, centrifuge, dan mikroskop, untuk mendeteksi adanya telur cacing pada sampel sayur. Penggunaan larutan NaCl 0,9% membantu dalam proses pemisahan telur cacing dari sampel sayur (Nikmatullah, 2023).

2. Flotasi

Metode flotasi merupakan teknik pemeriksaan yang efektif untuk mendeteksi telur cacing dengan memanfaatkan perbedaan berat jenis antara telur cacing dan larutan yang digunakan. Larutan garam jenuh atau gula jenuh digunakan untuk mengapungkan telur cacing ke permukaan, sehingga memudahkan proses identifikasi.

a) Keuntungan metode flotasi adalah:

- 1) Bidang pandang yang lebih terang dan jernih
- 2) Akurasi yang lebih tinggi dalam mendeteksi telur cacing

b) Prosedur pemeriksaan metode flotasi:

- a. Lalapan dan larutan NaCl dimasukkan ke dalam beaker glass, kemudian diaduk selama 10-15 menit untuk memastikan parasit tercampur dengan larutan.
- b. Tabung reaksi diisi dengan cairan hingga penuh, kemudian ditutup dengan objek glass dan dibiarkan selama 60 menit untuk membiarkan telur cacing mengapung ke permukaan.
- c. Objek glass diangkat dan diletakkan di atas deck glass.
- d. Preparat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 10x-40x untuk mendeteksi adanya telur cacing.