

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Ascaris lumbricoides*

2.1.1 Taksonomi

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Nematelminthes</i>
Kelas	: <i>Nematoda</i>
Ordo	: <i>Ascaridia</i>
Famili	: <i>Ascarididae</i>
Genus	: <i>Ascaris</i>
Species	: <i>Ascaris lumbricoides</i> (Galih, 2010)

2.1.2 Morfologi



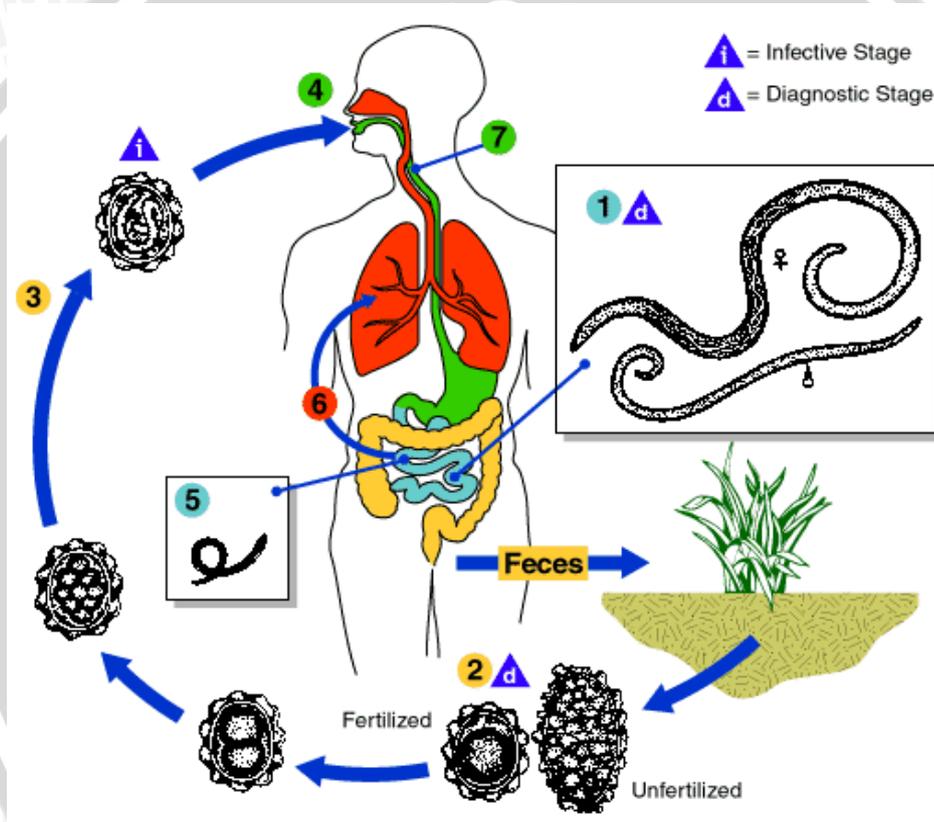
Gambar 2.1. Cacing Dewasa *Ascaris lumbricoides* (Lora, 2005)

Cacing jantan berukuran 10-30 cm dan betina berukuran 22-35 cm.

Cacing dewasa tubuhnya berwarna kuning kecokelatan serta memiliki kutikulum yang rata dan bergaris halus. Kedua ujung cacing membulat. Mulut cacing mempunyai 3 buah bibir, satu di bagian dorsal dan yang lain di bagian subventral. Pada cacing jantan, bagian ekornya melengkung ke arah ventral, serta ditemukan spikula atau bagian seperti untaian rambut di bagian ekornya (posterior), dimana masing-masing spikula berukuran sekitar 2 mm. Cacing

betina memiliki bentuk tubuh posterior yang membulat (conical) dan lurus. Pada stadium dewasa, cacing ini hidup di rongga usus halus. Cacing betina dapat menghasilkan 100.000-200.000 butir telur per hari. Telur-telur ini ada yang dibuahi dan ada yang tidak. Telur yang tidak dibuahi berukuran 90x40 mikron, sedangkan telur yang dibuahi berukuran lebih kecil yaitu sekitar (AWWA staff, 2011).

2.1.3 Habitat dan Siklus Hidup



Gambar 2.2. Siklus hidup *Ascaris lumbricoides* (CDC, 2013).

Cacing dewasa (1) hidup di dalam lumen usus halus. Cacing betina memproduksi telur 240.000 butir per hari, yang dikeluarkan lewat feces (2). Telur fertil menjadi infeksius setelah 18 hari sampai beberapa minggu (3), tergantung kondisi lingkungan. Setelah telur infeksius tertelan (4), larva keluar (5), menfinvasi mukosa usus, dan terbawa ke sirkulasi sistemik melalui portal vena menuju ke paru (6). Larva tumbuh dewasa di paru (10-14 hari), penetrasi dinding alveolus, naik ke bronkiolus menuju ke tenggorokan dan tertelan (7), masuk ke usus. Setelah sampai di usus, tumbuh menjadi cacing dewasa (1). Cacing dewasa bisa hidup 1-2 tahun.

Telur yang dibuahi akan tumbuh menjadi bentuk infeksi dalam kurun waktu kurang lebih 3 minggu. Bila bentuk infeksi ini tertelan oleh manusia, akan menetas menjadi larva di usus halus. Larva menembus dinding usus halus menuju pembuluh darah atau saluran limfe, lalu dialirkan ke jantung, mengikuti aliran darah ke paru-paru, menembus dinding pembuluh darah. Selanjutnya, menembus dinding alveolus dan masuk ke rongga alveolus, lalu naik ke trakea melalui bronkiolus dan bronkus. Dari trakea, larva menuju ke faring sehingga menimbulkan rangsangan batuk. Larva kemudian tertelan, masuk ke dalam esofagus, dan menuju ke usus halus. Di sinilah larva tersebut tumbuh menjadi cacing dewasa. (Kemenkes, 2006).

2.1.4 Patogenesis dan Gejala Klinis

Larva yang masuk ke dalam paru-paru dapat menyebabkan perdarahan pada dinding alveolus yang disebut sebagai Sindrom Loeffler. Penderita juga mengalami gangguan usus ringan, seperti mual, nafsu makan berkurang, diare, dan konstipasi. Pada infeksi yang berat, dimana biasanya terjadi pada anak-anak, dapat terjadi gangguan penyerapan makanan (*malabsorpsi*). Pada keadaan yang serius, cacing bisa menggumpal dalam usus sehingga terjadi penyumbatan (*ileus obstructive*). (Kemenkes, 2006).

Bila dikelompokkan menurut migrasi askaris, gejala klinis dapat berupa:

1. *Spoilative action*. Anak yang menderita askaris biasanya dalam keadaan distrofi. Terjadinya gangguan gizi ini akibat malabsorpsi lemak, protein, dan karbohidrat dan kemaknaan malabsorpsi bergantung pada keadaan nutrisi anak yang mengalami infeksi. Akan tetapi, beberapa penelitian menunjukkan bahwa askaris hanya mengambil sedikit karbohidrat dari hospes, sedangkan protein dan lemak tidak diambilnya. Selain itu, askaris tidak mengambil darah hospes (Rampengan, 2008).

2. Alergi. Hal ini berhubungan dengan pelepasan antigen askaris dalam darah yang kemudian merangsang sistem imunologis tubuh sebagai suatu mekanisme pertahanan untuk membentuk antibodi spesifik yang diduga dari kelas IgG dan IgA. Beberapa manifestasi alergi yang dapat timbul, yaitu asma bronchial, urtikaria, hipereosinofilia, dan Loeffler syndrome (Rampengan, 2008).
3. *Traumatic action*. Dalam lumen usus, cacing askaris dapat berkumpul bersama-sama dan membentuk suatu bolus yang cukup besar sehingga menyebabkan obstruksi. Pada pemeriksaan radiologis akan tampak gambaran bergaris-garis panjang dan gelap (*filling defect*). Perforasi usus, sumbatan saluran empedu, peritonitis, dan abses dinding usus merupakan komplikasi yang jarang terjadi (Rampengan, 2008).
4. *Erratic action*. Beberapa bahan iritan tertentu seperti tetrakloretilen (digunakan untuk pengobatan ankilostoma masa lalu) dan demam bisa menjadi faktor yang merangsang migrasi askaris (Rampengan, 2008).

2.1.5 Diagnosis

Selama migrasi ke paru, eosinofilia darah tepi dan leukositosis bisa terjadi. Serum IgE juga bisa meningkat. Eosinofil dan larva bisa ditemukan dalam sputum. Diagnosis bisa ditegakkan bila ditemukan telur *Ascaris sp.* di feses (Basavaraju, 2011).

2.2 *Ascaris suum*

2.2.1 Taksonomi

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Nematoda*

Kelas : Secementea
Ordo : Ascaridida
Famili : Ascarididae
Genus : Ascaris
Species : *Ascaris suum* (Roberts et al., 2005)

2.2.2 Morfologi



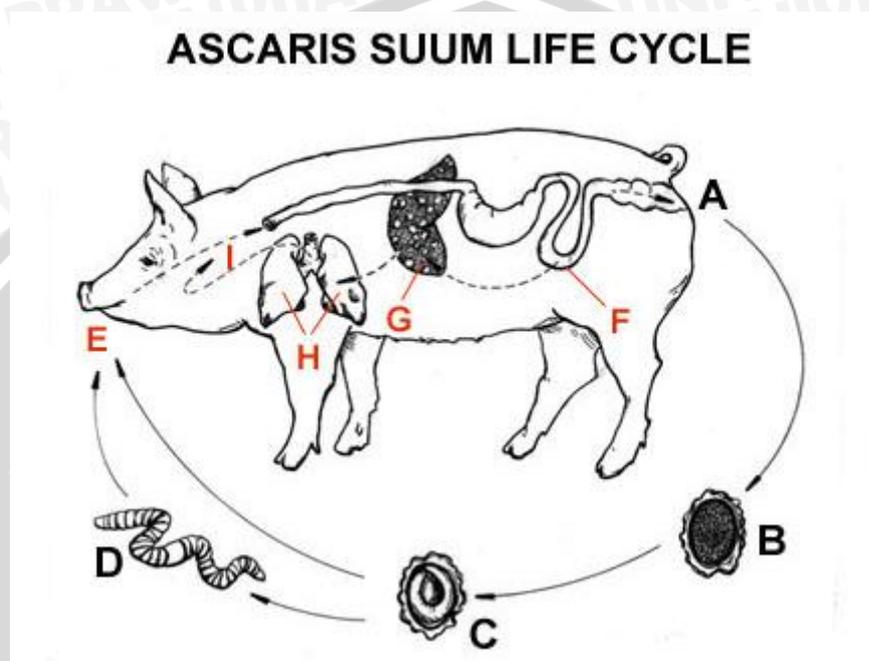
Gambar 2.3. Cacing Dewasa *Ascaris suum* (Peneliti)

Ascaris suum merupakan nematoda parasit di usus babi dan menyebabkan penyakit askariasis pada babi. Cacing ini memiliki hubungan yang erat dengan *Ascaris lumbricoides* karena memiliki kesamaan dalam struktur biologis dan migrasi jaringan ke usus (Urban, 2013). Adanya beberapa ikatan molekul protein yang ditemukan sama antara kedua cacing ini menunjukkan hubungan genetik yang cukup dekat. Akan tetapi, ada juga beberapa pola ikatan protein yang menunjukkan bahwa kedua cacing ini berbeda (Mahmudah, 2010).

Cacing jantan memiliki panjang 15-31 cm dengan lebar 2-4 mm. Ujung posteriornya melengkung ke ventral. Cacing ini memiliki spikula sebagai alat kelamin yang berukuran 2-3,5 mm. Cacing betina berukuran lebih besar. Panjangnya mencapai 20-49 cm dan lebar 3-6 mm. Alat kelaminnya terdapat

pada sepertiga bagian anterior tubuh. Cacing betina dapat menghasilkan 200.000 telur per hari dan uterusnya dapat menampung 27 juta telur dalam satu waktu (Roberts et al, 2005).

2.2.3 Habitat dan Siklus Hidup



Gambar 2.4. Siklus hidup *Ascaris suum* (Johnstone, 2000).

Telur yang dikeluarkan oleh cacing betina keluar ke lingkungan melalui feses host (A). Telur ini masih berada dalam tahap satu sel (B). Telur berkembang dan memasuki tahap kedua (L2), yang disebut tahap infeksi (C). Cacing di tanah (D) menelan telur *Ascaris sp.* saat sedang makan di atas tanah dan feses. Telur akan pecah dan babi terinfeksi (E). L2 masuk ke usus babi (F), memasuki sistem portal hepar dan terbawa ke liver (G) dalam 24 jam infeksi. L2 berkembang menjadi L3. L3 melanjutkan migrasi ke paru melalui sistem vena, mencapai paru (H) 4-6 hari setelah infeksi. L3 merusak kapiler alveolus dan bermigrasi dari bronkiolus ke faring (I) dimana cacing tertelan dan masuk ke usus.

Siklus hidup *Ascaris suum* berbeda dengan *Ascaris lumbricoides*. Pada *Ascaris suum*, siklus hidup dapat terjadi secara langsung (*direct*) maupun tidak langsung (*indirect*). Pada siklus *direct*, babi akan menelan telur infertil yang mengandung larva II. Larva tersebut akan bermigrasi ke hepar dan menjadi larva III. Selanjutnya, larva tersebut akan bermigrasi ke paru dan alveolus. Ketika penderita batuk, larva akan tertelan dan masuk ke saluran gastrointestinal.

Proses ini sering disebut dengan *hepato-tracheal migration*. Di dalam traktus gastrointestinal, larva akan berkembang menjadi bentuk dewasa. Cacing dewasa akan hidup dan berkembang biak dalam usus halus babi (Moejer *et al*, 2006).

Pada siklus *indirect*, perkembangan akan melalui host perantara atau host paratenik seperti cacing tanah. Host paratenik akan menelan telur infertil yang berisi larva II dan larva tersebut akan berada di jaringan host paratenik sampai babi memangsa host paratenik tersebut. Selanjutnya, larva akan berkembang dalam tubuh babi menjadi larva III seperti proses yang berlangsung dalam siklus *direct* (Moejer *et al*, 2006).

2.2.4 Patogenesis dan Gejala Klinis

Infeksi *Ascaris suum* dapat terjadi ketika babi menelan telur yang mengandung larva III melalui makanan atau minumannya. Gejala klinis mulai terlihat pada waktu larva III bermigrasi dan menimbulkan kerusakan pada mukosa intestinal babi. Walaupun demikian, gejala yang timbul sulit dibedakan dengan penyakit lainnya (Roberts *et al*, 2005).

Larva dapat menyebabkan perdarahan ketika bermigrasi ke kapiler paru. Infeksi yang berat dapat menyebabkan akumulasi perdarahan dan kematian epitel sehingga menyebabkan kongesti jalan nafas yang disebut *Ascaris* pneumonitis. Keadaan ini dapat menyebabkan kematian pada babi (Roberts *et al*, 2005).

2.3 Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

2.3.1 Taksonomi

- Kerajaan : *Plantae*
- Divisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Dicotyledoneae*
- Subkelas : *Choripetalae*

Ordo : *Myrtales*
Famili : *Myrtaceae*
Genus : *Syzygium*
Species : *Syzygium aromaticum* (Hastutiningrum, 2010)

2.3.2 Deskripsi Umum



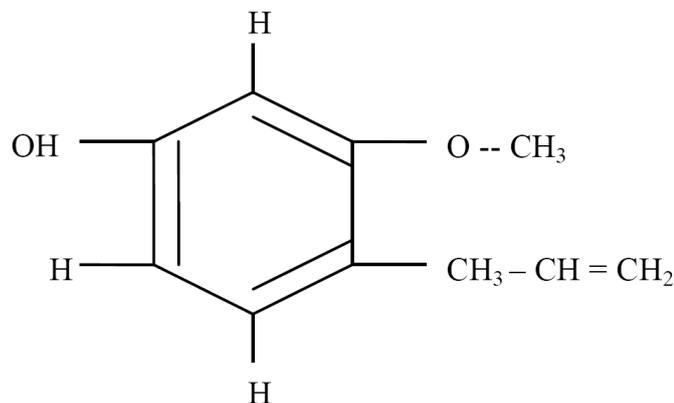
Gambar 2.5. Bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan jenis tanaman perdu yang memiliki batang pohon besar dan berkayu keras. Tingginya dapat mencapai 20-30 meter. Bunga dan daun cengkeh akan muncul pada ujung ranting daun dengan tangkai pendek dan bertandan. Pada saat masih muda, bunga cengkeh berwarna keung-unguan, kemudian berubah menjadi kuning kehijauan, dan berubah lagi menjadi merah muda saat sudah tua. Bunga cengkeh akan berwarna coklat kehitaman bila dalam keadaan kering dan terasa pedas karena mengandung minyak atsiri. Tanaman ini tumbuh baik di daerah beriklim tropis di ketinggian 600-1.100 meter di atas permukaan air laut (Hastutiningrum, 2010).

2.3.3 Kandungan Bahan Aktif pada Bunga Cengkeh

Tanaman ini berpotensi menghasilkan minyak atsiri. Minyak ini bisa diperoleh dari tangkai, daun, atau bunga cengkeh. Kandungan minyak atsiri

paling banyak terdapat di bunganya, yaitu sebanyak 21,3% dengan kandungan eugenol sebesar 78-95%. Minyak atsiri ini dapat diperoleh dengan cara penyulingan, ekstraksi dengan pelarut, dan ekstraksi dengan lemak padat (Hadi, 2012).



Gambar 2.6. Rumus bangun eugenol ($C_{10}H_{12}O_2$)

Eugenol ($C_{10}H_{12}O_2$) merupakan turunan guaiakol dan dapat dikelompokkan dalam keluarga alilbenzena dari senyawa-senyawa fenol. Zat ini memiliki berat molekul 164,20 dan titik didih 250-255°C (Hastutiningrum, 2010). Zat ini sedikit larut dalam air, tetapi mudah larut dalam pelarut organik, berwarna bening hingga kuning pucat, dengan karakteristik bau yang menyengat serta rasa pedas yang kuat (Kamatou *et al*, 2012).

Eugenol memiliki sifat anticholinesterase yang menghambat proses hidrolisis acetylcholine menjadi choline (Biaspal, 2012). Hal ini menyebabkan terjadinya penimbunan acetylcholine pada celah sinaps dan mengaktifkan kanal influx ion natrium dan kalsium, sehingga menyebabkan terjadinya overstimulan sinaps kolinergik, hipereksitasi, konvulsi, paralisis, dan kemudian kematian cacing *Ascaris suum* (Dalai *et al*, 2014).

Efek lain yang ada dalam eugenol yaitu efek neurotoksik. Eugenol meracuni akson saraf. Hal ini mempengaruhi transmisi impuls elektrik sepanjang

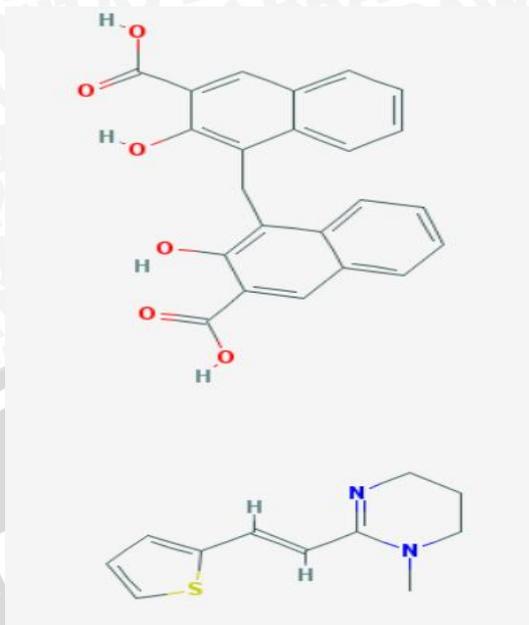
penjalarannya dan memperpanjang fase eksitasi dari badan sel neuron, sehingga menyebabkan terjadinya paralisis saraf. Terjadinya paralisis saraf menyebabkan kematian pada cacing *Ascaris suum* (Navas *et al*, 2010).

2.4 Mekanisme Antihelmintik

Antihelmintik atau obat cacing adalah obat yang digunakan untuk memberantas atau mengurangi cacing dalam lumen usus atau jaringan tubuh. Obat-obat yang digunakan selama ini untuk membunuh *Ascaris lumbricoides* yaitu albendazol, pyrantel pamoate, dan mebendazole.

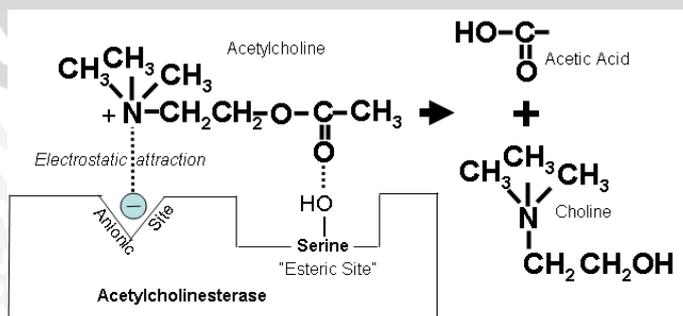
Albendazol merupakan suatu benzimidazol karbamat yang bekerja melawan nematoda dengan menghambat sintesis mikrotubulus. Obat ini tidak bisa digunakan pada trimester pertama kehamilan (Urbani dan Albonico, 2003). Efek samping obat ini yaitu distress epigastrium yang ringan dan transien, diare, nyeri kepala, mual, pusing, kelelahan, dan insomnia. Jika digunakan dalam jangka panjang, obat ini bisa menyebabkan distress abdomen, nyeri kepala, demam, kelelahan, alopesia, peningkatan kadar enzim hati, dan pasitopenia. Pemeriksaan hitung darah dan fungsi hati harus dipantau dalam terapi jangka panjang (Katzung, 2012).

Mebendazol juga merupakan benzimidazol yang sintetis. Obat ini juga bekerja dengan menghambat sintesis mikrotubulus dan membunuh telur *Ascaris.sp.* Mebendazol bersifat teratogenik pada binatang, sehingga tidak diperbolehkan pada trimester pertama kehamilan (Urbani dan Albonico, 2003). Obat ini juga tidak boleh diberikan pada anak berusia di bawah 2 tahun karena dapat menimbulkan kejang (Katzung, 2012).



Gambar 2.7. Rumus bangun pyrantel pamoate ($C_{34}H_{30}N_2O_6S$) (PubChem, 2005)

Pyrantel pamoate merupakan turunan terahidropirimidin. Obat ini efektif terhadap bentuk matur dan imatur cacing yang peka di saluran cerna tetapi tidak terhadap bentuk telur dan tahap migratoris di jaringan, sehingga tidak memiliki efek terhadap bentuk larva. Obat ini diserap dengan buruk dari saluran cerna sehingga efek samping yang ditimbulkan rendah. Obat ini menyekat neuromuscular yang menyebabkan pelepasan asetilkolin dan inhibisi kolinesterase, sehingga cacing menjadi paralisis dan diikuti dengan pengeluaran cacing (Katzung, 2012). Akan tetapi, obat ini harus dihindari pada trimester pertama kehamilan (Urbani dan Albonico, 2003).



Gambar 2.8. Struktur acetylcholinesterase (ATSDR, 2007).