

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pepaya (*Carica papaya* Linn)

2.1.1 Morfologi Tanaman Pepaya (*Carica papaya* Linn)

Tanaman pepaya banyak ditanam orang, baik di daerah tropis maupun subtropis, di daerah-daerah basah dan kering atau di daerah-daerah dataran dan pegunungan (sampai 1000 m dpl). Buah pepaya merupakan buah meja bermutu dan bergizi yang tinggi Astuti (2009).

Pepaya berasal dari Amerika Tengah. Tanaman buah menahun ini tumbuh pada tanah lembab yang subur dan tidak tergenang air, dapat ditemukan di dataran rendah sampai ketinggian 1000 m dpl. Tanaman pepaya merupakan semak yang berbentuk pohon, bergetah, tumbuh tegak, tinggi 2,5-10 meter, batangnya bulat berongga, tangkai di bagian atas kadang dapat bercabang. Pada kulit batang terdapat tanda bekas tangkai daun yang telah lepas. Daun berkumpul di ujung batang dan ujung percabangan, tangkainya bulat silindris, berongga, panjang 25-100 cm. Helai daun bulat telur dengan diameter 25-75 cm, berbagi menjari, ujung runcing, pangkal berbentuk jantung, warna permukaan atas hijau tua, permukaan bawah warnanya hijau muda, tulang daun menonjol di permukaan bawah. Cuping - cuping daun berlekuk sampai berbagi tidak beraturan, tulang cuping daun menyirip. Bunga jantan berkumpul dalam tandan, mahkota berbentuk terompet, warnanya putih kekuningan. Buahnya buah buni yang bisa bermacam-macam bentuk, warna, ataupun rasa daging buahnya. Bijinya banyak dan berwarna hitam. Tanaman ini dapat berbuah sepanjang tahun dimulai pada umur 6-7 bulan dan mulai berkurang setelah berumur 4 tahun (Soranta, 2009).

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Pepaya (*Carica papaya* Linn)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotylidoneae
Ordo	: Caricales
Famili	: Caricaceae
Genus	: Carica
Spesies	: <i>Carica papaya</i> Linn (Hembing, 2008)



Gambar 2.1 Tanaman pepaya (*Carica papaya*)

Tanaman pepaya merupakan salah satu sumber protein nabati. Pepaya (*Carica papaya* Linn) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika tropis. Buah pepaya tergolong buah yang populer dan digemari hampir seluruh penduduk di bumi ini. Pepaya (*Carica papaya* Linn) merupakan tanaman yang cukup banyak dibudidayakan di Indonesia. Di Indonesia, tanaman pepaya dapat tumbuh dari dataran rendah sampai daerah pegunungan 1000 m dpl. Negara penghasil pepaya antara lain Kosta Rika, Republik Dominika, Puerto Rika, dan lain-lain. Brazil, India, dan Indonesia merupakan penghasil pepaya yang cukup besar (Warisno, 2010).

2.1.3 Biji Pepaya (*Carica papaya* Linn)

Biji pepaya bentuknya agak bulat, besarnya dapat mencapai 5 mm dan terdiri dari embrio, jaringan bahan makanan dan kulit biji. Banyaknya biji tergantung dari besar kecilnya buah. Permukaan biji agak keriput dan dibungkus oleh kulit ari yang bersifat seperti agar atau transparan, kotiledon putih, rasa biji pedas atau tajam dengan aroma yang khas (Kalie, 2010).

Biji buah pepaya hanya dibuang begitu saja setelah pepaya diambil buahnya. Padahal, apabila biji pepaya diolah untuk diambil minyaknya akan sangat menguntungkan. Secara tradisional biji pepaya dapat dimanfaatkan sebagai obat cacung gelang, gangguan pencernaan, diare, penyakit kulit, kontrasepsi pria, bahan baku obat masuk angin dan sebagai sumber untuk mendapatkan minyak dengan kandungan asam-asam lemak tertentu (Yuniwati dan Purwanti, 2009).

2.1.4 Kandungan Aktif Biji Pepaya (*Carica papaya* Linn)

Apabila dikaitkan dengan senyawa aktif dari tanaman ini ternyata banyak diantaranya mengandung alkaloid, steroid, tanin dan minyak atsiri. Dalam biji pepaya mengandung senyawa-senyawa steroid. Kandungan biji dalam buah pepaya kira-kira 14,3 % dari keseluruhan buah pepaya. Biji pepaya mengandung senyawa Alkoloid seperti enzim carpain, enzim papain, dan tanin sebagai antihelmintik (Satriasa dan Pangkahila, 2010).

Biji pepaya jangan sekali-kali termakan oleh orang yang sedang hamil muda karena dapat mengakibatkan keguguran. Orang yang keguguran akibat memakan biji pepaya ini biasanya sulit hamil kembali karena adanya pengeringan rahim akibat masuknya enzim proteolitik seperti papain, chymopapain A, chymopapain B, dan peptidase pepaya.

a) **Papain**

Papain ialah enzim hidrolase sistein protease yang terdapat pada pepaya (*Carica papaya* Linn). Papain termasuk golongan alkaloid. Papain terdiri atas 212 asam amino yang distabilkan oleh 3 jembatan disulfide. Papain yang terdapat dalam lateks tanaman pepaya bersifat proteolitik yang dapat memecah jaringan ikat protein tubuh cacing sehingga menjadi lunak. Dalam hal ini, bagian pepaya itu bekerja sebagai vermifuga yaitu obat-obat yang melumpuhkan cacing dalam usus dan cacing yang di keluarkan dalam keadaan hidup.

b) **Carpain**

Carpain termasuk golongan alkaloid karena termasuk dalam turunan asam amino dan memiliki struktur heterosiklik. Kandungan carpain ($C_{28}H_{50}N_2O_4$) yang terdapat dalam biji pepaya, bercincin laktonat dengan 7 kelompok rantai metilen. Berdasarkan kerangka dasarnya karpaina termasuk kedalam kelompok piperidina karena mempunyai 2 cincin laktonat. Carpain bekerja dengan cara merusak sistem syaraf pusat sehingga menyebabkan paralisis cacing (Dalimartha, 2009).

c) **Tannin**

Tanin merupakan salah satu senyawa aktif yang mempunyai kemampuan mengendapkan protein dengan membentuk kompleks yang kuat. Kemampuan tannin tersebut akan menyebabkan terjadinya penghambatan enzim dan kerusakan membran. Tanin dapat mengikat protein bebas pada saluran pencernaan cacing atau glikoprotein pada kutikula cacing sehingga mengganggu fungsi fisiologis seperti motilitas, penyerapan nutrisi dan

reproduksi. Tanin juga mengganggu proses pembentukan energi di cacing dengan memutus fosforilasi oksidatif (Martin, 2010).

2.2 Tanaman Pare (*Momordica charantia*)

2.2.1 Morfologi Tanaman Pare (*Momordica charantia*)

Pare (*Momordica charantia*) bukan tanaman asli Indonesia, melainkan berasal dari luar negeri yang beriklim panas (tropis). Para ahli tanaman memastikan sentrum utama tanaman pare terdapat di Asia tropis, terutama daerah India bagian barat, yaitu Assam dan Burma. Belum ditemukan data atau informasi terinci kapan tanaman pare masuk ke Indonesia.

Tanaman pare termasuk tumbuhan semusim (*annual*) yang bersifat menjalar atau merambat. Struktur batangnya tidak berkayu, mempunyai sulur-sulur pembelit yang berbentuk pilin. Batang tanaman pare dapat mencapai panjang 5 meter dan berbentuk segi lima.

Daun pare berbentuk menjari dengan permukaan atas berwarna hijau tua dan permukaan bawah hijau muda atau hijau kekuning-kuningan. Dari ketiak daun tumbuh tangkai dan kuntum bunga yang berwarna kuning menyala, sebagaimana bunga jantan dan sebagian merupakan bunga betina. Bunga betina dapat menjadi buah setelah mengalami proses penyerbukan.

Buah pare berbentuk bulat panjang, permukaan buah berbintil-bintil, daging buahnya agak tebal, dan didalamnya terdapat sejumlah biji. Biji pare berbentuk bulat, berkulit agak tebal dan keras, serta permukaannya tidak rata. Biji pare dapat digunakan sebagai alat penyerbukan tanaman secara vegetatif.

Pada umumnya, tanaman pare dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di daerah dataran rendah sampai ketinggian 500 meter di atas permukaan laut (dpl). Penanaman pare di dataran tinggi (pegunungan) sering menghasilkan buah berukuran kecil-kecil dan tidak normal. Disamping faktor iklim, lokasi penanaman pare harus memenuhi persyaratan faktor tanah yang memadai. Hampir semua jenis tanah yang digunakan untuk pertanian cocok bagi tanaman pare. Meskipun demikian, tanah yang paling baik bagi tanaman pare adalah tanah lempung berpasir yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, *aerasi* dan *drainasenya* baik, serta tingkat kemasamannya (pH) antara 5-6 (Rukmana, 2009).

2.2.2 Klasifikasi Tanaman Pare (*Momordica charantia*)

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Cucurbitales
Famili	: Cucurbitaceae
Genus	: <i>Momordica</i>
Spesies	: <i>Momordica charantia</i>



Gambar 2.2 Tanaman pare (*Momordica charantia*)

Tanaman pare (*Momordica charantia*), bukan tanaman asli Indonesia. Tanaman ini berasal dari Asia tropis, terutama Myanmar dan India bagian barat, tepatnya di Asam. Tanaman ini juga ditemukan di Nepal, Sri Lanka, Cina dan di Asia Tenggara, termasuk Indonesia

2.2.3 Biji Pare (*Momordica charantia*)

Biji pada tanaman pare ini berwarna coklat, permukaan benih kasar, bentuk biji terkesan kotak agak lonjong dan pada buah yang sudah tua biji diselaputi pembungkus berwarna merah.

Biji pare adalah salah satu organ tanaman pare yang memiliki manfaat sebagai pengobatan alternative terhadap penyakit ascariasis yang disebabkan oleh cacing *Ascaris lumbricoides*.

2.2.4 Kandungan Aktif Biji Pare (*Momordica charantia*)

Kandungan di dalam biji pare terkandung zat *saponin*, *alkaloid*, *triterpenoid*, dan *asam momordial*. Kandungan – kandungan inilah yang menyebabkan biji pare dapat digunakan untuk obat-obatan. Berdasarkan penelitian ekstrak biji pare menunjukkan aktivitas *antiviral* tinggi melawan *virus*

Sindbis penyebab *demam sindbis* dan *Herpes simplex* tipe 1 serta menunjukkan aktivitas *antelmintik* (anticacing) melawan *Caenorhabditis elegans*. Kandungan *saponin* pada biji pare terbukti bersifat antelmintik.

a. Saponin

Saponin memiliki efek antihelmintik dengan menghambat kerja enzim kolinesterase. Enzim kolinesterase merupakan enzim yang berfungsi untuk menghidrolisis asetilkolin. Penghambatan kerja enzim kolinesterase menyebabkan penumpukan asetilkolin pada reseptor nikotinik neuromuscular. Akibatnya, akan terjadi stimulasi terus – menerus reseptor nikotinik yang menyebabkan kontraksi otot. Kontraksi ini lama kelamaan akan menimbulkan paralisis otot hingga berujung pada kematian cacing (pappano, 2009). Selain itu, saponin dapat mengiritasi membran mukosa. Saponin diketahui menyebabkan penolakan makanan dan kelaparan sehingga cacing akan kekurangan energi dan mengalami kematian (Kaufmann, 2009).

2.3 Cacing *Ascaris Lumbricoides*

2.3.1 Klasifikasi *Ascaris lumbricoides*

Adapun klasifikasi cacing *Ascaris lumbricoides* adalah sebagai berikut :

Phylum : Nematelminthes

Class : Nematoda

Subclass : Secernemtea

Ordo : Ascoridida

Super famili : Ascoridciidea

Genus : *Ascaris*

Species : *Ascaris lumbricoides*

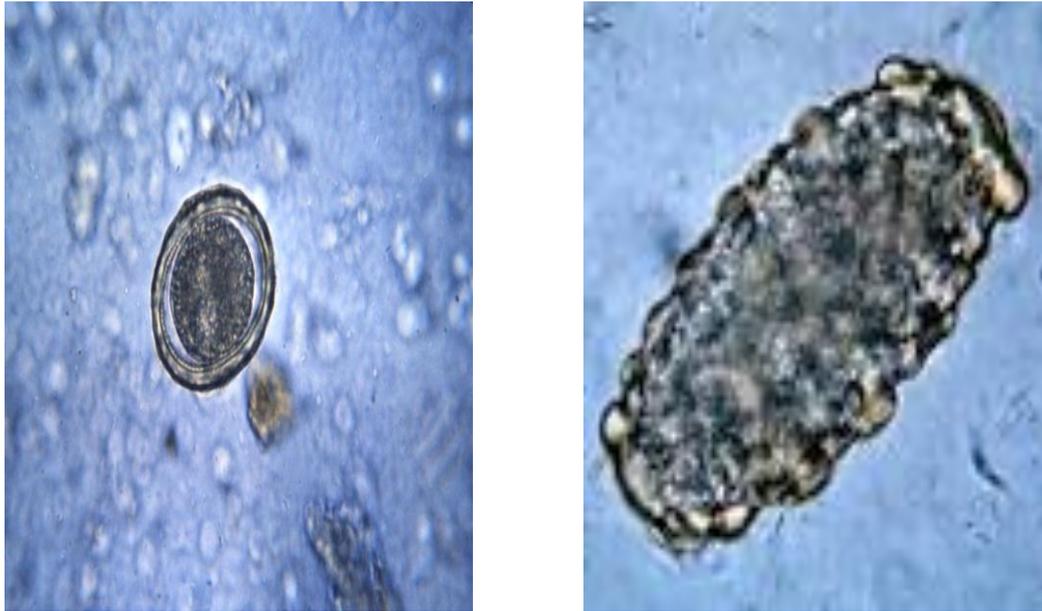
2.3.2 Morfologi Cacing *Ascaris lumbricoides*



Gambar 2.3 Cacing *Ascaris lumbricoides* jantan dan betina
(Sumber : Wirawan, 2010)

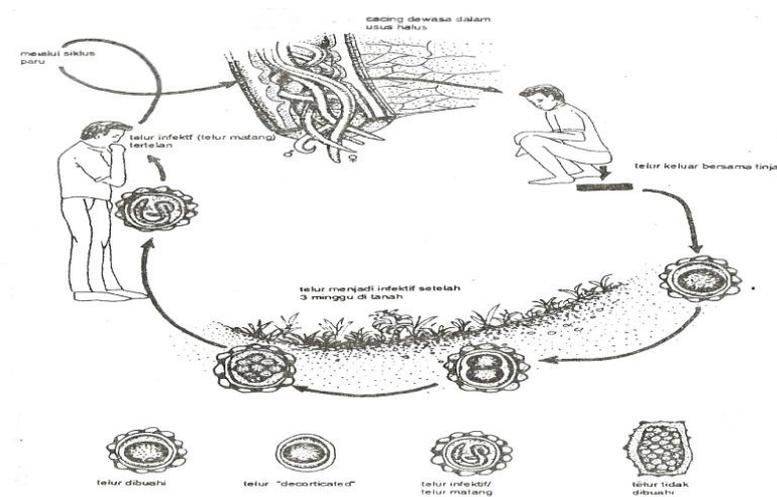
Ascaris lumbricoides dewasa bentuknya mirip dengan cacing tanah. Panjang cacing betina antara 22-35 cm, sedang cacing jantan 10-31 cm, cacing jantan mempunyai ujung posterior yang meruncing, melengkung ke arah ventral, mempunyai banyak papila kecil dan juga terdapat dua buah spikulum yang melengkung. Cacing betina ujung posteriornya membulat dan lurus.

Telur yang dibuahi disebut Fertilized. Bentuk ini ada dua macam, yaitu yang mempunyai cortex, disebut Fertilized-corticated dan yang lain tidak mempunyai cortex, disebut Fertilized - decorticated. Ukuran telur 60 x 45 mikron. Telur yang tidak dibuahi disebut unfertilized, ukurannya lebih lonjong; 90 x 40 mikron dan tidak mengandung embrio didalamnya (Utari, 2009).



Gambar 2.4(a) Telur cacing *Ascaris lumbricoides* dibuahi dan (b) Telur cacing *Ascaris lumbricoides* tidak dibuahi.
(Sumber : Wirawan, 2010)

2.3.3 Habitat dan Daur Hidup Cacing *Ascaris lumbricoides*



Gambar 2.5 Daur Hidup *Ascaris lumbricoides*
(Sumber : Margono, 2010)

Telur yang dibuahi ketika keluar bersama tinja manusia tidak infeksi. Ditanah pada suhu 20°C - 30°C , dalam waktu 2-3 minggu menjadi matang yang disebut telur infeksi dan di dalam telur sudah terdapat larva. Telur

infeksi ini dapat hidup lama dan tahan terhadap pengaruh buruk. Bila telur infeksi tertelan manusia akan menetas di usus halus dan menjadi larva, larva akan menembus dinding usus masuk ke dalam kapiler - kapiler darah, kemudian melalui hati, jantung, paru-paru, bronkus, trakea, dan tertelan masuk ke esofagus, rongga usus halus dan tumbuh menjadi dewasa (Rosdiana Safar, 2010).

2.3.4 Patologi dan Gejala Klinis

Patogenesis yang disebabkan oleh Ascariasis berhubungan dengan respon imun hospes, efek dari migrasi larva, efek mekanis dari cacing dewasa, dan defisiensi nutrisi akibat keberadaan cacing dewasa (Garcia, 2009). Ketika larva cacing menembus kapiler paru dan sampai ke saluran pernapasan, dapat terjadi perdarahan kecil di berbagai tempat yang dilaluinya. Jika infeksi berat, akan menyebabkan akumulasi darah, yang akan menginisiasi edema dan akhirnya terjadi sumbatan pada jalan napas. Kongesti ini ditambah dengan akumulasi sel darah putih dan sel epitel mati, disebut dengan *Ascaris pneumonitis* atau *Loeffler's pneumonia* (Roberts dan Janovy, 2010). *Ascaris pneumonitis* ini biasanya disertai dengan reaksi alergi yang terdiri dari dyspnea, batuk kering maupun batuk produktif, wheezing, demam (39,9-40°C), dan eosinophilia. Migrasi cacing dewasa mengakibatkan terjadinya sumbatan saluran cerna, yang kemudian dapat masuk ke saluran empedu, saluran pankreas, atau masuk ke dalam hati dan cavum peritoneal. Cacing dewasa ini juga dapat migrasi keluar lewat anus, mulut, atau hidung (Garcia, 2009). Pada anak-anak, dapat terjadi malnutrisi, pertumbuhan yang tidak sempurna, dan ketidakseimbangan kemampuan kognitif, jika infeksi berat (Roberts dan Janovy, 2011).

2.4 Cacing *Ascaris suum* Goeze

2.4.1 Klasifikasi *Ascaris suum* Goeze

Adapun klasifikasi cacing *Ascaris suum* Goeze adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Animalia
 Filum : Nematelminthes
 Kelas : Nematoda
 Subkelas : Secernentea
 Ordo : Ascaridida
 Superfamili : Ascaridoidea
 Famili : Ascarididae
 Genus : *Ascaris*
 Spesies : *Ascaris suum* Goeze. (Zaman dkk, 2010)



Gambar 2.6. Morfologi Cacing *Ascaris suum* Goeze (Laskey, 2010).

2.4.2 Deskripsi Cacing *Ascaris suum* Goeze

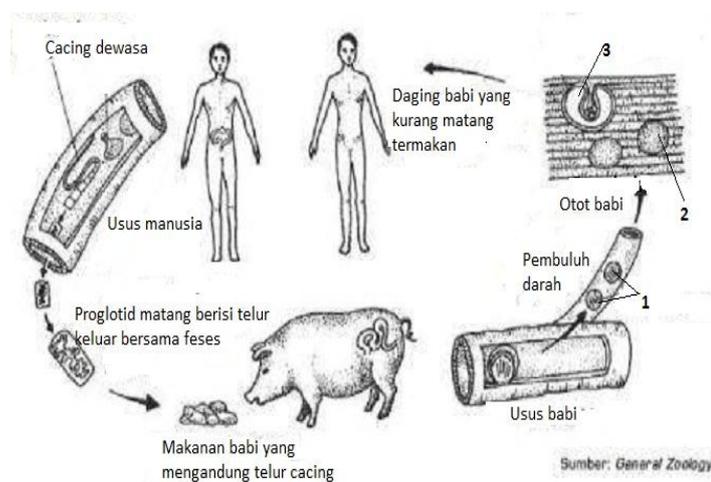
Spesies ini pertama kali ditemukan dalam tubuh babi dan dinamai sebagai spesies yang terpisah dari *Ascaris lumbricoides*. Morfologi dari *Ascaris suum* hampir sama dengan *Ascaris lumbricoides*, mulai dari telur sampai cacing dewasa,

dan perbedaan diantara keduanya tidak dapat diamati dengan mikroskop cahaya biasa.

Sampai saat ini, banyak penelitian telah dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara *Ascaris lumbricoides* dan *Ascaris suum* secara jelas. Penelitian dengan menggunakan mikroskop elektron menunjukkan sedikit perbedaan diantara keduanya pada geligi dan bibir. Adanya beberapa pola ikatan molekul protein yang sama antara *Ascaris lumbricoides* dan *Ascaris suum* mencerminkan hubungan genetik yang cukup dekat, sekaligus menunjukkan adanya kemungkinan terjadinya hibridisasi antara *Ascaris lumbricoides* dan *Ascaris suum*. Dan adanya beberapa pola ikatan protein yang berbeda menunjukkan bahwa *Ascaris lumbricoides* dan *Ascaris suum* adalah spesies yang benar-benar berbeda (Alba *et al.*, 2009).

2.4.3 Daur Hidup Cacing *Ascaris suum* Goeze

Daur hidup dan perjalanan infeksi antara *Ascaris lumbricoides* dan *Ascaris suum* juga hampir sama, dengan sedikit perbedaan (Miyazaki, 2012).



Gambar 2.7 Daur hidup cacing *Ascaris suum* Goeze (Loreille dan Bouchet, 2011)

Cacing dewasa *Ascaris suum* memproduksi telur setelah 2-3 bulan. Telur ini kemudian tertelan sampai pada saluran cerna dan menetas menjadi larva. Larva cacing ini tidak melakukan penetrasi langsung setelah menempel pada dinding saluran cerna, tetapi hanya transit sebentar pada usus halus dan melakukan penetrasi pada mukosa dan kolon bagian atas. Kemudian cacing ini terakumulasi di hati sampai 48 jam (Roberts dan Janovy, 2011). Dari sini larva masuk ke pembuluh porta, bermigrasi mengikuti aliran darah sampai ke bronkus paru. Larva kemudian tertelan, menetap di usus halus, dan menjadi paten dalam waktu 6 sampai 8 minggu, dan selanjutnya dapat memulai siklus baru dengan penetasan telur oleh cacing dewasa yang dikeluarkan melalui feces (Loreille dan Bouchet, 2010).

Hospes utama *Ascaris suum goetze* adalah babi, meskipun dapat pula menjadi parasit pada tubuh manusia, sapi, kambing, domba, anjing, dan lain-lain, dengan distribusi yang luas di seluruh dunia. Untuk menghindari infeksi pada manusia, babi harus dalam kondisi higienis sebelum dikonsumsi (Miyazaki, 2009).

Penelitian menggunakan *Ascaris suum goetze* sebagai model untuk *Ascaris lumbricoides* sudah banyak dilakukan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Goumon *et al.* (2009), dalam *The Journal of Immunology* mengenai sintesis morfin dari tubuh *Ascaris suum, goetze* yang dapat mempengaruhi sistem imun hospes, dan penelitian oleh Brownell dan Nelson (2010), mengenai inaktivasi *single-celled Ascaris suum goetze* dengan radiasi sinar UV bertekanan rendah. Hal ini disebabkan karena lebih mudah untuk mendapatkan species *Ascaris suum goetze* daripada *Ascaris lumbricoides*. Meskipun perbedaan morfologi

antara *Ascaris suum goeze* dan *Ascaris lumbricoides* sangat kecil, namun sejauh ini tidak ada perbedaan fisiologi yang ditemukan (Brownell dan Nelson, 2011).

2.5 Askariasis

Penyebab penyakit askariasis adalah cacing *Ascaris lumbricoides*. Manusia merupakan hospes dari cacing ini (Margono dkk., 2010).

1) Aspek klinis

Patogenesis infeksi *Ascaris lumbricoides* berhubungan erat dengan respons umum hospes, efek migrasi larva, efek mekanik cacing dewasa, dan defisiensi gizi. Selama larva mengalami siklus dalam jumlah yang besar dapat menimbulkan pneumonitis. Larva yang menembus jaringan dan masuk ke dalam alveoli dapat mengakibatkan kerusakan epitel bronkus (Onggowaluyo, 2011).

Apabila terjadi reinfeksi dan migrasi larva ulang maka jumlah larva yang sedikit pun dapat menimbulkan reaksi jaringan yang hebat. Hal ini terjadi dalam hati dan paru-paru disertai oleh infiltrasi eosinofil, makrofag, dan sel-sel epitel. Keadaan ini disebut *pneumonitis askariasis*. Selanjutnya, disertai reaksi alergik yang terdiri dari batuk kering, mengi, dan demam (39,90-400C). Adanya gambaran *infiltrat pulmoner* yang bersifat sementara, akan hilang dalam beberapa minggu dan berhubungan dengan *eosinofilia perifer*. Keadaan ini disebut *sindrom Loeffler*. Selain ditemukan kristal *Charcot-Leyden* dan *eosinofil*, spudium juga dapat mengandung larva. Hal ini penting untuk keperluan diagnosis, yaitu dengan pemeriksaan bilas lambung. Cacing dewasa yang ditemukan dalam jumlah besar (hiperinfeksi) dapat mengakibatkan kekurangan gizi. Kasus ini biasanya terjadi pada anak-anak. Cairan tubuh cacing dewasa dapat menimbulkan reaksi toksik

sehingga terjadi gejala mirip demam tifoid yang disertai alergi seperti 11 urtikaria, edema di wajah, konjungtivitis, dan iritasi pada alat pernapasan bagian atas.

Cacing dewasa dalam usus, apabila jumlahnya banyak dapat menimbulkan gangguan gizi. Kadang-kadang cacing dewasa bermigrasi dan menimbulkan kelainan serius. Migrasi cacing dewasa bisa disebabkan oleh adanya rangsangan. Efek migrasi ini dapat menimbulkan obstruksi usus, masuk ke dalam saluran empedu, saluran pankreas, dan organ-organ lainnya. Migrasi sering juga terjadi keluar melalui anus, mulut, dan hidung (Onggowaluyo, 2011).

2) Diagnosis

Pada fase migrasi larva, diagnosis dapat dibuat dengan menemukan larva dalam spudium atau bilas lambung. Sindrom Loeffler yang spesifik sering terlihat. Di sisi lain, selama fase intestinal diagnosis dapat dibuat dengan menemukan telur dan cacing dewasa dalam tinja. Telur cacing ini dapat ditemukan dengan mudah pada sediaan basah langsung atau sediaan basah dari sedimen yang sudah dikonsentrasikan. Cacing dewasa dapat ditemukan dengan pemberian antelmintik atau keluar dengan sendirinya melalui mulut karena muntah atau melalui anus bersama dengan tinja (Onggowaluyo, 2011).

2.6 Hipotesis

Ada perbedaan efektifitas biji papaya (*Carica papaya* Linn) dan biji pare (*Momordica charantia*) terhadap kematian cacing *Ascaris Suum* Goeze secara in vitro.