

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2. 1 Tinjauan pustaka *Ascaris suum* Goeze2.1.1 Taksonomi *Ascaris suum*

Kingdom : Animalia

Subkingdom : Protostomia

Infrakingdom : Protostomia

Superfilum : Ecdysozoa

Filum : Nematoda

Kelas : Chromadorea

Ordo : Ascaridida

Famili : Ascarididae

Genus : *Ascaris*

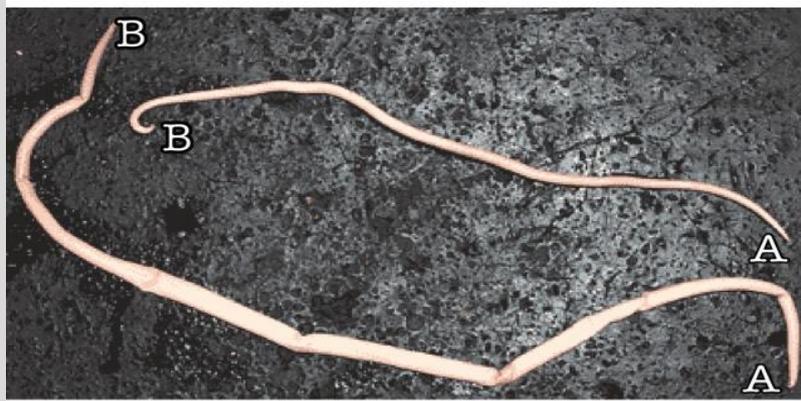
Spesies : *Ascaris suum* Goeze(CDC, 2008).

2.1.2 Deskripsi Cacing *Ascaris suum*

Perbedaan antara *Ascaris suum* dan *Ascaris lumbricoides* tidak dapat diamati dengan mikroskop cahaya biasa. Morfologi *Ascaris suum* dan *Ascaris lumbricoides* hampir sama, hanya terdapat perbedaan pada deretan gigi dan bentuk bibirnya (Gregers, 2006). Kedua cacing juga memiliki profil protein yang hampir sama, mengindikasikan komponen tubuh yang tidak jauh berbeda. Adanya beberapa pola ikatan molekul protein yang sama antara *A. lumbricoides* dan *A. suum* mencerminkan hubungan genetik yang cukup dekat, sekaligus menunjukkan adanya kemungkinan

terjadinya hibridisasi antara *A. lumbricoides* dan *A. suum*. Dan adanya beberapa pola ikatan protein yang berbeda menunjukkan bahwa *A. lumbricoides* dan *A. suum* adalah spesies yang benar-benar berbeda (Alba *et al.*, 2009).

Cacing jantan dewasa memiliki panjang 15-31 cm dan lebar 2-4 mm. Ujung posteriornya melengkung ke ventral. Cacing jantan 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)



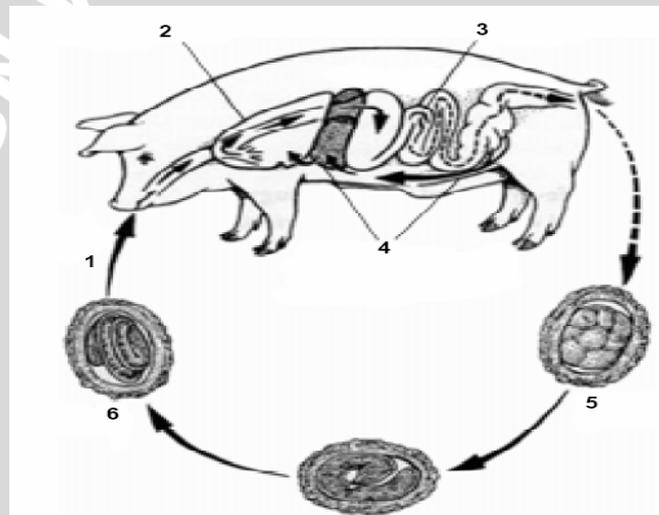
Gambar 2.1 Cacing *Ascaris suum* Goeze betina (bawah) dan jantan (atas) A) Ujung anterior cacing B) Ujung posterior cacing (Arenz dan Duncan, 2013)

2.1.3 Siklus hidup

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 caecum dan kolon bagian atas. Kemudian cacing ini terakumulasi di hati sampai 48 jam (Roberts dan Janovy, 2005). 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, 2003).

Hospes utama *Ascaris suum* adalah babi, meskipun dapat pula menjadi parasit pada tubuh, 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, 1991).



Gambar 2.2 Siklus hidup cacing *Ascaris suum* Goeze 1) ingesti telur infeksi, 2) larva migrasi ke bronchi dan tertelan, 3) larva sampai ke usus halus dan menjadi patent selama minggu ke 6-8, 4) larva yang menetas penetasi usus besar dan migrasi ke paru-paru, 5) telur yang *unembryonated* keluar bersama feces babi, 6) telur embrionisasi dengan larva L2 (Loreille dan Bouchet, 2003).

Penelitian menggunakan *A. suum* sebagai model untuk *A. lumbricoides* sudah banyak dilakukan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Goumon *et al.* (2000) dalam *The Journal of Immunology* mengenai sintesis morfin dari tubuh *A. suum*, yang dapat mempengaruhi sistem imun hospes, dan penelitian oleh Brownell dan Nelson (2005) mengenai inaktivasi single-celled *A. suum* dengan radiasi sinar UV bertekanan rendah. Hal ini disebabkan karena lebih mudah untuk mendapatkan species *A. suum* daripada *A. lumbricoides*. Meskipun perbedaan morfologi antara *A. suum* dan *A.*

lumbricoides sangat kecil, namun sejauh ini tidak ada perbedaan fisiologi yang ditemukan (Brownell dan Nelson, 2005).

2.2. Tinjauan Pustaka *Ascaris lumbricoides* Linn.

2.2.1 Taksonomi *Ascaris lumbricoides*

Kingdom : Animalia

Subkingdom : Bilateria

Infrakingdom : Protostomia

Superfilum : Ecdysozoa

Filum : Nematoda

Kelas : Chromadorea

Ordo : Ascaridida

Superfamili : Ascaridida

Famili : Ascarididae

Genus : *Ascaris*

Spesies : *Ascaris lumbricoides* Linn (CDC, 2008).

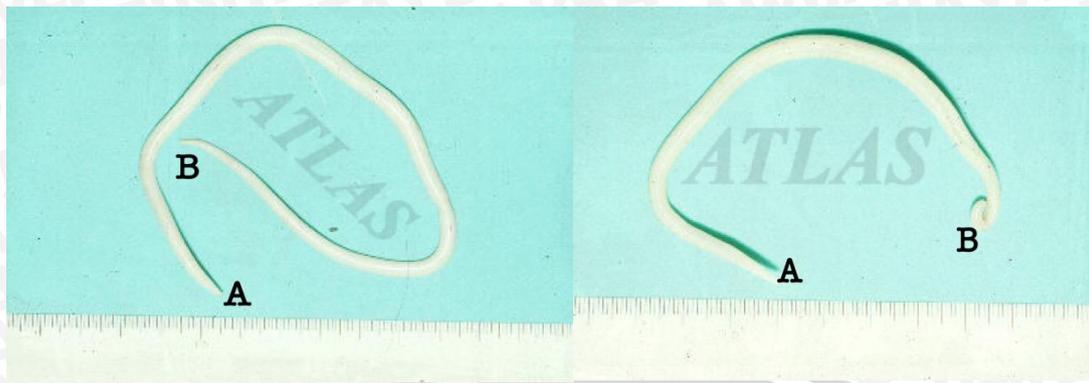
2.2.2 Deskripsi Cacing *Ascaris lumbricoides*

Cacing *Ascaris lumbricoides* adalah salah satu spesies tertua dari famili Ascarididae yang diketahui berhubungan dengan manusia. Cacing jantan memiliki



panjang 15 – 30 cm dan diameter 2 – 4 mm pada bagian tubuh yang paling lebar. Mempunyai 3 bibir pada ujung anterior kepala dan mempunyai gigi-gigi kecil atau dentikel di pinggirnya. Cacing jantan mempunyai 2 buah spikulum yang dapat keluar dari kloaka. Cacing betina memiliki panjang 20 – 49 cm dan diameter 3 – 6 mm. Memiliki vulva pada sepertiga anterior panjang tubuh dan ovarium yang luas. Uterusnya dapat berisi sampai 27 juta telur pada satu waktu, dengan 200.000 butir telur yang dapat dihasilkannya setiap hari (Roberts dan Janovy, 2005).

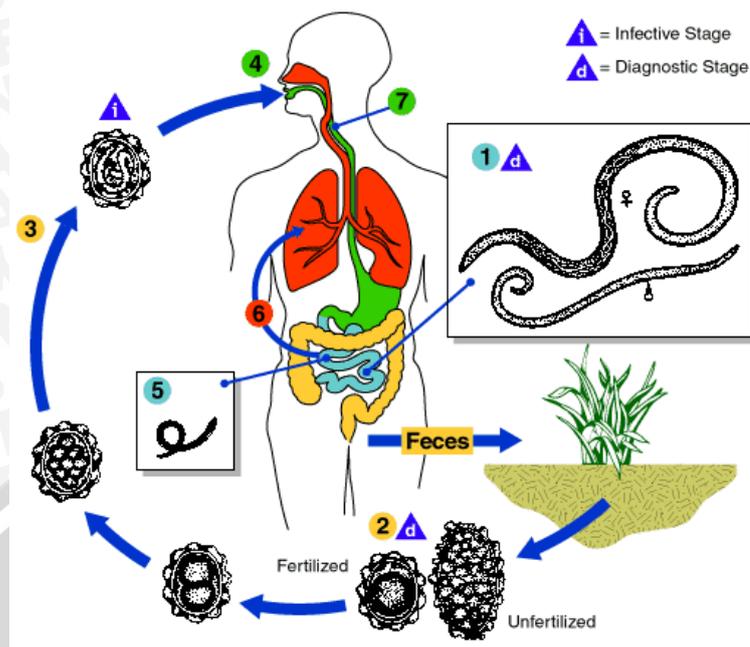
Terdapat 2 macam telur yang dihasilkan, yaitu telur yang dibuahi dan telur yang tidak dibuahi. Telur yang dibuahi dihasilkan oleh cacing betina setelah kopulasi, dan jumlahnya sekitar 200.000 per hari, sedangkan telur yang tidak dibuahi dihasilkan oleh betina yang tidak berkopulasi dengan jantan. Telur yang dibuahi berbentuk oval pendek dengan panjang 50-70 μm dan lebar 40-50 μm . Lapisan terluar berupa protein, dan lapisan di bagian dalamnya dapat dibedakan menjadi kulit telur yang transparan dan membran vitelinus yang bergelombang. Telur yang terdapat pada feces biasanya berwarna kuning kecoklatan, karena lapisan protein menyerap zat warna empedu. Terkadang, jika telur kehilangan lapisan proteinnya, identifikasi terhadap telur cacing menjadi lebih sulit. Hal ini disebabkan karena lapisan protein tersebut tidak berwarna, sehingga jika lapisan proteinnya hilang, maka telur cacing tersebut menjadi tidak berwarna. Telur yang tidak dibuahi lebih bervariasi dalam bentuk dan ukuran, dengan panjang 60-100 μm dan lebar 40-60 μm . Memiliki lapisan protein dan kulit telur yang lebih tipis, dan berisi granula-granula dengan berbagai ukuran (Miyazaki, 1991).



Gambar 2.3 Cacing *Ascaris lumbricoides* betina (kiri) dan jantan (kanan) A) Ujung anterior cacing B) Ujung posterior cacing(Korean Journal Of Parasitology 2003).

2.2.3 Siklus Hidup

Ascaris lumbricoides tidak membutuhkan hospes perantara. Hospes utamanya adalah manusia, tetapi juga dapat hidup di babi, babi hutan liar, simpanse, gorila, orangutan, siamang, dan lain-lain (Miyazaki, 1991). Infeksi pada manusia terjadi karena menelan telur cacing yang dibuahi (infektif), yang berasal dari tanah yang terkontaminasi. Pada saluran pencernaan, telur menempel pada lambung dan usus, dan kemudian menetas menjadi larva. Larva ini kemudian melakukan penetrasi ke dinding saluran cerna, masuk pembuluh porta lalu dibawa ke jantung, dan dari sini kemudian larva dibawa ke sirkulasi pulmonal menuju paru-paru. Larva di paru menembus kapiler paru, dan setelah 10 hari berada di paru larva menembus dinding alveoli, migrasi ke bronki lalu mencapai trakhea dan pharynx, kemudian tertelan. Larva kemudian berubah menjadi cacing dewasa di saluran cerna, yang akhirnya menghasilkan telur yang akan keluar lewat feces. Keseluruhan proses daur hidup cacing mulai dari telur tertelan sampai cacing dewasa bertelur membutuhkan waktu 8-12 minggu. Selama hidupnya, cacing betina dewasa mampu menghasilkan lebih dari 60.000.000 telur (Garcia, 2001).



Gambar 2.4 Siklus Hidup *Ascaris lumbricoides* 1) Cacing dewasa 2) telur infertil dan telur fertil, 3) telur berembrio, 4) telur termakan, 5) Larva yang menetas, 6) lung migration, 7) larva matur migrasi dari paru menuju esofagus (Sumber : CDC 2008)

2.2.4 Patologi dan Gambaran Klinis

Patogenesis yang disebabkan oleh *askariasis* berhubungan dengan (i) respon imun hospes, (ii) efek dari migrasi larva, (iii) efek mekanis dari cacing dewasa, dan (iv) defisiensi nutrisi akibat keberadaan cacing dewasa (Garcia, 2001).

Cacing dewasa jarang menimbulkan gejala akut, tetapi infeksi kronis pada anak-anak dapat menimbulkan malnutrisi, gangguan pertumbuhan dan ketidakseimbangan kemampuan kognitif, jika infeksi berat (Roberts dan Janovy, 2005). Infeksi berat menyebabkan rasa sakit pada abdomen dan sumbatan pada

usus. Cacing dewasa dapat bermigrasi ke saluran empedu, pankreas, mulut atau hidung maupun keluar dari anus (Garcia, 2001). Selama larva migrasi ke paru-paru dapat menyebabkan *Loeffler's syndrome* dengan gejala batuk, sesak nafas, muntah darah, dan pneumonitis eosinofilik (Pusarawati *et al.*, 2013). 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*. *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 (Roberts dan Janovy, 2005).

2.2.5 Pengobatan *askariasis*

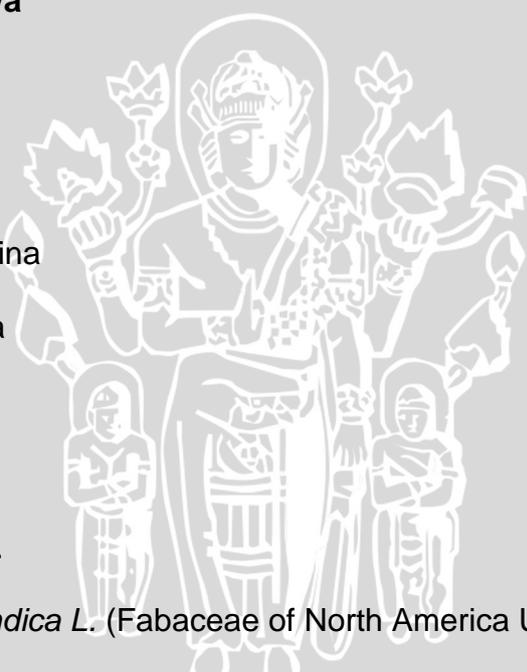
Obat yang sering digunakan untuk *askariasis* adalah pirantel pamoat, *albendazole*, *mebendazole*, *ivermectin* atau *levamisol* (Pusarawati *et al.*, 2013). Pirantel pamoat atau *mebendazole* digunakan sebagai terapi lini pertama untuk *askariasis* (Katzung, 2004)

Pirantel pamoat merupakan turunan *tetrahydropyrimidine* yang berkhasiat sebagai antihelmintik untuk kasus infestasi yang disebabkan oleh cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*), cacing kremi (*Enterobius vermicularis*) (Katzung, 2004). Mekanisme kerjanya adalah dengan menghambat propagasi impuls neuromuskuler untuk melumpuhkan cacing. Kemudian cacing akan dikeluarkan oleh gerakan peristaltik usus. Pirantel pamoat memiliki kontraindikasi terhadap penderita gangguan fungsi

hati, anak dibawah umur 2 tahun, dan ibu hamil. Obat ini juga dapat menimbulkan efek samping seperti hilangnya nafsu makan (anoreksia), mual, muntah, diare, kram lambung, meningkatnya SGOT, sakit kepala, pusing, mengantuk, dan ruam kulit (Wijianingsih, 2010).

2.3 Asam jawa (*Tamarindus indica*)

2.3.1 Taksonomi Asam Jawa



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Subdivisi	: Spermatophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Marga	: <i>Tamarindus</i> L.
Spesies	: <i>Tamarindus indica</i> L. (Fabaceae of North America Update database, 2011).

2.3.2 Deskripsi Tumbuhan

Pohon asam jawa sering ditanam ditepi-tepi jalan di dataran rendah, terutama di negara tropis (Latief, 2014). Tinggi pohon dapat mencapai 20 meter. Batang pohon ini berkayu dan bercabang, dengan daun majemuk menyirip genap. Perbungaannya majemuk berbentuk tandan, keluar dari ketiak daun atau ujung percabangan. Buah

polong dengan kulit berwarna coklat dan daging buah kuning sampai coklat keemasan (Hidayat dan Napitulu, 2015).



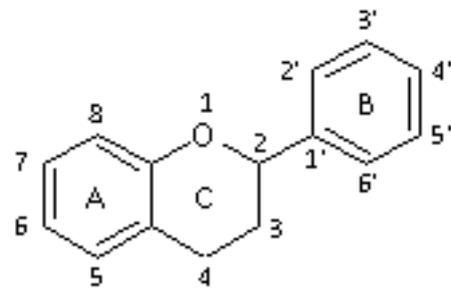
Gambar 2.5 Daun asam jawa (*Tamarindus indica*) (Brunell, 2011)

2.3.3 Kandungan Daun Asam Jawa yang Berpotensi Sebagai Antihelmintik

Diantara berbagai bahan kimia yang dikandung daun asam jawa, yang memiliki potensi sebagai anthelmintik adalah *flavonoid*, *tanin* dan *alkaloid* (Hidayat dan Napitulu, 2015; Dalimartha, 2006)

2.3.3.1 *Flavonoid*

Flavonoid adalah senyawa yang terdiri dari C₆ - C₃ - C₆ , umumnya terdapat pada tumbuhan sebagai glikosida. Gugusan gula bersenyawa pada satu atau lebih grup hidroksil fenolik yang selalu terdapat pada karbon no. 5 dan no. 7 pada cincin A. Pada cincin B gugusan hidroksil atau alkoksil terdapat pada karbon no. 3 dan no. 4 (Sirait, 2007).

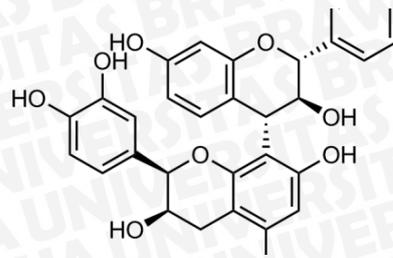


Gambar 2.6 Struktur *Flavonoid* (Diphenylpropane) (Tazzini, 2014)

Flavonoid sendiri adalah suatu polifenol yang merupakan kelompok fenol paling besar di alam (Sjahid, 2008). Fenol memiliki sifat sangat mudah diserap oleh jaringan sehingga diduga *flavonoid* akan mudah diserap oleh tubuh cacing dan akan membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu keutuhan membran sel secara *irreversible* menyebabkan denaturasi protein dalam jaringan cacing menyebabkan cacing mati (Pujimulyani *et al*, 2010; Juliantina, 2008).

2.3.3.2 *Tanin*

Tanin adalah polifenol pahit yang terkandung dalam hampir seluruh tanaman di dunia dengan iklim manapun dengan presentase yang beragam. *Tanin* memiliki efek anti-nutrisi karena dapat mengurangi absorpsi tubuh terhadap berbagai zat, sehingga ketika seseorang terlalu banyak mengonsumsi tumbuhan kaya *tanin* seperti teh dan kopi cenderung menderita defisiensi besi dan kalsium, osteoporosis dan anemia (Ashok dan Upadhyaya, 2012). Dinyatakan juga bahwa *tanin* mampu menghambat enzim asetil-KoA, enzim yang berperan penting dalam pembentukan energi (Corwin, 2009).

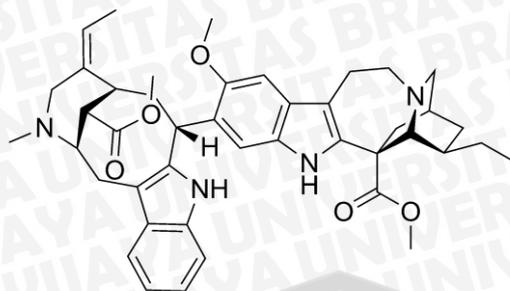


Gambar 2.7 Struktur kimia *tanin* (Proanthocyanids) (Natural Chemistry Research Group 2014)

Pada nematoda, *tanin* dilaporkan mengganggu pembentukan energi pada cacing dengan *uncoupling* fosforilasi oksidatif sehingga menyebabkan deplesi ATP cacing (Martin, 1997). Penelitian lain melaporkan *tanin* memiliki kemampuan untuk mengikat glikoprotein pada kutikula parasit (Hoste *et al*, 2006) *Tanin* terkondensasi memiliki potensi sebagai kandidat antihelmintik untuk membasmi nematoda pada hewan ternak (Iqbal *et al*, 2002).

2.3.3.3 Alkaloid

Alkaloid terdistribusi secara luas pada tanaman. Diperkirakan sekitar 15-20% vascular tanamak mengandung *Alkaloid*. *Alkaloid* merupakan derivat asam amino lisin, ornitin, fenilalanin, asam nikotin, dan asam antranilat. Asam amino disintesis dalam tanaman dengan proses dekarboksilasi menjadi amina, amina kemudian dirubah menjadi aldehida oleh amina oksida. *Alkaloid* biasanya pahit dan sangat beracun. Peranan *Alkaloid* dalam jaringan tanaman tidak pasti, mereka telah dikenal sebagai produk metabolik atau sustansi (Lenny, 2006).



Gambar 2.8: Struktur kimia Alkaloids (Voacamine) (Natural Chemistry Research Group 2014)

Alkaloid dapat mensintesis asam amino dan seterusnya akan menghambat kerja enzim Asetil KoA dan transport protein di cacing sehingga menyebabkan defisiensi energi, kemudian cacing menjadi lemah atau lumpuh. Mekanisme antihelmintik ini bersinergi dengan efek antihelmintik dari *tanin* (Adeniran dan Sonibare, 2013).

