

B/PEH
2005
0075

**PENGARUH PENCEKOKAN SIMPLISIA MENGGUDU
(*Morinda citrifolia*) TERHADAP BOBOT BADAN DAN DERAJAT
KECACINGAN PADA DOMBA YANG DIINFEKSI
*Haemonchus contortus***



ANES DONI KRISWITO



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2001**

ABSTRAK

ANES DONI KRISWITO. Pengaruh Pencekokeran Simplisia Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap Bobot Badan dan Derajat Kecacangan pada Domba yang Diinfeksi *Haemonchus contortus*. Dibimbing oleh FADJAR SATRIJA dan YUSUF RIDWAN.

Prevalensi haemonchosis oleh *Haemonchus contortus* di Indonesia cukup tinggi yaitu sekitar 80%. Oleh karena itu perlu diusahakan penemuan anthelmintik baru yang berbasis pemanfaatan obat tradisional yang lebih ekonomis, mengingat kelesuan perekonomian lima tahun terakhir dan semakin mahalnnya obat sintetis yang beredar dipasaran. Salah satu tanaman obat yang diyakini mempunyai khasiat sebagai anthelmintik adalah buah mengkudu (*Morinda citrifolia*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pencekokeran simplisia buah mengkudu terhadap bobot badan dan derajat kecacangan pada domba yang diinfeksi *H. contortus*.

Sebanyak 12 ekor domba jantan yang berumur antara 6 – 7 bulan dibagi ke dalam empat kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif (KN) sebanyak 3 ekor, kontrol mengkudu dengan dosis pencekokeran simplisia mengkudu sebesar 0,4 g/kg BB (KM) sebanyak 3 ekor, kelompok yang dicekokeri simplisia mengkudu dengan dosis 0,4 g/kg BB dan yang diinfeksi 10.000 L₃ *H. contortus* (MI) sebanyak 3 ekor, dan kelompok yang diinfeksi 10.000 L₃ *H. contortus* tanpa dicekokeri simplisia (KI) sebanyak 3 ekor. Penimbangan bobot badan dan penghitungan telur tiap gram tinja (ttgt) dilakukan seminggu sekali selama delapan minggu dan antara minggu ketujuh dan kedelapan dihitung setiap hari. Pada akhir penelitian hewan dipotong untuk menghitung jumlah cacing *H. contortus*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan bobot badan diantara keempat kelompok secara statistik tidak berbeda nyata (nilai-P > 0,05), namun menunjukkan adanya tendensi peningkatan bobot yang lebih baik pada KM dan MI daripada KN dan KI. Jumlah ttgt antara MI dan KI tidak berbeda nyata (nilai-P > 0,05). Pada KI menunjukkan adanya kecenderungan jumlah ttgt yang meningkat sedangkan MI cenderung terus menurun. Reduksi populasi cacing pasca mati pada kelompok MI dengan KI sebagai kontrol sebesar 26,48%.

**PENGARUH PENCEKOKAN SIMPLISIA BUAH MENGGUDU
(*Morinda citrifolia*) TERHADAP BOBOT BADAN DAN DERAJAT
KECACINGAN PADA DOMBA YANG DIINFEKSI
*Haemonchus contortus***

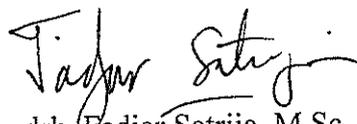
ANES DONI KRISWITO

**Skripsi sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan pada
Fakultas Kedokteran Hewan**

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2001**

Judul : Pengaruh Pencekakan Simplisia Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*)
terhadap Bobot Badan dan Derajat Kecacingan pada Domba yang
Diinfeksi *Haemonchus contortus*
Nama : Anes Doni Kriswito
NRP : B01497150

Menyetujui,

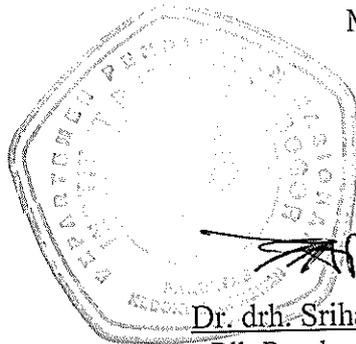


drh. Fadjar Satrija, M.Sc, Ph.D
Pembimbing Pertama



drh. Yusuf Ridwan, M.Si
Pembimbing Kedua

Mengetahui,



Dr. drh. Srihadi Agungpriyono, M.Sc
Plh Pembantu Dekan I FKH – IPB

Tanggal lulus :

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Mojokerto, Jawa Timur pada tanggal 13 Juli 1979 dari keluarga Bapak Karsono dan Ibu Wiwik Hariati sebagai anak pertama dari tiga bersaudara.

Penulis mulai meniti jenjang pendidikan di SDN I Mojosari dan lulus tahun 1991. Di tahun yang sama penulis melanjutkan ke SMP Negeri I Mojosari dan lulus pada tahun 1994, kemudian melanjutkan ke SMU Negeri I Sooko, Mojokerto dan berhasil menyelesaikannya pada tahun 1997.

Salah satu anugerah Allah SWT yang terbesar dan berkat doa restu Bapak dan Ibu yang selalu mengiringi perjalanan hidup penulis adalah diterimanya penulis di Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri pada tahun 1997.

PRAKATA

Puji syukur atas segala rahmat dan hidayah Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul **Pengaruh Pencekakan Simplisia Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap Bobot Badan dan Derajat Kecacingan pada Domba yang Diinfeksi *Haemonchus contortus*.**

Penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada drh. Fadjar Satrija, M.Sc, Ph.D dan drh. Yusuf Ridwan, M.Si yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian karya ilmiah ini di sela kesibukan yang luar biasa, dan juga kepada staf Laboratorium Helminthologi Bagian Parasitologi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

Terima kasih terkhususkan kepada Bapak-Ibu beserta Kang Mas Winoto sekeluarga dan Kang Mas Mamek sekeluarga, adik-adik dengan segala perhatian, dukungan baik materiil maupun moril dan doa yang selalu mengiringi penulis.

Penulis berterima kasih kepada Gunjal Ritonga dan Rahmat Hidayat dalam kerjasamanya selama penelitian hingga penulisan skripsi, teman-teman BR 4, Genetika 21 dan warga Wisma Ekasari Biru yang telah memberikan dukungan.

Semoga karya ilmiah ini dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Bogor, Agustus 2001

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Botani Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>).....	3
Morfologi Mengkudu.....	4
Kandungan Kimia Buah Mengkudu.....	4
Khasiat Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>).....	5
<i>Haemonchus contortus</i>	6
Morfologi dan Klasifikasi.....	6
Siklus Hidup.....	8
Patogenesis.....	10
Epidemiologi.....	12
BAHAN DAN METODE.....	14
Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
Metode Penelitian.....	14
Hewan Percobaan.....	15
Larva Infektif.....	16
Simplisia Buah Mengkudu.....	16
Larutan Gula dan Garam Jenuh.....	16
Pencekokan Simplisia Buah Mengkudu.....	17
Inokulasi Larva Infektif.....	17
Penghitungan Telur Cacing Tiap Gram Tinja (ttgt).....	17
Penghitungan Jumlah Cacing Dewasa.....	18
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
Perubahan Jumlah Telur.....	19
Jumlah Cacing <i>Haemonchus contortus</i> Pasca Mati.....	22
Perubahan Bobot Badan.....	23
KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Pengelompokan Hewan Percobaan.....	14
Tabel 2. Uji Beda Nyata Rataan ttgt Antara Kelompok KI dan MI Minggu 6 – 8 ...	20
Tabel 3. Sidik Peragam Perlakuan Kontrol dan Mengkudu Pada Domba Pada Minggu VIII	21
Tabel 4. Hasil Uji Perbedaan Laju Perubahan Jumlah Telur Cacing.....	21
Tabel 5. Uji Perbedaan antara Jumlah Telur Hari pertama dan Hari ketujuh Minggu VIII untuk perlakuan kontrol.....	22
Tabel 6. Uji Perbedaan antara Jumlah Telur Hari Pertama dan Hari Ketujuh Minggu VIII untuk perlakuan mengkudu.	22
Tabel 7. Rataan Jumlah Cacing <i>Haemonchus contortus</i> Pasca Mati Disertai Nilai Reduksinya.....	23
Tabel 8. Rataan Bobot Badan Domba Minggu 0–8	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. (a) Lanset, (b) Papilla Servikal, dan (c) Bursa Kopulatrik	6
Gambar 2. (a) Vulva flap <i>Haemonchus contortus</i> betina dan (b) spikula <i>Haemonchus contortus</i> jantan.	7
Gambar 3. Telur <i>Haemonchus contortus</i>	8
Gambar 4. Siklus Hidup <i>Haemonchus contortus</i>	10
Gambar 5. Kerusakan Epitel Mukosa Abomasum	11
Gambar 6. Grafik Produksi Telur Tiap Minggu antara Kelompok Kontrol Infeksi (KI) dan Mengkudu Infeksi (MI).....	19
Gambar 7. Grafik Perbandingan Rata-rata Jumlah Telur Cacing antara Perlakuan Kontrol dan Perlakuan Mengkudu Pada Minggu ke-8.	20
Gambar 8. Perubahan Bobot Badan pada Domba Kontrol dan Domba dengan Perlakuan Mengkudu Minggu 0-8.....	24

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pengembangan peternakan ruminansia kecil (domba dan kambing) di Indonesia menghadapi permasalahan di dalam penanganan kesehatan yang merupakan faktor penunjang utama dalam pengembangan pertanian sub sektor peternakan. Ternak sering kali menderita penyakit kronis yang antara lain disebabkan oleh infeksi cacing nematoda saluran pencernaan (Ronohardjo dan Wilson, 1986). Salah satu nematoda yang paling banyak ditemukan pada peternakan domba dan kambing di Indonesia adalah cacing penghisap darah, *Haemonchus contortus* (Kusumamiharja dan Utomo, 1997).

Haemonchosis akibat infeksi cacing *Haemonchus contortus* menimbulkan kerugian ekonomi berupa penurunan bobot badan, penurunan daya tahan tubuh, peningkatan prevalensi kejadian penyakit, dan terhambatnya pertumbuhan bahkan kematian (Fabiyyi, 1986). Prevalensi haemonchosis di Indonesia cukup tinggi, yaitu sekitar 80% (Satrija dan Beriajaya, 1998).

Dengan mengkaji fenomena kecacingan tersebut dirasa perlu dicarikan pemecahannya dengan mengupayakan penemuan anthelmintik baru yang efektif, mudah diperoleh dan murah. Lambatnya pertumbuhan perekonomian akibat krisis ekonomi dan kenaikan harga obat sintesis di Indonesia belakangan ini, menyebabkan adanya kecenderungan penggunaan obat-obat tradisional yang dijadikan obat alternatif sebagai substitusi anthelmintik sintesis. Salah satu tanaman yang telah lama diyakini dapat dijadikan obat untuk mengatasi kecacingan adalah mengkudu

(*Morinda citrifolia*). Aplikasi penggunaan tanaman obat tradisional ini masih mengalami kendala dalam hal keterbatasan dokumentasi ilmiah mengenai daya kerja, efisiensi, cara penyiapan maupun pemakaiannya (Dharma, 1985).

Sampai saat ini penelitian mengenai buah mengkudu telah mampu mengidentifikasi beberapa senyawa kimiawi yang terkandung di dalamnya dimana mempunyai banyak manfaat dalam bidang medis. Buah mengkudu memiliki spektrum fitokimia (zat-zat kimia alami yang terdapat pada tumbuhan) yang sangat luas. Fitokimia tersebut bersinergi satu sama lain untuk menghasilkan daya penyembuhan yang mengagumkan (Waha, 2000). Serbuk buah mengkudu mempunyai aktivitas sebagai anthelmintik secara *in vivo* (Satrija, 1998).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pencekakan simplisia buah mengkudu terhadap perubahan bobot badan dan derajat kecacingan pada domba yang diinfeksi *Haemonchus contortus*.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Mengkudu (*Morinda citrifolia*)

Mengkudu adalah tumbuhan tropis yang dikenal mempunyai banyak manfaat dalam pengobatan. Mengkudu termasuk tumbuhan keluarga kopi-kopian (*Rubiaceae*). Sampai saat ini ditemukan sekitar 80 spesies tanaman yang termasuk ke dalam genus *Morinda*. Dari 80 spesies yang telah ditemukan, spesies yang mempunyai nilai ekonomis, diantaranya : *Morinda bracteata*, *Morinda citrifolia*, *Morinda fructus*, *Morinda officinalis*, dan *Morinda tinctoria*. Spesies *Morinda* yang terpopuler adalah *Morinda citrifolia* (Waha, 2000).

Mengkudu mempunyai nama yang berbeda-beda untuk tiap-tiap daerah yang ada di Indonesia. Di Jawa mengkudu dikenal dengan nama cangkudu, kudu, kemudu, pace, dan bentis. Daerah Sumatra mengenal mengkudu dengan nama bangkudu, bengkudu, bakudu, leodo, keumudu, lengkudu, mangkudu, neteu, dan paramai. Di Kalimantan dikenal dengan nama labanau, mangkudu, dan wangkudu (Wijayakusuma, 1996).

Tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia*) diklasifikasikan ke dalam filum *Spermatophyta*, sub-divisio *Angiospermae*, kelas *Dicotyledone*, ordo *Rubiales*, famili *Rubiaceae*, dan genus *Morinda* serta *Morinda citrifolia* sebagai spesies (Syamsulhidayat dan Hutapea, 1991).

Morfologi Mengkudu

Tanaman mengkudu mempunyai tinggi maksimal 4-6 m dengan batang berwarna coklat muda dengan dahan yang kaku dan kasar. Kulit akar berwarna coklat kehitaman dan lapisan bagian dalam berupa jaringan kayu yang berwarna agak kekuningan. Daun berwarna hijau, mengkilap, tebal dan berbentuk oval, dan mempunyai bunga berwarna putih yang harum dan mekar dari kelopak yang berbentuk seperti tandan. Kelopak bunga inilah yang nantinya tumbuh menjadi buah matang dengan diameter 3-4 inci.

Buah mengkudu mempunyai bentuk yang menyerupai buah sukun dengan ukuran yang lebih kecil. Permukaan buah seperti terbagi ke dalam sel-sel poligonal yang berbintik dan berkulit. Buah yang masih muda berwarna hijau, semakin tua warnanya berubah menjadi kuning dengan tekstur lunak. Daging buah yang matang mengandung banyak air dan mengeluarkan bau yang tidak sedap.

Kandungan Kimia Buah Mengkudu

Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada buah mengkudu diantaranya adalah alkaloid, flavonoida, saponin, antrakuinon, saranjido, senyawa-senyawa metil, asetil ester dari asam kapril, quinone, morindon, morindin, triterpenoid, xeronin (Anonymous, 1983).

Asam asetat, asam benzoat, asam butanoat, asam dekanat, asam elaidat, asam heptanoat, asam hexanoat, asam kaprilat, asam laurat, asam linoleat, asam miristat, asam nonanoat, asam oktanoat, asam oleat, asam palmitat, asam undekanoat, 2 asam metil butanoat, 2 asam metil propanoat, 14 asam ekosatrinoat, asperulosida, benzil

alkohol, 1- butanol , (E)-6-dodekeno-gamma-laktosa, etil benzena, etil dekanoat, etil hexanoat, etil oktanoat, eugenol, glukosa, 2- heptanon, hexanal, hexanamida, 1- hexanol, 3- hidroksi-2-butanon, limonen, 3-metil-2-butan-1-ol, 3-butan-1-ol, metil dekanoat, metil elaidat, metil hexanoat, metil oktanoat, metil oleat, metil palmitat, scopoletin, vomifol dan (z,z)-2,5- undekadin-1-ol (Waha, 2000).

Khasiat Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*)

Berbagai penelitian mengenai buah mengkudu terus berkembang dan telah menunjukkan bahwa sari buah mengkudu dapat merangsang sistem kekebalan tubuh, mengatur fungsi sel dan regenerasi sel-sel tubuh yang rusak. Zat-zat kimia alami yang terdapat pada tumbuh-tumbuhan (fitokimia) mempunyai khasiat untuk mencegah timbulnya penyakit dan mempunyai kandungan antioksidan. Fitokimia-fitokimia dalam buah mengkudu bekerja secara sinergis antara satu dengan yang lain untuk menghasilkan khasiat sebagai bahan terapeutik (Waha, 2000).

Salah satu khasiat buah mengkudu adalah sebagai peluruh cacing gelang (Anonymous, 1991). Disamping itu, dapat pula digunakan sebagai pencahar. Pernyataan tersebut didasarkan pada pernyataan sebelumnya dari Sulistia (1980) yang menyatakan bahwa antrakuinon berfungsi sebagai pencahar. Disamping itu, Hildasari (1998) menyatakan bahwa saranjidol merupakan turunan antrakuinon yang berfungsi sebagai anthelmintik, dengan daya kemampuannya sebagai astringensia kuat yang dapat mempengaruhi permeabilitas dari membran cacing. Dengan demikian, kemampuan buah mengkudu sebagai astringensia kuat terhadap membran cacing dan pencahar merupakan kombinasi yang sinergis dan menunjang dalam pengobatan

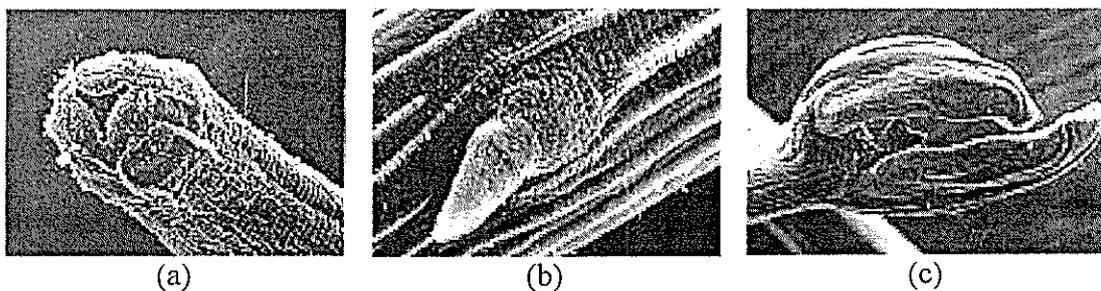
kecacingan (sebagai anthelmintik). Selain itu, salah satu alkaloid yang terkandung dalam buah mengkudu berfungsi dalam peningkatan kinerja sel sehingga kondisi tubuh menjadi lebih baik. Hal tersebut sangat mendukung dalam mengoptimalkan kerja dari sistem pertahanan tubuh dalam menghadapi agen infeksi (Waha, 2000).

Haemonchus contortus

Haemonchus contortus merupakan cacing yang banyak ditemukan pada abomasum ruminansia. Haemonchosis yang ditimbulkannya merupakan salah satu penyakit kronis yang sangat ditakuti oleh peternak dengan dampak negatif yang ditimbulkan berupa volume tulang yang berkurang, sehingga panjang otot juga berkurang dan produksi serta kualitas daging menurun (Kusumamihardja, 1992).

Morfologi dan Klasifikasi

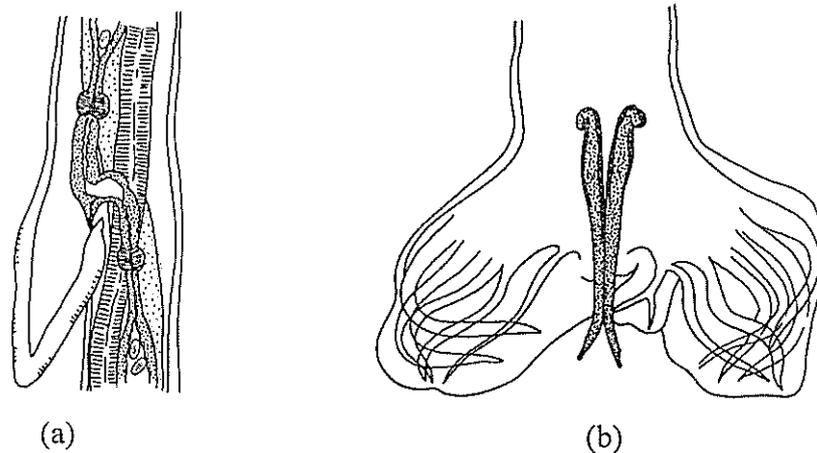
Ukuran panjang badan *Haemonchus contortus* mencapai 10–30 mm, dengan diameter kepala kurang dari 50 mikron. Pada bagian kepala terdapat lanset, tepatnya di rongga mulut dan papilla servikal yang menyerupai duri yang mempunyai fungsi sebagai pengait pada mukosa abomasum induk semang.



(Sumber : <http://www.ulb.ac.be/sciences/biodic/ImNematodes.html>)

Gambar 1. (a) Lanset, (b) Papilla Servikal, dan (c) Bursa Kopulatrik

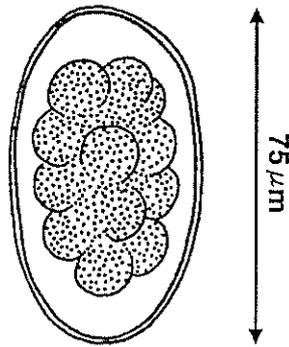
Cacing jantan berukuran panjang 10–20 mm dengan diameter 400 mikron, dengan dilengkapi spikulum yang panjangnya 450–500 mikron dan gubernakulum sekitar 200 mikron. Bursa kopulatrik membentuk huruf Y yang asimetris. Sedangkan cacing betina berukuran panjang 18–30 mm dengan diameter 500 mikron. Ovarium dan uterus berwarna putih dan mengitari intestin yang berwarna merah, berujung runcing. Vulva yang dimiliki terletak di bagian posterior dengan ditutupi vulva flap yang sering melebar dan membuka (Soulsby, 1982).



(Sumber : <http://www.vetpath.usyd.edu.au/parasitology/haemonchus/haemonchus.htm>)

Gambar 2. (a) Vulva flap *Haemonchus contortus* betina dan (b) spikula *Haemonchus contortus* jantan.

Haemonchus contortus melapisi bagian permukaan luar tubuh, rongga bukal, esofagus, vaskular dan lubang ekskretori dengan kutikula yang mempunyai tekstur lentur dan kenyal serta mempunyai daya resistensi terhadap enzim pencernaan induk semang. Kutikula juga berfungsi sebagai pengatur permeabilitas dinding tubuh (Smith, 1976). Telur *Haemonchus contortus* berbentuk oval dengan ukuran panjang 70-85 mikron dan diameter 41–48 mikron.



(Sumber : <http://www.vetpath.usyd.edu.au/parasitology/haemonchus/haemonchus.htm>)

Gambar 3. Telur *Haemonchus contortus*

Berdasarkan morfologi yang dimiliki *Haemonchus contortus* maka cacing ini diklasifikasikan ke dalam : Filum *Nemathelminthes* Kelas *Secernentea* Sub kelas *Rhabditia* Ordo *Strongyloida* Super famili *Trichostrongyloidea* Famili *Trichostrongyloidae* Genus *haemonchus* (Corwin dan Nahm, 1998).

Siklus Hidup

Kelangsungan hidup *Haemonchus contortus* melibatkan fase hidup bebas yang dialami oleh telur, larva stadium satu (L_1) dan larva stadium dua (L_2) diluar induk semang, dan fase hidup sebagai parasit (fase parasitik) yang dialami oleh larva stadium tiga, empat, dan lima (L_3 , L_4 , L_5).

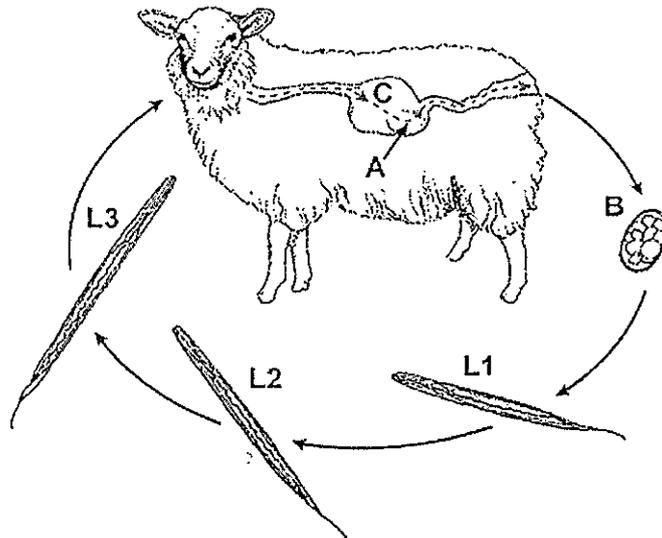
Fase Hidup Bebas

Telur cacing *Haemonchus contortus* yang dikeluarkan bersama tinja oleh penderita haemonchosis berada pada tahapan morulla yang terdiri dari 16 – 32 sel (Soulsby, 1986). Menurut Marsh (1958) telur akan menetas pada 14 – 19 jam setelah

pengeluaran pada temperatur lingkungan yang optimum. Penetasan telur tersebut menghasilkan L₁ yang akan berkembang dan mengalami ekdisis menjadi L₂. Kedua stadium larva ini memanfaatkan mikroba dari tinja sebagai bahan makanannya (Corwin dan Nahm, 1998). Perkembangan selanjutnya L₂ mengalami ekdisis tanpa melepaskan selubung untuk menjadi L₃, yang disebut sebagai larva infeksi. Jangka waktu yang diperlukan dalam perkembangan telur sampai dengan terbentuknya larva infeksi sekitar 4 – 6 hari bila lingkungan dalam keadaan optimum (Soulsby, 1982).

Fase Parasitik

Induk semang terinfeksi L₃ *Haemonchus contortus* pada saat merumput. L₃ yang termakan dan berada di rumen akan melepaskan kutikula terluarnya dan menuju abomasum. Setelah 48 jam, L₃ yang berada di abomasum akan mengalami ekdisis menjadi L₄ akan menempel pada mukosa abomasum dan menghisap darah karena telah dilengkapi dengan bukal kapsul sementara. L₄ yang menghisap darah akan terselimuti oleh gumpalan darah. L₄ berusaha untuk ekdisis terakhir membentuk L₅ yang disebut juga sebagai cacing muda. Cacing muda ini berkembang menjadi cacing dewasa yang mampu berkopulasi dan memproduksi telur. Produksi telur akan dicapai selama 18 hari pasca infeksi (Blood *et al*, 1989). Lebih lanjut diungkapkan pada hari ke 25–30 pasca infeksi, produksi telur mencapai puncaknya.



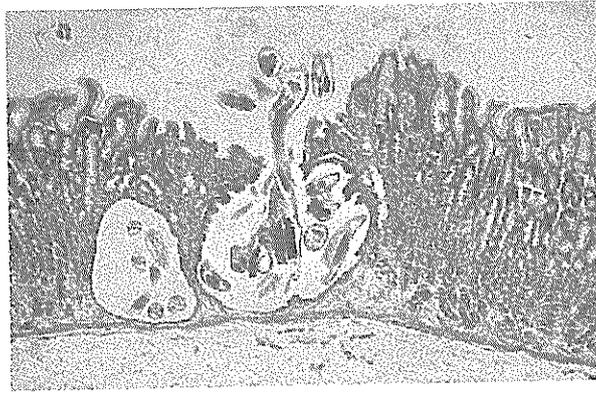
(Sumber: <http://calltest.nbc.upenn.edu/merial/Trichos/trichtop.htm>)

Gambar 4. Siklus Hidup *Haemonchus contortus*

Patogenesis

Deposit *Haemonchus contortus* di abomasum menyebabkan kerusakan epitel mukosa, sehingga terjadi gangguan pencernaan, gangguan absorpsi protein, kalsium, dan fosfor. *Haemonchus contortus* melekatkan diri pada mukosa abomasum dan setiap ekor menghisap darah sebanyak 0,05 ml per hari, dan kejadian inilah yang menyebabkan anemia (Soulsby, 1986). Derajat keparahan haemonchosis tergantung pada jumlah larva infeksius yang menginfeksi induk semang (Johnstone, 1996). Kerusakan epitel mukosa abomasum akibat infestasi *Haemonchus contortus* dapat dilihat pada Gambar 5.





(Sumber : <http://agadsrv.msu.montana.edu/vtmb306/diseases.htm>)

Gambar 5. Kerusakan Epitel Mukosa Abomasum

Bentuk gejala klinis yang terlihat pada kasus haemonchosis terbagi dalam tiga bentuk yaitu : hiperakut, akut, dan kronis. Haemonchosis hiperakut terjadi pada induk semang yang terinfeksi 10.000–35.000 L₃ dimana induk semang akan mengalami kehilangan darah sebanyak 200-600 ml per hari. Dan terjadi ketidakmampuan sistem *eritropetetik* menghasilkan darah pengganti. Pada infeksi 1.000-10.000 *Haemonchus contortus* terjadi haemonchosis bentuk akut, dengan kehilangan darah sebanyak 50-200 ml per hari. Sebagai kompensasinya sistem eritropetetik berusaha mempertahankan nilai hematokrit (Angus, 1978). Dalam mempertahankan protein plasma esensial dan haemoglobin diperlukan sintesis albumin yang lebih tinggi. Selain itu, dalam tubuh induk semang terjadi pengangkutan asam amino dari otot ke hati dan sumsum tulang. Gangguan fisiologis lainnya adalah hipoalbuminemia yang disertai terjadinya *bottle jaw* sebagai akibat perubahan tekanan osmotik sehingga terjadi penimbunan cairan pada jaringan yang longgar.

Anemia tampak sebelum hewan mati, kerontokan rambut dan warna tinja yang gelap (Angus,1978). Kejadian haemonchosis kronis menyebabkan anemia

bentuk kronis yang merupakan kejadian paling umum di lapangan. Haemonchosis kronis disebabkan manifestasi 100-1.000 cacing dewasa. Pada kejadian ini tidak terlihat adanya gejala klinis dari haemonchosis.

Selain anemia, tampak induk semang dalam keadaan lemah dan kurus. Kekurangan terjadi akibat *anoreksia* (berkurangnya nafsu makan), peningkatan keasaman lambung dan peningkatan gastrik serta kolesistokinin yang menyebabkan pengosongan lambung secara cepat sehingga absorpsi makanan kurang efektif (Buerno *et.al*, 1982). Dengan demikian banyak nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh induk semang tidak tercukupi, misalnya nutrisi atau vitamin yang dibutuhkan untuk pembentukan sel darah merah yaitu vitamin B₁₂ (sianokobalamin) dan zat besi. Kekurangan sianokobalamin menyebabkan sintesis DNA inti sel dan pembelahan sel tidak berjalan normal sehingga terjadi kegagalan pematangan dalam proses eritropoiesis. Zat besi merupakan komponen pembentuk haemoglobin yang berfungsi dalam pengangkutan oksigen. Disamping itu semakin cepatnya pengosongan lambung akan menyebabkan gangguan absorpsi protein sehingga bila ditinjau dari proses pembentukan sel darah merah pada khususnya akan menyebabkan penurunan sekresi eritropoietin. Mengingat komponen dari eritropoietin adalah protein dan glikogen dengan bobot molekul sekitar 40.000 (Guyton, 1996).

Epidemiologi

Kejadian suatu penyakit berhubungan dengan sumber penyakit, induk semang, dan lingkungan. Haemonchosis muncul jika terjadi ketidak-seimbangan

diantara ketiga faktor di atas dan domba terinfeksi *Haemonchus contortus* melalui pakan yang terkontaminasi oleh larva infeksi (L₃).

Infeksi parasit cacing sangat dipengaruhi oleh daya tahan tubuh induk semang, nutrisi, umur, dan jenis kelamin (Soulsby, 1986). Sedangkan faktor yang mempengaruhi derajat infeksi nematoda pada domba adalah kepadatan ternak, waktu reproduksi (terutama pada periode beranak dan menyapih), durasi merumput, penggantian jenis ternak yang merumput atau dengan jenis yang sama tetapi kebal, penggunaan rumput kering sebagai makanan tambahan, perbandingan antara jumlah ternak muda dan ternak tua dan jenis rumput di lapangan penggembalaan. Jika faktor-faktor tersebut tidak/kurang mendukung, maka keseimbangan antara parasit dan induk semang akan terganggu sehingga hewan menjadi sakit bahkan dapat mengakibatkan kematian (Moley dan Donald dalam Inanusantri, 1998).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Helminthologi bagian Parasit dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2000.

Metode Penelitian

Hewan percobaan dikondisikan bebas cacing dengan pengobatan yang menggunakan kombinasi anthelmintik Ivermectin dengan dosis 200 µg/kg berat badan (BB) dan Albendazole dengan dosis 3,8 mg/kg BB. Hewan percobaan yang bebas cacing dikelompokkan ke dalam lima kelompok dengan penandaan dan jumlah hewan dalam kelompok sebagai berikut.

Tabel 1. Pengelompokan Hewan Percobaan

Kelompok	Jumlah (ekor)
KN (Kontrol negatif)	3
KM (Kontrol mengkudu)	3
KI (Kontrol infeksi)	3
MI (Kontrol mengkudu disertai infeksi)	3

Kelompok KM dan MI diberikan simplisia mengkudu setiap hari mulai dari awal sampai akhir penelitian, dengan dosis 0,4 g/kg BB, kelompok KN dan KI tidak diberi simplisia mengkudu. Disamping itu kelompok KI dan MI diinfeksi dengan 10.000 larva *Haemonchus contortus* pada minggu ke tiga. Setiap minggu dilakukan pemeriksaan tinja untuk penghitungan telur tiap gram tinja (ttgt) dengan

menggunakan metode Mc. Master, dan pada minggu akhir penelitian penghitungan ttgt dilakukan setiap hari. Akhir penelitian hewan disembelih untuk menghitung jumlah cacing yang berada dalam abomasum.

Evaluasi kemampuan simplisia buah mengkudu sebagai anthelmintik terhadap penurunan jumlah cacing dan produksi telur dapat dilihat dari perhitungan *faecal egg count reduction* (FECR) dan *worm count reductio* (WCR) sebagai berikut:

$$FECR = \left(1 - \left(\frac{T_2}{T_1} \right) \times \left(\frac{K_1}{K_2} \right) \right) \times 100\%$$

T_1 : rataan ttgt minggu ke-6 pada MI

T_2 : rataan ttgt minggu ke-8 pada MI

K_1 : rataan ttgt minggu ke-6 pada KI

K_2 : rataan ttgt minggu ke-8 pada KI

$$WCR = \frac{K - T}{K} \times 100\%$$

K : rataan jumlah cacing pada kelompok kontrol (KI)

T : rataan jumlah cacing pada kelompok perlakuan (MI)

Hewan Percobaan

Hewan yang dijadikan objek penelitian adalah domba lokal berjenis kelamin jantan yang berumur antara 6 sampai 7 bulan. Domba yang digunakan sebanyak 12 ekor dengan kisaran berat badan antara 12,5 sampai 17,5 kg. Dengan dipelihara secara berkelompok dalam satu kandang yang disekat menjadi lima bagian. Dengan diberi pakan berupa konsentrat dan rumput gajah yang dipotong sebesar ± 7 cm dan telah dilayukan serta diberi air minum *ad libitum* yang berasal dari ledeng (PDAM).

Larva Infektif

Larva infektif (L₃) diperoleh dari hasil pemupukan telur cacing asal feses domba donor yang terinfeksi *Haemonchus contortus*. Menurut Steffan (1989) pemupukan telur dengan mencampurkan vermikulit dan feses segar bebas cacing dengan rasio 1:3 pada telur cacing yang telah terkumpul. Telur yang telah terpupuk kemudian diinkubasi selama tujuh hari pada suhu 25°C. Pada tujuh hari kemudian pupukan feses dipisahkan antara larva stadium tiga (L₃) dengan feses dengan metode Baermann. Pupukan feses dibungkus dengan kain kasa dan digantung pada gelas Baermann yang telah berisi akuades sehingga posisi bungkusan pupukan feses terendam selama satu malam. Larva yang mengendap di dasar gelas Baermann dipindahkan ke dalam botol plastik dengan memakai pipet dan larva siap digunakan atau disimpan dulu dalam lemari es.

Simplisia Buah Mengkudu

Buah mengkudu yang tersedia baik yang sudah matang dicacah. Setelah dicacah, dilakukan penjemuran di bawah terik matahari sampai kering dan kemudian digiling dan disaring hingga menjadi serbuk. Simplisia buah mengkudu dibuat suspensi 10% dengan penambahan akuadestilata (Satrija, 1999).

Larutan Gula dan Garam Jenuh

Larutan gula dan garam jenuh sebagai bahan pengapung telur cacing pada tinja, memiliki komposisi 1 liter air, 400 g NaCl, dan 500 g gula. Satu liter air direbus sampai mendidih dan ditambahkan 400 g NaCl sambil diaduk sampai larut

seluruhnya. Kemudian diikuti penambahan 500 g gula pasir dan diaduk sampai homogen. Larutan yang telah dihomogenkan dibiarkan hingga dingin sebelum dilakukan penyaringan. Dari hasil penyaringan, larutan gula dan garam jenuh siap untuk dipergunakan.

Pencekakan Simplisia Buah Mengkudu

Pemberian simplisia mengkudu pada domba dilakukan sejak awal perlakuan yaitu sehari sekali dengan aplikasi secara per oral dengan menggunakan syringe. Dosis pemberian simplisia mengkudu adalah 0,4 g/kg BB dengan konsentrasi suspensi 10%.

Inokulasi Larva Infektif

Langkah awal sebelum menginfeksi domba dengan larva infektif ialah melakukan penghitungan larva infektif dan memastikan hasil ttgt nol. Larva infektif yang didapat dari hasil pemupukan feses ditambah dengan akuadestilata dan dihomogenkan dengan menggunakan pipet pasteur. Hasil homogenisasi larva diambil sebanyak 0,1 ml dan diteteskan pada gelas objek, kemudian dilakukan penghitungan jumlah larva serta persentase hidup dan mati dengan menggunakan mikroskop. Penginfeksian dilakukan secara per oral dengan 10.000 larva infektif *Haemonchus contortus* yang dikemas dalam kapsul gelatin.

Penghitungan Telur Cacing Tiap Gram Tinja (ttgt)

Tinja yang diperiksa dalam keadaan segar yaitu langsung diambil dari rektum domba. Penghitungan ttgt menggunakan metode Mc. Master (Colville, 1991). Tinja

sebanyak 2 g digerus dan ditambahkan 28 larutan garam jenuh sebagai pengapung telur cacing. Campuran tinja dihomogenkan dan disaring serta ditampung pada gelas plastik. Hasil penyaringan diambil dengan menggunakan pipet pasteur dan diteteskan pada kamar hitung Mc. Master. Kemudian dibiarkan selama 10-15 menit sebelum dihitung jumlah telur cacing. Tiap kamar hitung Mc.Master mempunyai luas permukaan 1 mm^2 dan kedalaman 1,5 mm sehingga volume tiap kamar hitung 0,15 ml. Hasil perhitungan dari kamar hitung dikalikan 50 untuk mendapatkan jumlah ttgt.

Penghitungan Jumlah Cacing Dewasa

Penyayatan abomasum dilakukan di bagian kurvatura mayor, kemudian abomasum dicuci dengan air dan ditampung sampai volume mencapai dua liter. Sebanyak 10% sampel isi abomasum diambil 3 kali dan semua cacing yang ada dihitung. Keseluruhan jumlah cacing yang terdapat dalam abomasum dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$y = \frac{\sum x_i}{3} \times 10$$

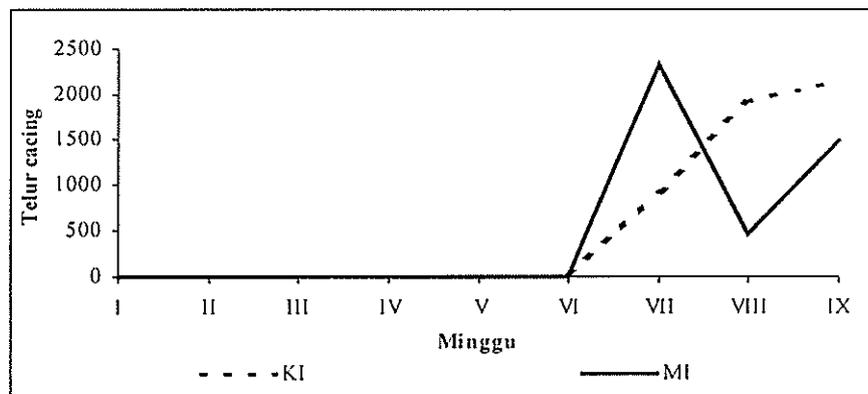
y = jumlah cacing tiap sampel abomasum

x_i = jumlah cacing tiap 200 ml sampel ke- i

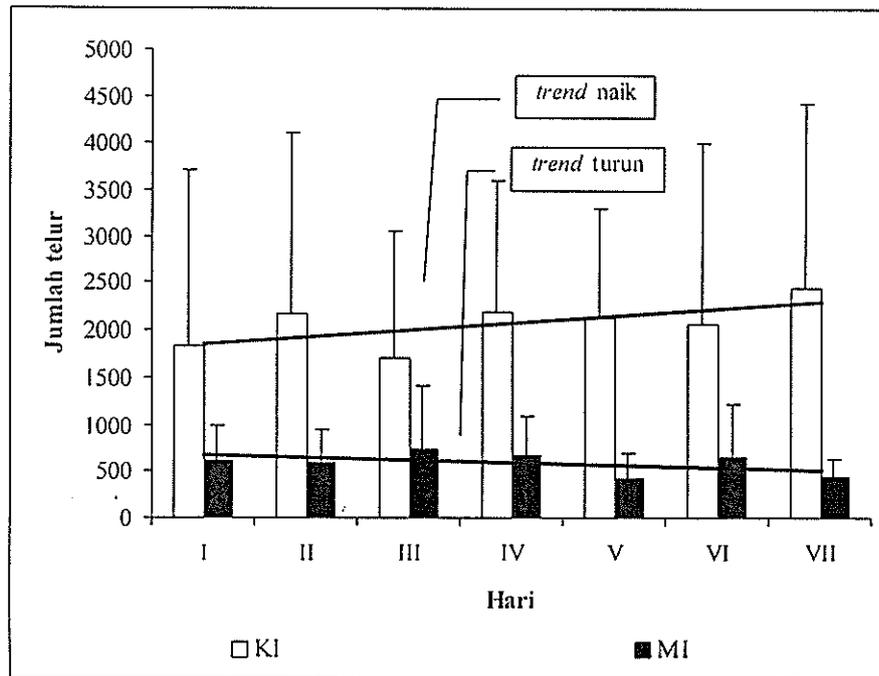
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Jumlah Telur

Perbandingan jumlah telur cacing *Haemonchus contortus* pada kelompok domba yang diberi simplisia mengkudu (MI) dan kelompok domba yang tidak diberi simplisia mengkudu (KI) untuk tiap minggunya ditunjukkan pada Gambar 6 dan untuk produksi telur dalam minggu ketujuh sampai dengan minggu kedelapan ditunjukkan pada Gambar 7. Hasil penghitungan jumlah ttgt dalam minggu ketujuh sampai dengan minggu kedelapan pada MI memperlihatkan adanya kecenderungan penurunan jumlah ttgt, sedangkan pada KI memperlihatkan adanya kecenderungan kenaikan jumlah telur yang terus berlanjut. Walaupun ttgt kedua kelompok memiliki kecenderungan berbeda, akan tetapi secara statistik tidak berbeda nyata (Nilai- $P > 0,05$).



Gambar 6. Grafik Produksi Telur Tiap Minggu antara Kelompok Kontrol Infeksi (KI) dan Mengkudu Infeksi (MI)



Gambar 7. Grafik Perbandingan Rata-rata Jumlah Telur Cacing antara Perlakuan Kontrol dan Perlakuan Mengkudu Pada Minggu ke-8.

Tabel 2. Uji Beda Nyata Rataan ttgt Antara Kelompok KI dan MI Minggu 6 – 8

Kelompok		Minggu			Reduksi (%)
		6	7	8	
KI	Rataan	933 (a)	1.917 (a)	2.150 (a)	-
	Stdev	785	2.122	2.471	
MI	Rataan	2.317 (a)	467 (a)	1.483 (a)	75.69%
	Stdev	3.883	506	1.298	
Nilai-P		0.578	0.314	0.700	

Keterangan : nilai rataan dalam satu kolom yang diikuti huruf dalam kurung yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

Jumlah telur cacing antara minggu ketujuh sampai dengan minggu kedelapan secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf nyata 5%. Hal ini didukung oleh hasil analisis data dengan sidik peragam yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sidik Peragam Perlakuan Kontrol dan Mengkudu Pada Domba Pada Minggu VIII

Sumber	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F	P
Peragam	1	7.504.919	7.504.919	52,76	0,005
Perlakuan	1	703.186	703.186	4,94	0,113
Galat	3	426.748	142.249		
Total	5	14.032.083			

Selain itu untuk mengetahui adanya perbedaan laju perubahan jumlah telur (meningkat atau menurun) antar kelompok perlakuan KI dan MI, dilakukan uji perbedaan laju perubahan jumlah telur. Sebelum membandingkan laju perubahan jumlah telur cacing antara kedua perlakuan perlu dilakukan uji kehomogenan ragamnya terlebih dahulu. Untuk taraf nyata 5% kedua ragam perlakuan tidak berbeda nyata (nilai- $P = 0,3540$). Dengan demikian dapat digunakan ragam gabungan pada uji perbedaan laju perubahan jumlah telur antar kedua perlakuan dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Perbedaan Laju Perubahan Jumlah Telur Cacing

	Kontrol	Mengkudu
Rataan	0,57	-0,21
Ragam tiap perlakuan	0,12	0,22
Banyaknya pengamatan	3	3
Ragam gabungan	0,17	
Hipotesis beda rataian	0	
Derajat bebas	4	
t -hitung	2,29	
Nilai- P (dua sisi)	0,0841	

Untuk taraf nyata 10% ternyata laju perubahannya berbeda secara statistik (Nilai- $P < 0,10$). Hal ini menunjukkan bahwa laju perubahannya relatif kecil dimana pada perlakuan kontrol infeksi memperlihatkan adanya kecenderungan kenaikan

sedangkan pada perlakuan mengkudu memperlihatkan adanya kecenderungan penurunan. Untuk melihat perbedaan jumlah telur pada awal sampai akhir minggu kedelapan dalam suatu kelompok perlakuan dapat dilihat dari hasil analisis data dalam uji perbandingan berpasangan. Uji perbandingan berpasangan untuk tiap-tiap kelompok perlakuan ditunjukkan pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Uji Perbedaan antara Jumlah Telur Hari pertama dan Hari ketujuh Minggu VIII untuk perlakuan kontrol.

	Hari I	Hari VII
Rataan	1.833	2.450
Ragam	3.500.833	3.922.500
Korelasi Pearson	0,9893	
Hipotesis beda rataa	0	
t-hitung	-3,54	
Nilai-P (dua sisi)	0.0712	

Tabel 6. Uji Perbedaan antara Jumlah Telur Hari Pertama dan Hari Ketujuh Minggu VIII untuk perlakuan mengkudu.

	Hari I	Hari VII
Rataan	616,67	433,33
Ragam	143.333,33	43.333,33
Korelasi Pearson	0,4018	
Hipotesis beda rataa	0	
t-hitung	0,90	
Nilai-P (dua sisi)	0,4613	

Jumlah Cacing *Haemonchus contortus* Pasca Mati

Efektivitas simplisia buah mengkudu sebagai anthelmintik terhadap cacing *H. contortus* dapat dilihat dari perbedaan jumlah cacing pada kelompok MI dengan KI sebagai kontrol seperti disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan Jumlah Cacing *Haemonchus contortus* Pasca Mati Disertai Nilai Reduksinya

Kelompok	Rataan jumlah cacing ($\bar{x} \pm \text{Stdev}$)	Reduksi
KI	314,67 \pm 396,12	-
MI	231,33 \pm 217,33	26,48%

Nilai-*P* = 0,7654

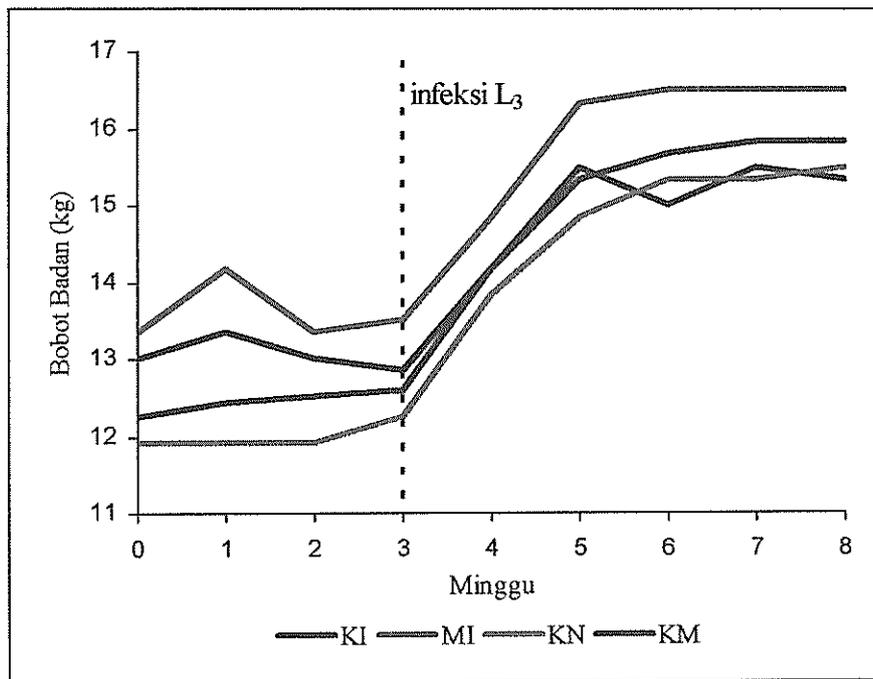
Hasil penghitungan jumlah cacing pasca mati menunjukkan kelompok KI lebih tinggi dibandingkan MI dengan nilai reduksi produksi telur pada MI sebesar 26,48%. Walaupun demikian secara statistik kedua kelompok tersebut tidak berbeda nyata (Nilai-*P* > 0,05).

Perubahan Bobot Badan

Perubahan bobot badan pada keempat kelompok selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 8 dan Gambar 7.

Tabel 8. Rataan Bobot Badan Domba Minggu 0–8

Kelompok	Bobot Badan Tiap Minggu (kg)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
KN	11.92	11.92	11.92	12.25	13.83	14.83	15.33	15.33	15.50
KM	12.25	12.42	12.50	12.58	14.17	15.33	15.67	15.83	15.83
KI	13.00	13.33	13.00	12.83	14.17	15.50	15.00	15.50	15.33
MI	13.33	14.17	13.33	13.50	14.83	16.33	16.50	16.50	16.50



Gambar 8. Perubahan Bobot Badan pada Domba Kontrol dan Domba dengan Perlakuan Mengkudu Minggu 0-8.

Bobot badan keempat kelompok memperlihatkan tendensi yang berbeda. Kelompok MI pada minggu terakhir menunjukkan kecenderungan yang relatif stabil tanpa ada perubahan, sedangkan pada kelompok KI menunjukkan kecenderungan yang menurun dan kelompok KM menunjukkan tendensi peningkatan yang lambat namun masih lebih tinggi dibandingkan dengan KN. Meskipun kecenderungan perubahan bobot badan setiap kelompok berbeda-beda namun secara statistik tidak berbeda nyata (Nilai- $P > 0,05$).

Hasil penghitungan telur cacing antara domba yang terinfeksi *Haemonchus contortus* secara buatan tanpa diberikan simplisia mengkudu dengan yang diberi simplisia mengkudu secara numerik memperlihatkan adanya perbedaan. Minggu kedua pasca infeksi sampai akhir pengamatan ditemukan jumlah telur cacing pada

kelompok kontrol infeksi jauh lebih tinggi daripada kelompok dengan perlakuan mengkudu. Hal ini didukung dengan laju perubahan telur cacing yang diuji dengan uji perbandingan berpasangan pada kelompok KI mempunyai nilai-*P* sebesar 0,0712 (uji dua sisi) dan kelompok MI mempunyai nilai-*P* sebesar 0,4613 (uji dua sisi).

Menurut Levine (1990) penurunan jumlah telur cacing tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah penurunan jumlah cacing dewasa dan penurunan kemampuan reproduksinya (fekunditas). Penurunan jumlah telur cacing sebagai dampak dari penurunan populasi cacing dapat dilihat dari jumlah cacing pada kelompok MI yang lebih sedikit daripada KI pada akhir penelitian.

Pemberian simplisia buah mengkudu mempunyai dampak baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruhnya secara langsung ialah terhadap penurunan populasi cacing dengan menyebabkan kematian cacing melalui mekanisme dengan memparalisis cacing dengan bahan terapeutik yang terkandung dalam buah mengkudu (Soemardji *et al.*, 1994). Di samping itu, ditegaskan pula bahwa fitokimia-fitokimia yang terkandung dalam buah mengkudu dapat meluruhkan cacing, sehingga populasi cacing dalam induk semang menurun (Anonymous, 1991). Selain itu, dapat pula digunakan sebagai pencahar karena buah mengkudu mengandung senyawa kimiawi berupa antrakuinon. Pernyataan tersebut selaras dengan pernyataan sebelumnya yang menyatakan bahwa antrakuinon berfungsi sebagai pencahar (Sulistia, 1980).

Disamping itu, Hildasari (1998) menyatakan bahwa saranjidol yang merupakan turunan antrakuinon berfungsi sebagai anthelmintik, dengan daya kemampuannya sebagai astringensia kuat yang dapat mempengaruhi permeabilitas

dari membran cacing sehingga daya kemampuan bertahan hidup cacing dalam induk semang menurun. Dengan demikian, kemampuan buah mengkudu sebagai astringensia kuat terhadap membran cacing dan pencahar merupakan kombinasi yang sinergis sebagai penunjang dalam pengobatan kecacingan (sebagai anthelmintik).

Secara tidak langsung simplisia buah mengkudu mampu menurunkan populasi cacing dengan meningkatkan daya tahan tubuh melalui peningkatan kinerja sel oleh alkaloid. Alkaloid tersebut berperan dalam pengaturan fungsi protein intraseluler. Selain itu, asam askorbat yang juga terkandung dalam buah mengkudu merupakan salah satu antioksidan yang bermanfaat untuk menetralkan radikal bebas yang dapat merusak materi genetik dan menurunkan sistem pertahanan tubuh (Waha, 2000). Dengan demikian induk semang dapat lebih siap dalam mempertahankan kondisi tubuh yang lebih baik untuk menghadapi agen infeksi (parasit).

Hal tersebut di atas juga berpengaruh terhadap perubahan bobot badan. Kelompok yang diberi simplisia buah mengkudu mempunyai peningkatan bobot badan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok yang tidak diberi simplisia buah mengkudu.

Di sisi lain deposit *Haemonchus contortus* di abomasum menyebabkan kerusakan epitel mukosa, sehingga terjadi gangguan pencernaan, gangguan absorpsi protein, kalsium, dan fosfor sehingga asupan yang didapatkan dari ransumnya sangat tidak efektif dan efisien. Setiap ekor *Haemonchus contortus* melekatkan diri pada mukosa abomasum dan menghisap darah sebanyak 0,05 ml per hari (Soulsby, 1986). Dengan demikian, bila infeksinya hebat induk semang akan mengalami anemia dan peningkatan keasaman lambung serta peningkatan kolesistokinin sehingga

kontraktilitas (peristaltik) saluran pencernaan meningkat pula yang berarti pengosongan lambung semakin cepat. Oleh karena itu, absorpsi makanan kurang efektif meskipun oleh usus yang normal. Dengan demikian induk semang akan mengalami penurunan bobot badan (Buerno *et al*, 1982).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian simplisia buah mengkudu dengan dosis 0,4 g/kg BB, suspensi 10% dengan aplikasi secara per oral pada domba lokal penderita Haemonchosis menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh penurunan populasi cacing dengan nilai WCR sebesar 26,48%, penurunan jumlah telur cacing dan peningkatan bobot badan yang relatif lambat.

Dengan melihat dari hasil yang didapatkan bahwa adanya kecenderungan penurunan telur cacing yang lambat, diharapkan adanya penelitian dengan durasi pengamatan yang lebih lama dan menggunakan hewan percobaan yang lebih banyak untuk mengurangi pembiasan data yang fluktuatif. Selain itu diharapkan adanya penelitian lanjutan yang mengkombinasikan kandungan kimiawi dari buah mengkudu yang berperan sebagai anthelmintik dengan kandungan kimiawi bahan lain yang mampu bekerja secara sinergis untuk meningkatkan efektivitasnya sebagai anthelmintik.

DAFTAR PUSTAKA

- Angus, M.D.** 1978. Veterinary Helminthology. 2nd Ed. London.
- Anonimous.** 1983. Laporan tahunan Balai Penelitian Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Anonimous.** 1991. Pedoman Umum, Pedoman Kerja, Tata Cara Pengendalian dan Pemberantasan Penyakit Hewan. Departemen Pertanian, Direktorat Jendral Peternakan Direktorat Bina Kesehatan Hewan.
- Anonimous.** 1996. <http://www.vetpath.usyd.edu.au/parasitology/haemonchus/haemonchus.htm>.
- Anonimous.** 1998. <http://www.ulb.ac.be/sciences/biodic/ImNematodes.html>.
- Buerno, L., A. Dakkak dan J. Fioramonti.** 1982. Gastroduodenal and Transit Disturbance Associated with *Haemonchus contortus* Infection in Sheep. *Parasitology*. 84 : 367-374.
- Corwin. R.M. and J. Nahm.** 1998. <http://ucdnema.ucdavis.edu/imagemap/nemmap/ent156html/nemas/haemonchuscontortus>
- Fabiyi, J. P.** 1986. Production losses and Control of Helminths in Ruminants of Topical Region. In Howell, M. J. (ed) Parasitology – Quo Vadis/ Proceeding of the Sixth International Congress of Parasitology. Australian Academy of Science. Canberra.
- Guyton, A. C.** 1996. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Ed. ke-7. Terjemahan LMA. Ken Ariata Tengadi. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Heinicke, R. M.** 1994. Xeronine and Cell Regeneration. In Scientific Research on Noni Fruit. Alexandra Ditter. Frankfurt. German.
- Hildasari, D.** 1998. Penapisan Kandungan Kimia dan Uji Efek Anthelmintik buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) terhadap Cacing Lambung (*Haemonchus contortus*) Secara in Vitro. Skripsi, Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Sains dan Teknologi Nasional. Jakarta.
- Inanusantri.** 1998. Parasit Cacing *Haemonchus contortus* pada Domba dan Akibat Manifestasi. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. IPB.
- Johnstone, C.** 2000. Parasites and Parasitic Diseases of Domestic Animals. University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine (<http://calltest.nbc.upenn.edu/merial/Trichos/trichtop.htm>)

- Johnstone, C.** 1996. The Trichostrongyloidea. University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine. (<http://agadsrv.msu.montana.edu/vtmb306/diseases.htm>)
- Kusumamihardja, S.** 1992. Parasit dan Parasitologi pada Hewan Ternak dan Hewan Piaraan di Indonesia. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor.
- Kusumamihardja, S., dan S. P. Utomo.** 1997. Laporan Survey Inventarisasi Parasit Ternak (Sapi, Kerbau, Domba, Kambing, dan Babi) di Beberapa Pembatalan di Pulau Jawa. Balai Penelitian Penyakit Hewan. Bogor.
- Levile, N. D.** 1990. Buku Ajar Parasitologi Veteriner. (Terjemahan). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Marsh, H.** 1958. Sheep Diseases. The Willliams and Wilkins Company.
- Ronohardja, P. dan A. J. Wilson.** 1986. Disease Problem of Small Ruminant in Indonesia dalam C. Davendra (ed). Small Ruminant Production System South and Southeast Asia Proceeding.
- Satrija, F.** 1998. Study on the Use *Carica papaya* Linn Latex and *Morinda citrifolia* Linn Fruit Againts Gastrointestinal Nematodes of Sheep. Final Report – Young Academy Program URGE Batch 1.
- Satrija, F.** 1999. Anthelmintic activity of Indian Mulberry fruit Against *Haemonchus contortus* in Sheep. Abstract 17th international conference of WAAVP Copenhagen – Denmark (F.5.02)
- Smith, J. O.** 1976. Introduction to Animal Parasitology. Hodder and Stougton. London.
- Soemadji, A. A., N. C. Soegiarso dan J. I. Sigit.** 1994. Dekok Daun *Morinda citrifolia* Linn sebagai Obat Cacing. Abstrak Simposium Penelitian Bahan Obat Alam VIII dan Mukthamar PERHIBA VI. Bogor.
- Soulsby, E. J. L.** 1982. Helminths, Artrophods and Protozoa of Domesticated Animal. 5th ed. Bailliere Tindall. London.
- Soulsby, E. J. L.** 1986. Helminths, Artrophods and Protozoa of Domesticated Animal. 6th ed. Bailliere Tindall. London.
- Steffan, P., V.A.A. Henriksen and P. Nansen.** 1989. A Comparison of Two Methods and Two Additives for Faecal Cultivation of Bovine Trichostrongyle. *Veterinary Parasitology*. 31 : 269-273.
- Sulistia.** 1980. Farmakologi dan Terapi. Ed. ke-2. Falkutas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.



- Syamsulhidayat, S. S. dan J. R. Hutapea.** 1991. Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Jilid I. Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI. Jakarta.
- Waha, M. G.** 2000. Sehat dengan Mengkudu (*Noni – Morinda citrifolia*). Mitra Sitta Falah Group. Jakarta.
- Wijayakusuma, H. M. H., S. Dalimartha dan A. S. Wirian.** 1996. Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia. Jilid IV. Pustaka Kartini. Jakarta.