

B/FFH
2001
0053

**STUDI AKTIVITAS ANTHELMINTIKA INFUS BIJI
LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) TERHADAP
CACING PITA (*Hymenolepis nana*) PADA
MENCIT (*Mus musculus albinus*)**

IWAN KUSTIAWAN



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2001**

" Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakan dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmu hendaknya kamu berharap."
(Qs. Alam - Nasyrak :6-8)

" Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang berilmu pengetahuan beberapa derajat"
(Qs. Al-Mujadilah: 11)

*Dan kami bersyukur pada Ibu, Bapak
yang sepanjang malam selalu berdoa tulus
dan terbungkuk membiayai kami
dorongan terkasih sepenuh hati
(Taufik Ismail)*

*Karya kecil ini ku persembahkan kepada
Mama, Papa, Aa Nandini, Aa Anung, Aa Yuni,
teteh Lili, M. Ika Duwi, Titi yang tersayang*

ABSTRAK

IWAN KUSTIAWAN : Studi Aktivitas Anthelmintika Infus Biji Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) terhadap Cacing Pita (*Hymenolepis nana*) pada Mencit (*Mus musculus albinus*), dibimbing oleh **FADJAR SATRIJA**

Khasiat biji lamtoro sebagai anthelmintika secara langsung dan alami telah dikenal masyarakat pedesaan, namun belum pernah dibuktikan kebenaran khasiatnya secara eksperimental, begitu juga kandungan zat kimia yang dapat digunakan sebagai anthelmintik. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan ada-tidaknya pengaruh aktivitas Anthelmintik dari infus biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) terhadap cacing pita (*Hymenolepis nana*) dengan berbagai tingkat konsentrasi pada mencit (*Mus musculus albinus*).

Sebanyak 30 ekor mencit yang berumur 2 bulan dengan berat badan antara 25-35 gram dibagi menjadi 6 kelompok masing-masing terdiri dari 5 ekor. Satu minggu sebelum perlakuan mencit dibebascacingkan dengan pemberian Mebendazole (Vermox®) per oral. Masing-masing mencit diinfeksi dengan 500 telur infeksi *Hymenolepis nana* per oral. Pada hari ke-21 pasca infeksi keenam kelompok tersebut diberi infus biji lamtoro per oral sebanyak 0,2 ml/ekor dengan konsentrasi bertingkat masing-masing 100%, 50%, 25%, 12,5% untuk kelompok T1, T2, T3, T4. Kelompok K2 diobati dengan Mebendazole (Vermox®) sebagai kontrol positif dengan dosis 30 mg/kg BB, kemudian kelompok lainnya K1 bertindak sebagai kontrol negatif tanpa adanya perlakuan.

Aktivitas anthelmintika infus biji lamtoro dievaluasi dengan menghitung penurunan produksi telur tiap gram tinja (*Feecal Egg Count Reduction*) pasca pemberian infus biji lamtoro dan penurunan jumlah cacing (*Worm Count Reduction*) post mortem. Pemeriksaan ttgt (telur cacing tiap gram tinja) terhadap mencit dilakukan pada hari ke-0, 2, 4, dan 6 setelah pemberian infus biji lamtoro. Penghitungan ttgt (telur cacing tiap gram tinja) pada mencit menggunakan *Mc Master*. Pemeriksaan jumlah cacing dilakukan pasca mati dilakukan pada hari ke-7 setelah pemberian infus biji lamtoro. Setelah dinokropsi, cacing yang terdapat pada usus dihitung berdasarkan jumlah skoleks yang ditemukan sehingga mukosa usus harus dikerok.

Berdasarkan hasil penghitungan jumlah telur tiap gram tinja pasca pengobatan dan jumlah cacing pots mortem. Infus biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) tidak menunjukkan adanya aktivitas anthelmintik terhadap cacing pita *Hymenolepis nana*. Peningkatan konsentrasi infus biji lamtoro justru memperbanyak jumlah cacing yang bertahan hidup di dalam usus. Diduga hal ini akibat efek immunosupresi dari hasil penguraian mimosin di dalam tubuh menjadi *3-Hydroxy-4(1H)-Pyridone (3,4 DHP)* yang memiliki efek toksik.

**STUDI AKTIVITAS ANTHELMINTIKA INFUS BIJI
LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) TERHADAP
CACING PITA (*Hymenolepis nana*) PADA
MENCIT (*Mus musculus albinus*)**

IWAN KUSTIAWAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan pada
Fakultas Kedokteran Hewan
Institut Pertanian Bogor

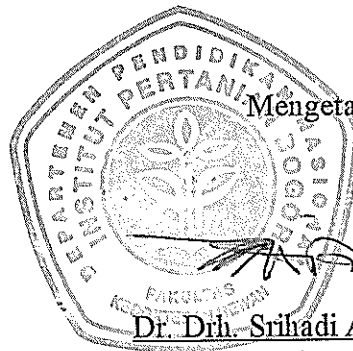
**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2001**

Judul : Studi Aktivitas Anthelmintika Infus Biji Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) terhadap Cacing Pita (*Hymenolepis nana*) pada Mencit (*Mus musculus albinus*)
Nama : Iwan Kustiawan
NRP : B01497082

Telah diperiksa dan disetujui :



Drh. Fadjar Satrija, M.Sc., Ph.D
Pembimbing



Mengetahui ;



Dr. Drh. Srihadi Agungpriyono
Plh. Pembantu Dekan 1

Tanggal kelulusan : 30 Juli 2001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 21 November 1978 di Rancaekek, Kabupaten Bandung, Jawa Barat sebagai anak ke-5 dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Wahyu dan Ibu Acah.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 2 Babakan Sukamulya tahun 1991, tahun 1994 menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SLTPN 2 Majalaya dan pendidikan menengah atas tahun 1997 di SMUN 1 Rancaekek Kab. Bandung, Jawa Barat. Penulis diterima di Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI).

Selama kuliah penulis aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa periode tahun 1997/1998 dan 1998/1999 sebagai koordinator pada Departemen Olah raga dan Seni, selain itu penulis aktif sebagai anggota Himpunan Minat dan Profesi Ornithologi dari tahun 1998 - 2000 dan anggota Lomba Karya Ilmiah dan Produktif tahun 1999/2000.

PRAKATA

Puji syukur Penulis panjatkan kekhadirat Allah SWT, karena atas rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Skripsi yang berjudul “**Studi Aktivitas Anthelmintika Infus Biji Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) terhadap Cacing Pita (*Hymenolepis nana*) pada Mencit (*Mus musculus albinus*)**”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan di Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

Penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drh. Fadjar Satrija M.Sc, Ph.D sebagai pembimbing, atas segala petunjuk, saran dan bimbingannya selama penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini
2. Bapak, Ibu, kakak dan keluarga besar Bapak Karta atas do'a dan dorongannya
3. M'ba Duwi, Bapak H. Rosandi dan Bapak H. Agus Sujud, Bapak H. Soerasto, Ibu Drh. Pien S. Wibowomoekti, M.Si, Ibu Dokter, Ibu Bambang, Cici dan Mama sekeluarga atas bantuan dan motivasinya
4. Staf Lab. Helminthologi bagian Parasitologi dan Patologi Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor
5. Rekan-rekan penelitian LKIP (Lomba Karya Ilmiah dan Produktif), Asrama Ekasari, pondok Ekasari Biru, Asrama Mahasiswa Veteriner dan genetika-21 atas kerja samanya

Semoga Allah SWT, memberikan balasan atas semua kebaikan serta keikhlasan yang telah Penulis terima, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pembaca yang memerlukannya.

Bogor, Juli 2001

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	iv
PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Hipotesis.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Klasifikasi dan Morfologi <i>Hymnolepis nana</i>	4
2.2. Siklus Hidup <i>Hymnolepis nana</i>	6
2.3. Epidemiologi.....	8
2.4. Pengobatan.....	8
2.5. Lamtoro.....	9
2.5.1. Taksonomi.....	9
2.5.2. Morfologi.....	9
2.5.3. Kandungan Kimia.....	10
METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2. Pembuatan Infus Eji Lamtoro.....	13
3.3. Bahan dan Alat Penelitian.....	14
3.3.1. Tanaman Lamtoro.....	14
3.3.2. Hewan Percobaan.....	14
3.3.3. Obat Anti Cacing.....	14
3.4. Desain Penelitian.....	14
3.5. Teknik Parasitologi.....	16
3.5.1. Penyiapan Bahan Infeksi.....	16
3.5.2. Infeksi Hewan Percobaan.....	16
3.5.3. Penghitungan Telur Cacing.....	16
3.5.4. Penghitungan Cacing.....	18
3.6. Analisis Statistika.....	18

HASIL DAN PEMBAHASAN	
Hasil dan pembahasan.....	19
KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kandungan Daun Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i>).....	11
Tabel 2.	Kandungan Biji Lamtoro.....	11
Tabel 3.	Pemberian Infus Biji Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i>) Dengan dosis tunggal setiap kelompok perlakuan.....	15
Tabel 4.	Rataan total jumlah ttgt (telur tiap gram tinja) setelah pemberi- an Infus Biji Lamtoro selama 4 kali pengamatan dan nilai re- duksinya.....	19
Tabel 5.	Rataan jumlah cacing <i>Hymenolepis nana</i> setelah pemberian Infus Biji Lamtoro dan nilai reduksinya pada hari ke-7.....	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Bentuk morfologi dan telur <i>Hymenolepis nana</i>	5
Gambar 2.	Siklus hidup <i>Hymenolepis nana</i>	7
Gambar 3.	Morfologi Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i>).....	10
Gambar 4.	Rataan jumlah ttgt telur cacing <i>Hymenolepis nana</i> pada hari Ke-0,2,4,6 setelah pemberian infus biji lamtoro.....	19
Gambar 5.	Mekanisme terjadinya Immunosupresi.....	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyakit kecacingan yang disebabkan oleh cacing pita merupakan penyakit yang banyak menyerang ternak dan manusia. Pada ternak infeksi cacing pita bisa menyebabkan penurunan berat badan dan kualitas daging serta penurunan produksi telur pada unggas, sehingga dapat mempengaruhi upaya pemeliharaan kesehatan bagi masyarakat. Pada manusia penyakit ini dapat mengganggu pertumbuhan anak dan mempengaruhi tingkat kecerdasan. Atas dasar tersebut, penyakit kecacingan yang disebabkan oleh cacing pita ini akan menimbulkan masalah yang besar jika tidak segera dikendalikan.

Pengendalian penyakit kecacingan biasanya dilakukan dengan pemberian obat cacing (anthelmintik) secara berkala yang dipadukan dengan sanitasi lingkungan. Anthelmintika yang digunakan selama ini terutama berasal dari bahan kimia, hal ini menimbulkan ketergantungan pada bahan baku impor yang harganya sangat mahal. Disamping itu perlu diwaspadai adanya resistensi yang mungkin timbul terhadap obat tersebut, sehingga dengan keterbatasan dalam penggunaan obat sintesis akan menjadikan kendala utama dalam pengendalian penyakit kecacingan. Oleh karena itu perlu dikembangkan obat cacing alternatif yang murah dengan bahan baku lokal dan aman dalam pemanfaatannya.

Masyarakat di pedesaan telah mengenal lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

sebagai obat anti cacing (anthelmintik) tradisional, dan hasil survai mencatat kurang lebih terdapat 25 spesies tanaman di Jawa biasa digunakan sebagai anthelmintik, salah satu diantaranya lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Keterbatasan dokumentasi ilmiah sampai saat ini mengenai efisisensi, cara penyimpanan maupun aplikasinya merupakan salah satu kendala dalam pemanfaatan tanaman obat secara efektif (Dharma, 1985). Namun kebiasaan ini hanya dikenal oleh sebagian kecil masyarakat saja dan belum diuji kebenaran khasiatnya secara eksperimental serta belum diketahui kandungan kimia yang dapat digunakan sebagai obat anti cacing (Anonimus, 1994).

Apliaksi yang tepat harus didasari dengan pengetahuan tentang zat aktif yang berdaya kerja anthelmintik, dosis yang efektif, toksisitas, dan keamanannya yang diperlukan sebagai syarat kelayakan penggunaan obat. Penelitian ini apabila terbukti efektif sebagai anthelmintik diharapkan berguna bagi masyarakat yang kesulitan membeli obat cacing yang harganya cukup mahal dan dimanfaatkan sebagai obat alternatif.

Penggunaan biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebagai obat anti cacing (anthelmintik) dapat membantu menjaga kelestarian alam karena masyarakat akan berusaha untuk memelihara dan melestarikan tanaman obat ini. Apabila khasiat biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebagai obat anti cacing (anthelmintik) terbukti, diharapkan dapat memberikan inspirasi bagi masyarakat untuk berusaha memproduksi obat anti cacing secara swadaya dari biji lamtoro dalam rangka penanggulangan kasus cacingan.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan ada tidaknya aktivitas anthelmintika dari infus biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dengan berbagai tingkat konsentrasi terhadap cacing pita (*Hymenolepis nana*) pada mencit (*Mus musculus albinus*).

1.3. Hipotesis

1. Infus biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dapat berfungsi sebagai anthelmintika secara *in vivo* terhadap cacing pita (*Hymenolepis nana*) pada mencit (*Mus musculus albinus*).
2. Makin tinggi konsentrasi infus biji lamtoro makin sedikit jumlah cacing yang dihitung pasca mati dan makin sedikit jumlah telur setiap gram tinja (ttgt) pasca pengobatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi *Hymenolepis nana*

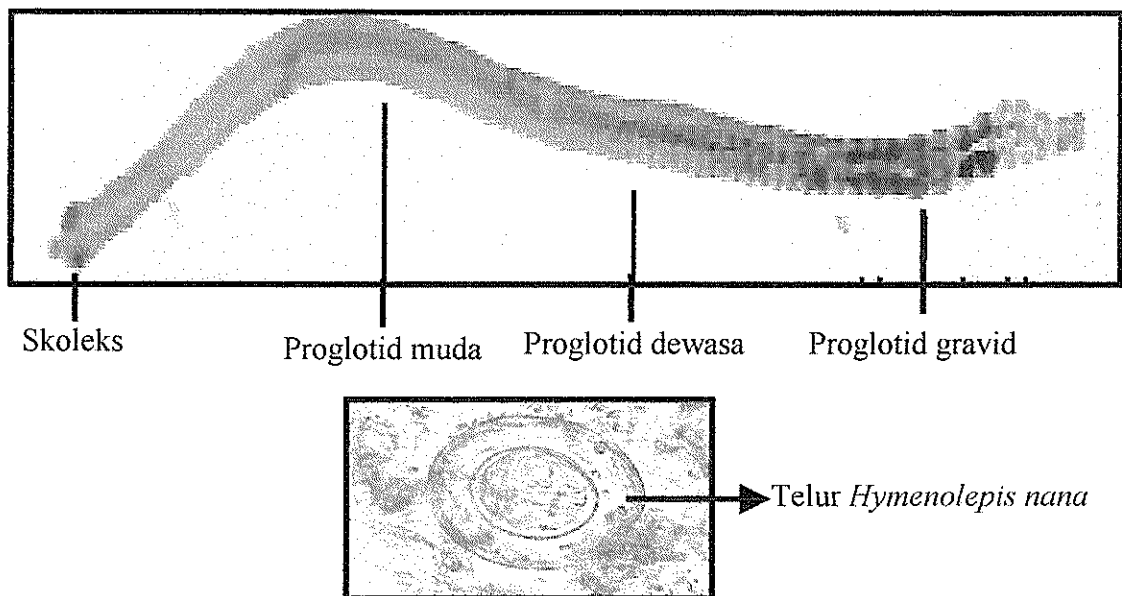
Klasifikasi *Hymenolepis nana* menurut Wardle, McLeod dan Radinovsky (1974) yang dikutip oleh Soulsby (1982), taksonomi dari cacing pita tersebut, termasuk dalam filum Platyhelminthes, kelas Eucestoda, ordo Hymenolepididea dan genus *Hymenolepis*.

Tubuh cacing ini pipih menyerupai pita dengan ukuran panjang 25-27 mm, lebar proglotid 0,5-1 mm, terbagi atas 3 bagian, yaitu kepala (*scolex*), leher dan sederet segmen-segmen yang membentuk rantai (*strobila*) yang berjumlah kurang lebih 200 segmen (Reinecke, 1983 dan Faust *et al.*, 1962). Pada bagian kepala terdapat 4 buah batil hisap dan *rostellum* yang retraktif dilengkapi dengan satu deret kait berjumlah 20-30 kait yang berfungsi untuk melekatkan diri pada permukaan mukosa intestinum inang. Dibelakang kepala terdapat leher yang merupakan bagian yang bersifat proliferasi untuk membentuk segmen-segmen baru. Pada satu individu cacing dewasa yang tumbuh secara normal biasanya terdiri dari segmen-segmen muda (*immature*), segmen dewasa (*mature*) dan segmen gravid (Andreassen, 1981).

Segmen dewasa memiliki satu set alat reproduksi sendiri (Georgi, 1988). Lubang genital terletak unilateral, terdapat 3 testes dan satu ovarium (Reinecke, 1983). Organ reproduksi jantan biasanya telah berfungsi sebelum organ reproduksi

betina berfungsi, maka segmen matang yang terletak di anterior dari segmen berikutnya berfungsi sebagai jantan dan segmen berikutnya berfungsi sebagai betina (Levine, 1983). Telurnya berbentuk ovoid (mirip buah lemon) dengan diameter 30-47 μm , didalamnya terdapat embrio hexakan dengan 6 buah kait (onchosphere). Kulitnya terdiri dari 2 membran sebelah dalam memiliki penebalan pada kedua kutub dengan penjururan 4 sampai 8 filamen halus (Faust *et al.*, 1962).

Penyerapan makanan melalui tegumen karena tidak memiliki saluran pencernaan. Tegumen adalah bagian luar tubuh cestoda yang berfungsi absorptif dan metabolit, sedangkan sistem eksresinya berupa sel obor (flame cell) (Dunn, 1978). Pusat sistem syaraf terletak di kepala dan terdiri atas beberapa ganglia dan komisura yang terdiri dari dua berkas syaraf besar dan beberapa berkas syaraf kecil yang menginervasi strobila (Kusumamiharja, 1992). Bentuk morfologi dan telur *Hymenolepis nana* ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk morfologi dan telur *Hymenolepis nana* (dari Pappas dan Wardrop, 2001)

2.2. Siklus Hidup

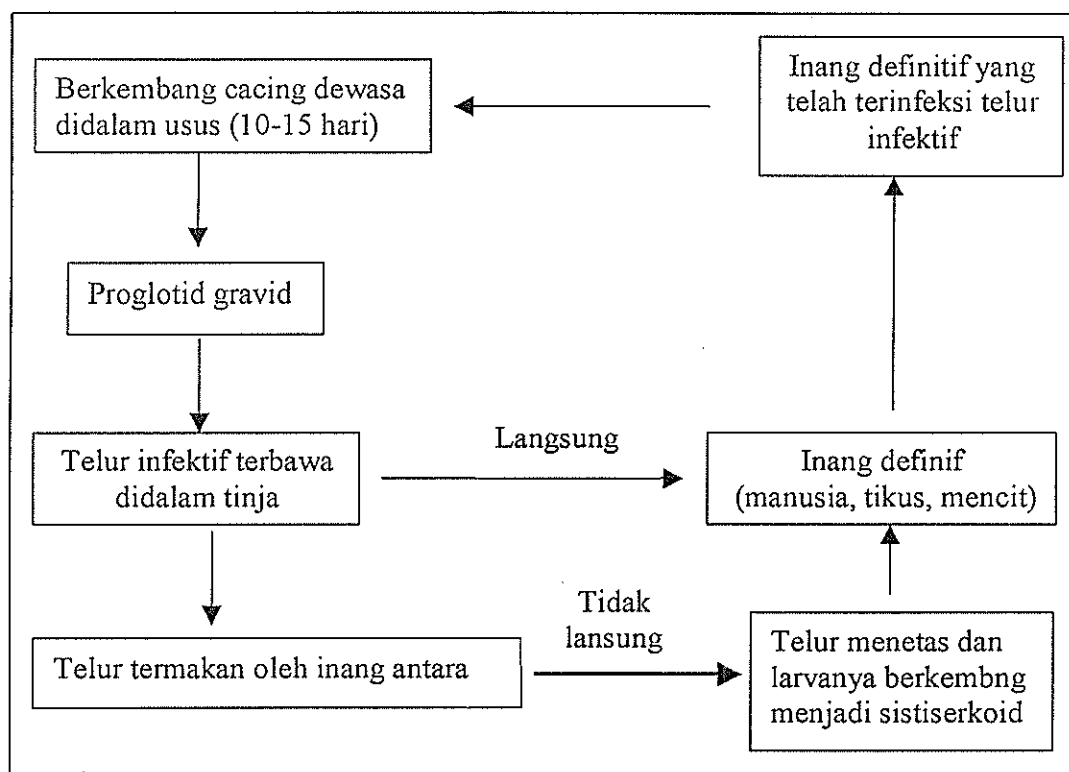
Inang definitif cacing ini adalah rodentia, sedangkan manusia sebagai *accidental host*. Sebagian besar cestoda memerlukan inang antara kecuali *Hymenolepis nana*. Pada siklus hidup langsung inang definitif terinfeksi dengan cara menelan telur infektif yang berasal dari tinja inang yang terinfeksi atau secara tidak langsung dengan menelan inang antara yaitu *Tribolium confosum*, *Tenebrio moliter*, *Pulex irritans*, *Xenopsylla cheopis*, *Ctenocephalides canis*. (Ellis, 1998; Olsen, 1962 dan Smyth, 1976) yang mengandung larva infektif.

Siklus hidup secara langsung dengan tertelannya telur infektif oleh inang definitif, kemudian telur menetes di usus dan embrio (onkosfer) penetrasi kedalam stroma villi yang berkembang dengan cepat menjadi sistiserkoid (Faust *et al.*, 1962). Setelah 102-144 jam sistiserkoid mengalami eksitasi (Reinecke, 1983), keluar menuju lumen usus dan segera evaginasi kemudian batil hisapnya mengkaitkan diri pada mukosa usus untuk tumbuh dan berkembang sampai menjadi cacing dewasa di dalam lumen usus dalam waktu 2 minggu (Faust *et al.*, 1962). Siklus hidup tidak langsung terjadi apabila telur infektif tertelan oleh inang antara yang mengandung sistiserkoid. Inang antara hancur dan tercerna dalam saluran pencernaan inang definitif, dan sistiserkoid keluar bebas dalam saluran pencernaan inang definitif, selanjutnya sistiserkoid berkembang di dalam usus inang definitif seperti pada siklus hidup secara langsung. Siklus hidup *Hymenolepis nana* ditampilkan pada Gambar 2.

Telur-telur yang telah dibuahi, baik secara persilangan antara segmen maupun pembuahan sendiri pada setiap segmen maka berangsur-angsur organ-organ reproduksinya mengalami degenerasi kecuali uterus yang terisi penuh dengan telur-

telur. Segmen-segmen pada fase ini dinamakan bunting (gravid) yang kemudian melepaskan diri dari strobilanya dan keluar dari tubuh inang dalam bentuk segmen tunggal atau rantai. Telur-telur tersebut akan bebas segera setelah segmen gravid hancur (Andreasssen, 1981) sehingga telur yang bebas tercampur dalam tinja.

Masa prepaten memerlukan waktu selama 15 hari apabila infeksi secara langsung, sedangkan infeksi secara tidak langsung waktunya lebih lama bahkan sampai 30 hari (Reinecke, 1983). Periode prepaten ini bervariasi menurut inangnya. Masa prepaten pada tikus 11-16 hari, namun waktu hidupnya lebih singkat yaitu selama 12-24 hari dibandingkan dengan mencit yang masa prepatennya 14-15 hari dan waktu hidupnya dapat sampai 56 hari (Smyth, 1976).



Gambar 2. Siklus hidup *Hymenolepis nana* (dari Pappas dan Wardrop, 2001)

2.3. Epidemiologi

Diperkirakan lebih dari 20 juta orang di dunia terserang penyakit cacing pita ini. Infeksi kebanyakan menyerang anak-anak di bawah umur 15 tahun. Hal ini terjadi karena kebiasaan buruk dalam masalah kebersihan. Frekuensi kejadian pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan pada perempuan dan pada orang kulit hitam setengahnya dari orang yang berkulit putih (Brown, 1979). Penularan cacing ini melalui kontak langsung dari tangan terkontaminasi ke mulut dan melalui tinja yang mengandung telur, sedangkan melalui makanan dan minuman jarang terjadi. Manusia merupakan sumber infeksi utama walaupun bisa melalui hewan pengerat seperti tikus dan mencit.

2.4. Pengobatan

Kuinakrin (Atabrin) adalah obat terbaik (Brown, 1979). Sedangkan menurut Sukarban dan Santoso (1995), prazikuantel yang merupakan derivat dari pirazoisokuinolin merupakan obat terpilih dan merupakan obat pertama yang memiliki efektivitas tinggi untuk cacing ini. Dosis yang dianjurkan 25 mg/kg berat badan sebagai dosis tunggal. Pada manusia niclosamide dan paromomycin yang diberikan selama 5 sampai 7 hari mampu mereduksi jumlah cacing 90% untuk mengusir cacing tersebut dari usus. Mebendazole dengan dosis 30 mg/kg berat badan selama 3 hari juga efektif (Soulsby, 1982).

2.5. Lamtoro (*leucaena leucocephala*)

2.5.1. Taksonomi

Menurut Ladian (1988), taksonomi dari lamtoro adalah sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rosales

Famili : Mimosaceae

Genus : *Leucaena*

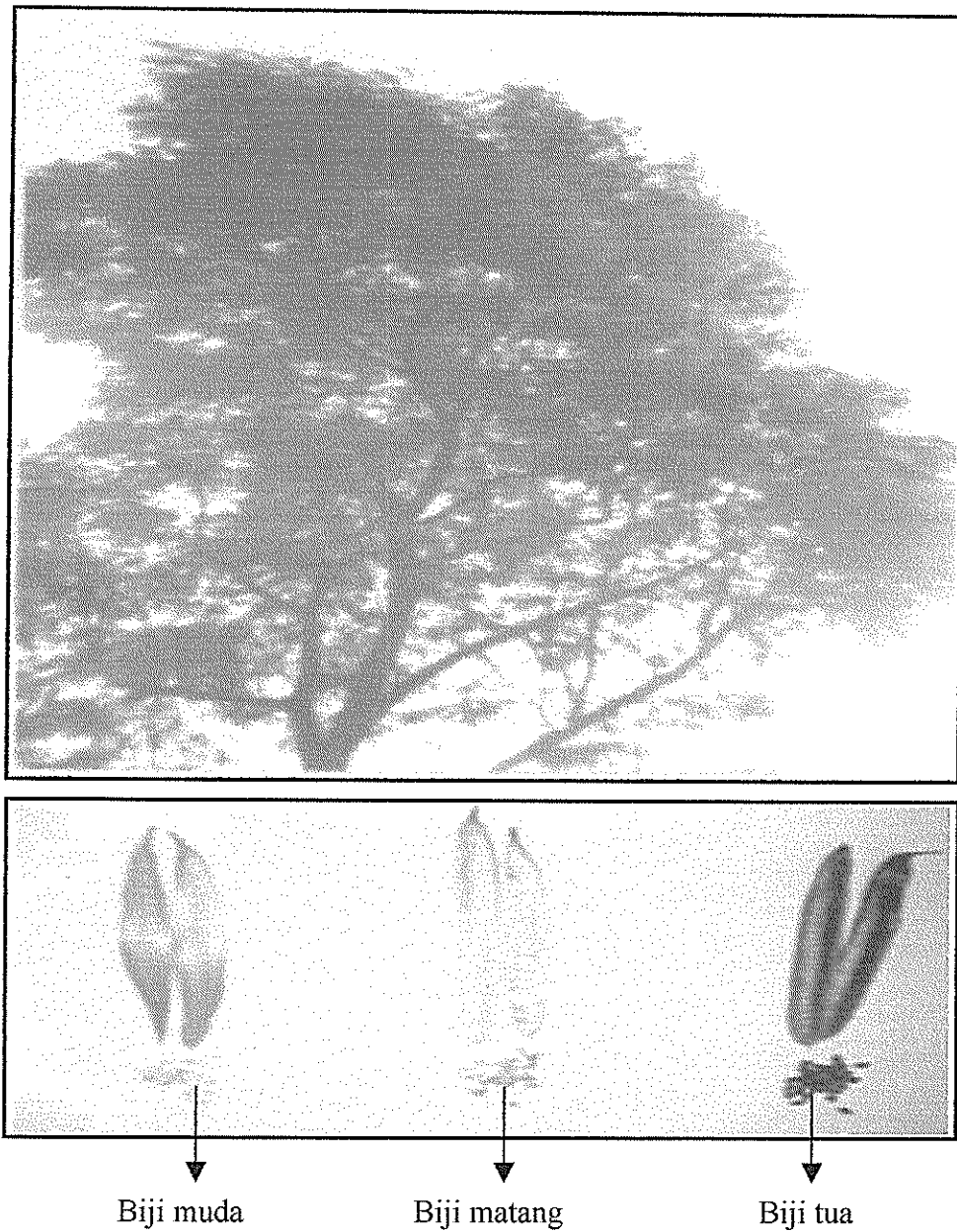
Spesies : *Leucaena leucocephala*

2.5.2. Morfologi

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) adalah pohon perdu yang mempunyai tinggi 2-5 m, batang berkambium dan penampangnya bulat, terdiri dari banyak cabang yang berukuran tidak besar. Daunnya berwarna hijau dengan bentuk menyirip, pangkal tumpul dan ujungnya runcing (Anonimus , 1979).

Bunga lamtoro berwarna putih kekuningan dengan kelopak hijau berbentuk lonceng. Buah lamtoro berbentuk polong dalam tandan-tandan. Di tiap tandan buah terdapat 20 sampai 30 buah polong sedangkan dalam satu polongnya terdapat 15 sampai 30 biji. Biji lamtoro berbentuk lonjong dan pipih berwarna hijau sewaktu muda dan menjadi hitam bila sudah tua.

Lamtoro berakar tunggang dan cocok hidup di daerah dataran rendah sampai ketinggian 1500 m di atas permukaan laut (Thomas, 1992). Bentuk morfologi Lamtoro dan Biji Lamtoro ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Morfologi Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) biji lamtoro.

2.5.3. Kandungan Kimia

Menurut Anonimus (1977) dan Ladian (1988), daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) mengandung zat-zat seperti tertera pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kandungan Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

Zat	Komposisi
Abu (%)	11,00
Nitrogen (%)	4,20
Protein (%)	25,90
Serat kasar (%)	20,40
Calcium (%)	2,36
Fosfor (%)	0,23
Beta karoten (mg/kg)	536,00
Energi kotor (KJ/g)	20,10
Tannin (mg/g)	10,15

Thomas (1992) menyebutkan bahwa dalam setiap 100 g biji lamtoro yang tua mengandung bahan seperti pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kandungan biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

Zat	Jumlah
Kalori yang dihasilkan	148 kalori
Protein	10,6 g
Lemak	0,5 g
Karbohidrat	26,2 g
Kalsium	155 mg
Fosfor	59 mg
Besi	2,2 mg
Vitamin A	416 SI
Vitamin B	0,23 mg
Vitamin C	20 mg

Sebagai bagian dari famili Mimosaceae, lamtoro (*Leucaena leucocephala*) mengandung mimosin. Menurut Jones (1985) kandungan mimosin yang dimiliki tanaman lamtoro yaitu 8-12% pada daun muda yang telah dikeringkan dan 4-5% pada bijinya.

Mimosin diketahui memiliki efek anti nematoda (De Padua *et al.*, 1999).

Secara *in-vitro* mimosin yang berasal dari ekstrak dari daun putri malu (*Mimosa*

pudica) mampu membunuh larva filariform dari *Strongyloides stercoralis*. Ekstrak akar dari tanaman ini dengan konsentrasi 300 ppm juga mampu menghambat penetesan telur *Meloidogine nicognita*.

Mimosin juga memiliki dampak negatif bila dikonsumsi dalam jumlah yang terlalu banyak. Dampak negatif pada hewan yang diberi pakan daun lamtoro lebih dari 50 % dari komposisi pakannya secara terus menerus selama 6 bulan mengalami penurunan produksi hormon tiroksin oleh kelenjar tiroid, bulu rontok dan diare (Anonimus, 1977; Anonimus, 1979), sedangkan pada babi dan mencit yang memakan *leucaena leucocephala* dengan konsentrasi minimal 10% akan mengalami gangguan kelenjar tiroid, infertil, penurunan bobot badan dan kerontokan bulu (Jones, 1985). Meskipun demikian Anonimus (1977) mengatakan bahwa mimosin tersebut dapat direduksi pada suhu di atas 70° C (158° F). Oleh karena itu biji lamtoro dapat dikonsumsi oleh manusia dalam jumlah kurang dari 50% dari komposisi makanannya dan dianjurkan dimasak terlebih dahulu.

Ekstrak adalah sediaan kering, kental, cairan yang dibuat dengan menyari simplisia (bahan nabati yang belum mengalami perubahan dari zat kimia) atau menggunakan pelarut seperti air, etanol atau pelarut organik lainnya diluar cahaya matahari langsung. Infus adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyari simplisia nabati dengan air pada suhu diatas 100 °C selama 15 menit, sedangkan dekok adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyari simplisia tanpa mengandung minyak atsiri pada air dengan suhu diatas 100 °C selama 30 menit (Muztabadihardja, 2001).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus sampai dengan Oktober 2000 bertempat di Laboratorium Helminthologi, Bagian Parasitologi dan Patologi Fakultas kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

3.2. Pembuatan Infus Biji Lamtoro

Polong buah lamtoro dikupas untuk mengeluarkan bijinya. Biji tersebut lalu dikeringkan di bawah sinar matahari sampai benar-benar kering. Biji-biji yang sudah kering dihaluskan dengan penggerus sampai menjadi serbuk. Hasil serbuk biji lamtoro disimpan dalam wadah tertutup rapat sebelum dibuat infus.

Sebanyak 10 gr serbuk biji lamtoro ditimbang untuk bahan pembuatan infus. Selanjutnya 100 ml aquades dalam gelas piala dipanaskan sampai mendidih dalam penangas air. Setelah aquades mendidih, serbuk biji lamtoro yang telah ditimbang tadi dimasukkan ke dalamnya, lalu diaduk sampai merata selama 15 menit. Hasil rebusan itu diangkat dari penangas dan dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain kasa, lalu kedalam filtrat tersebut ditambahkan aquades sampai 100 ml. Infus yang diperoleh dianggap sebagai lamtoro 10%. Selanjutnya dilakukan pengenceran menggunakan aquades sesuai dengan perlakuan pada hewan percobaan.

3.3. Bahan dan Alat Penelitian

3.3.1. Tanaman Lamtoro

Tanaman lamtoro yang digunakan untuk percobaan ini adalah jenis lamtoro gung. Tanaman ini sebelum digunakan diidentifikasi di Herbarium Bogoriense Puslitbang Botani LIPI, Bogor (Lampiran 1). Biji lamtoro yang digunakan adalah biji yang sudah matang dan diperoleh di Kampung Bojong Nangka, Desa Babakan, Kecamatan Cisaat, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat.

3.3.2. Hewan Percobaan

Sebanyak 30 ekor mencit berumur sekitar 2 bulan dengan bobot 25-35 gram digunakan dalam penelitian ini. Seminggu sebelum penelitian dimulai, mencit dibebascacingkan dengan pemberian obat cacing (anthelmintik) mebendazole (Vermox[®]). Selama penelitian, hewan ditempatkan dalam kandang kelompok dengan diberi makan pelet pakan ikan sebanyak 5 gr/ekor/hari dan air minum *ad libitum*.

3.3.3. Obat Anti Cacing

Obat anti cacing yang digunakan untuk membebas-cacingkan hewan percobaan dan mengobati kelompok kontrol positif adalah mebendazole (Vermox[®]). Dosis yang diberikan adalah 30 mg/kg berat badan selama tiga hari berturut-turut (Arundel, 1986).

3.4. Desain Penelitian

Sebanyak 30 ekor mencit yang telah dibebascacingkan kemudian diinfeksi

masing-masing 5 ekor mencit. Setelah masa patensi infeksi tercapai pada hari ke-21, hewan percobaan diperlakukan sebagai berikut:

Tabel 3. Pemberian infus Biji Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dengan dosis tunggal setiap kelompok perlakuan.

Kelompok	Infus biji lamtoro (% konsentrasi)	Dosis ml / ekor	Jumlah mencit (ekor)
C ₁₀₀	100	0,66	5
C ₅₀	50	0,33	5
C ₂₅	25	0,165	5
C _{12,5}	12,5	0,082	5
Kontrol (K1)	-	-	5
Vermox [®] (K2)	-	0,03	5

Kemampuan infus biji lamtoro terhadap infeksi *Hymenolepis nana* pada mencit diukur dengan menghitung persentasi penurunan produksi telur cacing (*Faecal Egg Count Reduction* / FECR) dalam tiap sampel gram tinja (ttgt) dan penurunan jumlah cacing yang ditemukan pada saat dinekropsi (Steel and Torrie, 1980). Sampel tinja diambil tiap dua hari sekali mulai pada hari perlakuan sampai dinekropsi pada hari ketujuh pasca perlakuan dibandingkan dengan kontrol negatif (tanpa perlakuan).

Pada akhir penelitian, hewan percobaan dibunuh dan dilakukan nekropsi untuk dikeluarkan ususnya. Usus ditempatkan di atas meja nekropsi lalu dibuka dengan hati-hati. Jumlah cacing yang ditemukan dihitung berdasarkan jumlah skoleks yang ada.

3.5. Teknik Parasitologi

3.5.1. Penyiapan Bahan Infeksi (telur cacing)

Telur cacing pita (*Hymenolepis nana*) diperoleh dari mencit donor yang telah diinfeksi secara murni dengan cacing tersebut. Cacing yang ditemukan dikumpulkan didalam cawan petri yang telah berisi NaCl fisiologis. Proglotid-proglotid gravid dikumpulkan kemudian digerus dengan penggerus hipofisa untuk mengeluarkan telurnya, kemudian dicuci dengan akuades steril. Hasil gerusan itu disaring untuk mendapatkan telur *Hymenolepis nana* yang akan dijadikan stok telur.

3.5.2. Infeksi Hewan Percobaan

Telur infeksi yang diperoleh hasil penggerusan hipofisa, sebelum diinfeksi suspensi telur infeksi dihomogenkan dengan menggunakan mikropipet diambil 20 μ l kemudian diteteskan pada objek glass dan ditutup dengan cover glass dilanjutkan dengan perhitungan dibawa mikroskop. Pengambilan dan perhitungan 5x dan hasilnya dirata-ratakan untuk mengetahui jumlah telur per ml suspensi. Sebelum diinfeksi mencit dipuasakan selama 12 jam, kemudian infeksi telur infeksi *Hymenolepis nana* dengan dosis 500 telur dalam 0,2 ml NaCl fisiologis per ekor, per oral dengan menggunakan syringe 1 ml (tuberkulin syringe) yang dihubungkan dengan sonde lambung.

3.5.3 Perhitungan telur cacing

Telur cacing tiap gram tinja (ttgt) dihitung dengan memakai metode Mc Master (Permin dan Hansen, 1998). Dua gram tinja mencit dilarutkan dalam 58 ml

ml larutan gula jenuh yang kemudian dihomogenkan, disaring dan dihomogenkan kembali. Larutan yang sudah homogen dimasukkan ke dalam Mc Master dengan menggunakan pipet pasteur dan didiamkan selama 10 menit supaya telur cacing mengapung. Selanjutnya kamar hitung diperiksa di bawah mikroskop untuk menghitung jumlah telur di dua kamar hitung.

Jumlah telur cacing dihitung menggunakan mikroskop binokuler. Hasil perhitungan diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Ttgt} &= n \times V_t / (V_k \times B_t) \\ &= n \times 60 / (0.3 \times 2) \\ &= n \times 100 \end{aligned}$$

Keterangan: V_t = Volume sampel total

V_k = Volume kamar hitung

B_t = Berat tinja

n = Jumlah telur cacing dalam dua kamar hitung

Untuk melihat penurunan nilai ttgt dilakukan dengan perhitungan FECR (*fecal egg count reduction*) dan penurunan jumlah cacing dihitung dengan WCR (*Worm Count Reduction*) menurut Saeki *et al* (1995) adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ FECR} = \frac{\text{Rataan } \Sigma \text{ ttgt pada kontrol negatif} - \text{rataan } \Sigma \text{ ttgt yang diobati}}{\text{Rataan } \Sigma \text{ ttgt pada kontrol negatif}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ WCR} = \frac{\text{Rataan } \Sigma \text{ cacing pada kontrol negatif} - \text{rataan } \Sigma \text{ cacing yang diobati}}{\text{Rataan } \Sigma \text{ cacing pada kontrol negatif}} \times 100\%$$

3.5.4. Perhitungan cacing

Cacing yang diperoleh dari hasil nekropsi pada hari ke-7 setelah pengobatan. Usus halus mencit difiksir memanjang diatas meja gabus dan digunting longitudinal sehingga memudahkan pengumpulan cacing (Retnani, 1995), Cacing yang ditemukan dikumpulkan dalam cawan petri yang berisi NaCl fisiologis yang diletakan dibawah lampu yang berjarak kurang lebih 20 cm pada suhu 37 ° C dan kemudian diamati dibawah mikroskop untuk menghitung cacing berdasarkan jumlah skoleknya (Henderson et al., 1986).

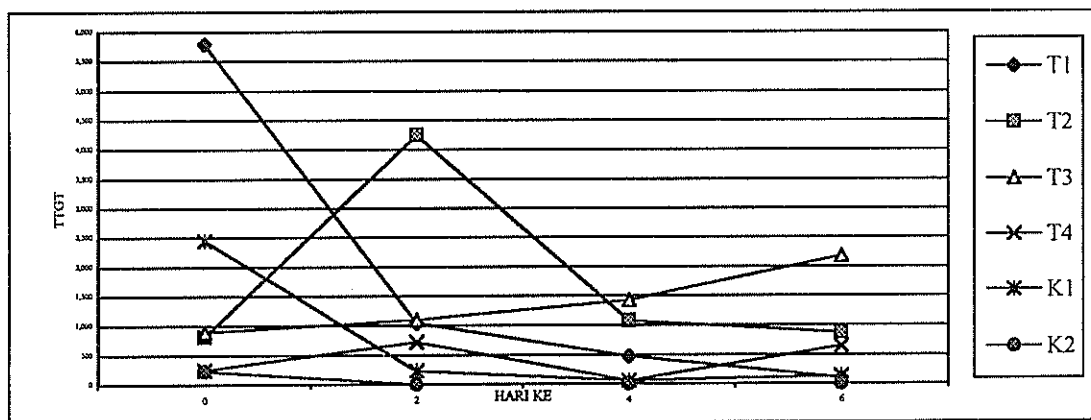
3.6. Analisis Data Statistika

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh pada perlakuan dilakukan sidik ragam dengan Rancangan Acak Lengkap satu arah (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Wilayah Berganda dengan metode Duncan (Walpole, 1995).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pemberian infus biji lamtoro terhadap produksi telur cacing pita (*Hymenolepis nana*) disajikan pada Gambar 4 dan Tabel 4. Penghitungan jumlah telur tiap gram tinja menunjukkan adanya fluktuasi ttgt pada semua kelompok perlakuan selama penelitian. Tidak ditemukan perbedaan dalam jumlah telur cacing diantara keenam kelompok perlakuan. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa pemberian infus biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) tidak memberikan pengaruh terhadap produksi telur cacing pita (*Hymenolepis nana*).



Gambar 4. Rataan jumlah ttgt telur cacing *Hymenolepis nana* pada hari ke-0, 2, 4, 6 setelah pemberian infus biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*).

Tabel 4. Rataan total jumlah ttgt setelah pemberian infus biji lamtoro selama 4 kali pengamatan dan nilai reduksinya.

Kelompok	X Total ttgt (X± SD)	Reduksi %
T1	1856.25±2402.64	-160.5
T2	1756.25±1811.34	-146.4
T3	1293.75±883.88	-81.5
T4	418.75±556.84	41.2
K1	712.50±601.04	-
K2	561.25 ±79.55	0

Tabel 5. Rataan jumlah cacing *Hymenolepis nana* setelah pemberian infus biji lamtoro *Leucaena leucocephala* dan nilai reduksinya pada hari ke-7.

Kelompok	Σ cacing ($X \pm SD$)	Reduksi %
T1	20.6000 \pm 38.8818	-692.31
T2	12.6000 \pm 19.0473	-384.61
T3	7.0000 \pm 9.6747	-169.23
T4	3.8000 \pm 1.6431	-46.15
K1	2.6000 \pm 3.2094	-
K2	0.0000 \pm 0.0000	0

Keragaman yang besar dalam produksi telur ttgt pada hasil pengamatan disebabkan sifat biologis dari cacing *Hymenolepis nana* yang tergolong kelas cestoda. Pada kelas ini pelepasan telur dari proglotid gravid sangat berfluktuasi, tergantung banyaknya proglotid gravid yang dilepaskan. Menurut Retnani (1995), diagnosis untuk cestoda terutama melalui pengamatan mikroskopik dengan melihat adanya telur dalam tinja inang kurang akurat apabila dibandingkan kelas trematoda dan kelas nematoda, hal ini dipengaruhi oleh proses pengeluaran telur melalui proses Apolisis dan Pseudopolisis.

Penurunan ttgt yang terjadi pada kontrol yang tidak diobati (K1) selama 4 kali pengamatan, secara umum lebih rendah dibandingkan dengan kelompok yang diberi infus biji lamtoro, mungkin hal ini dipengaruhi oleh kematian cacing alamiah akibat respon tanggap kebal dari inang. Kematian jumlah cacing yang mengakibatkan perbedaan setiap kelompok semakin kecil.

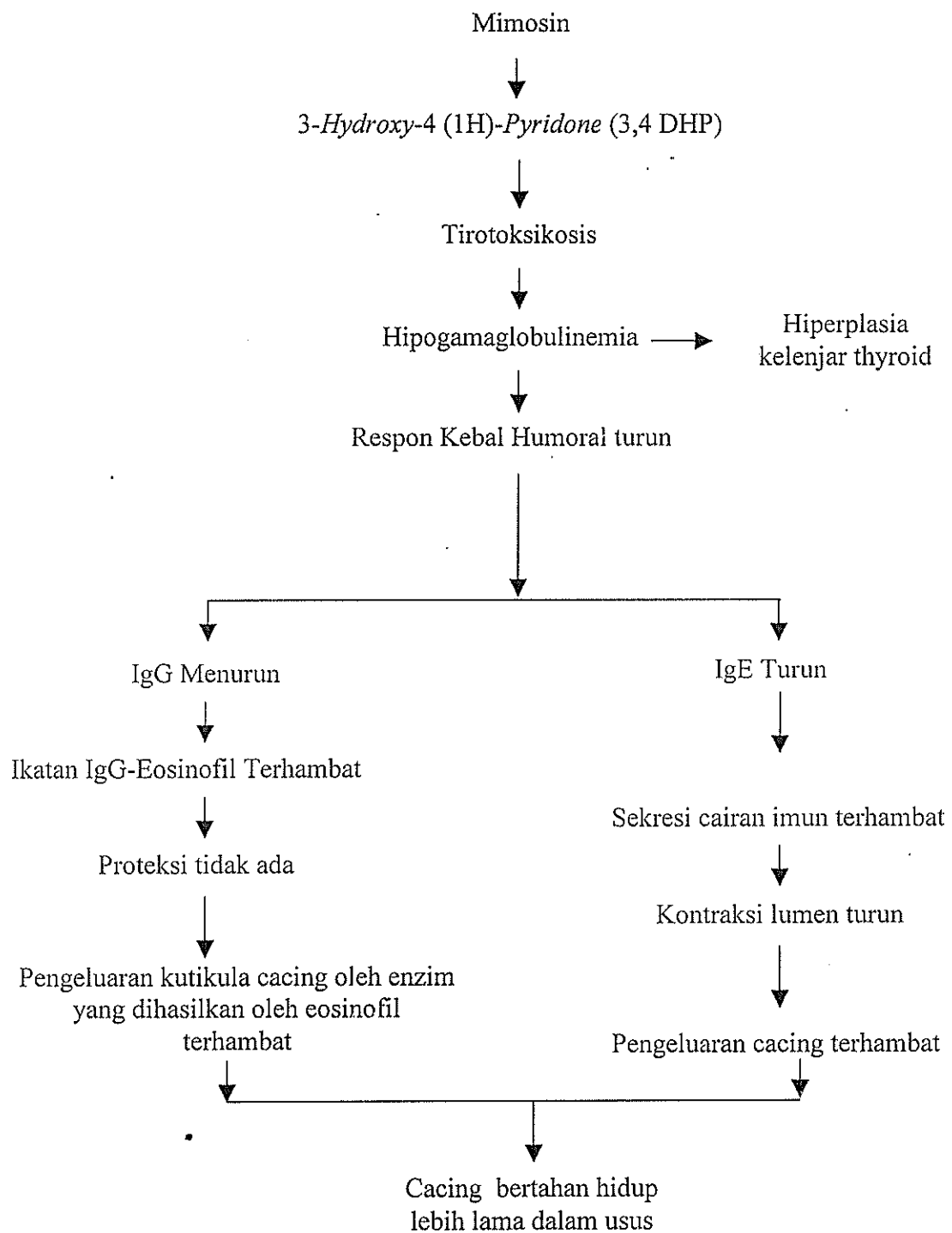
Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa pemberian infus biji lamtoro tidak mampu menurunkan jumlah cacing *Hymenolepis nana*. Sebaliknya terjadi peningkatan yang nyata dalam jumlah cacing seiring dengan peningkatan konsentrasi infus biji lamtoro yang diberikan ($P < 0.05$).



Penelitian lain mengatakan bahwa mimosin yang merupakan kandungan utamanya biji lamtoro memiliki efek anti nematoda yang dilakukan secara *in-vitro* (De Padua *et al.*,1999), mimosin yang berasal dari ekstrak daun putri malu (*Mimosa pudica*) mampu membunuh larva filariform dari *Strongyloides stercoralis*. Sebaliknya hasil penelitian ini menunjukkan bahwa infus biji lamtoro tidak menunjukkan aktivitas anthelmintik terhadap cacing pita *Hymenolepis nana* pada mencit (*Mus musculus albinus*). Hal tersebut mungkin disebabkan oleh perbedaan proses biologis cacing cestoda dalam mendapatkan sumber nutrisinya.

Cestoda mendapatkan sumber makanannya dengan penyerapan nutrisi melalui tegumen yang melapisi permukaan tubuhnya memiliki sekurang-kurangnya enam lokasi penyerapan yang berbeda untuk protein (Cox, 1982). Sehingga apabila terjadi penghambatan oleh kerja mimosin maka masih dapat dikompensasi dengan asam amino lainnya. Sebaliknya cacing nematoda yang mendapatkan sumber nutrisinya melalui mulut akan mengalami kesulitan melakukan kompensasi tersebut.

Peningkatan yang nyata dalam jumlah cacing pada perlakuan pemberian infus biji lamtoro diduga akibat immunosupresi oleh mimosin melalui mekanisme yang ditampilkan pada Gambar 5. Menurut Jones (1985), mimosin adalah asam amino non protein yang bersifat toksik terhadap hewan ruminansia dan non ruminansia setelah terurai menjadi *3-Hydroxy-4(1H)-Pyridone (3,4 DHP)* di dalam tubuh. Pada konsentrasi minimal 10% *Leucaena leucocephala* yang dikonsumsi oleh tikus dan babi akan menimbulkan efek toksik terhadap hewan tersebut, yang ditandai dengan penurunan bobot badan, infertil kelainan kelenjar thyroid (Tirotoksikosis), dan kerontokan bulu.



Gambar 5. Mekanisme terjadinya Immunosupresi

Menurut Turk (1978) dan Junqueira *et al.* (1995), thyrotoksikosis menyebabkan hipogamaglobulinemia. Akibat hipogamaglobulinemia akan terjadi penurunan sintesa immunoglobulin terutama IgE dan IgG yang dapat menimbulkan immunosupresi kekebalan humoral inang (Tizard, 1988).

Menurut Subowo (1993) dan Tizard (1988) secara khas infeksi parasit akan merangsang lebih dari satu mekanisme kekebalan imunologik yaitu respon imun humoral dan seluler. Produksi IgE banyak dirangsang oleh antigen cacing dan akan bertindak sebagai adjuvan yang khusus untuk produksi antibodi terhadap antigen lain. Kombinasi antara antigen cacing dengan IgE terikat sel mast yang menyebabkan terjadinya degranulasi sel mast dan dilepaskannya amin vasoaktif sehingga kontraksi di dalam usus akan meningkat dan penambahan permeabilitas membran usus yang memungkinkan keluarnya cairan ke dalam lumen usus, kombinasi ini akan menghasilkan pengeluaran dan pelepasan sebagian cacing dalam saluran gastrointestinal inang. IgE dengan mempelantari sel mast akan merangsang pelepasan eosinofil, dan perlekatan eosinofil pada cacing melalui IgG yang akan mendegranulasi kutikula cacing oleh enzim eosinofil dan bekerja pada cacing dewasa yang memungkinkan terjadinya penurunan produksi telur menurun (Tizard, 1988). Immunosupresi pada inang akan dapat menunda pengeluaran cacing dari usus, sehingga jumlah cacing akan meningkat dibandingkan dengan cacing pada mencit yang tanggap kebalnya normal.

Disamping itu biji *Leucaena leucocephala* mengandung tannin (Anonimus, 1997 dan Landian, 1988). Tannin adalah senyawa folifenol dalam tanaman yang memiliki derajat hidrosilasi dan mempunyai ukuran molekul tertentu. Hal ini

memungkinkan terbentuknya ikatan silang yang kompleks antara tannin dengan protein pada kondisi pH dan konsentrasi tertentu, sehingga dapat menyebabkan antinutrisi yang menghambat pertumbuhan tubuh dan bersifat hepatotoksin apabila terjadi secara kronis (Shelton *et al.*, 1995). Subowo (1993) mengatakan dengan adanya defisiensi protein akan menyebabkan kekebalan di dalam tubuh menurun.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Infus biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) tidak menunjukkan adanya aktivitas anthelmintik terhadap cacing pita *Hymenolepis nana*. Peningkatan konsentrasi infus biji lamtoro justru memperbanyak jumlah cacing yang bertahan hidup di dalam usus. Diduga hal ini akibat efek immunosupresi dari hasil penguraian mimosin di dalam tubuh menjadi *3-Hydroxy-4(1H)-Pyridone (3,4 DHP)* yang memiliki efek toksik.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian ulangan dengan menggunakan ekstrak biji lamtoro baik pada cacing Cestoda, Nematoda, Trematoda secara *in vivo*.

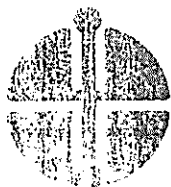
DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1977. *Leucaena Promising Forage and Tree Crop for the Tropics*. National Academy of Sciences. Washington D. C.
- Anonimus. 1979. *Tropical Legumes: Resources for the Future*. National Academy of Sciences. Washington D. C.
- Anonimus. 1994. *Ethnoveterinary Medicine in Asia: An Information Kit on Traditional Animal Health Care Practices*. International Institute of Rural Reconstruction Silang Cavite. Philippines
- Anonimus .1997. *Leucaena Promosing Forage and Tree Crop for the Tropics*. National Academy of Science. Washington D.C
- Andreassen, J. 1981. Immunity to adualt cestodes. *Parasitology*. 82 : 153-159.
- Arundel, J. H. 1986. Cestode Infectious of Domestic Animals. In : W. C. Campbell and R. S. Rew (Editors). *Chemotherapy of Parasitic Diseases*. Plenum Press. New York. p. 479-491.
- Brown, H. W. 1979. *Dasar Parasitologi Klinis*, edisi ke-3. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Cox, F. E. G. 1982. *Modern Parasitology*. Blackwell Sciences. London.
- De Padua, L. S., N. Bunyapraphatsasa, and R. H. M. J. Lemmens. (Editors). 1999. *Plant Resources of South East Asia 12 (1). Medicinal and Poisonous Plants 1*. PROSEA Foundation Bogor, Indonesia. p. 350-351.
- Dharma, A. P. 1985. *Tanaman Obat Tradisional Indonesia*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Dunn, A. M. 1978. *Veterinary Helminthologi*. 2nd Ed. William Heinemann Medical Books LTD. London.
- Elis, P. R. 1998. Dwarf tapeworm
[Http://chemdat.ehs.colastate.edu/manual/dwartap.htm](http://chemdat.ehs.colastate.edu/manual/dwartap.htm)
- Faust, E. C., P.C. Beaver, and R. C. Jung. 1962. *Animal agents and vectors of human disease*. 2nd Edition. Lea and Febinger. Philadelphia.

- Georgi. J. R. 1998. Parasitologi for Veterinarian. 2nd edition. W. B. Saunders Company. Philadelphia.
- Henderson, D. J. and R. E. B. Hanna. 1987. *Hymenolepis nana* (Cestode: Cyclophyllidae): Migration, growth and development in laboratory mouse. *Int. J. Parasitol* 17 :1245-1256.
- Jones, R. J. 1985. Leucaena Toxicity and the Ruminant Degradation of Mimosine. In; Seawright, A. A., M. P. Hegarty., L. F. James., R. F. Keeler. (Editors). *Plant Toxicology*. Queensland Poisonous Plants Committee. Brisbane. Page. 111-126.
- Junqueira, L. C, J. Carneiro, R. O. Kelley. 1995. Basic Histology. 8th Edition. Prentice-Hall International, Inc. USA.
- Kusumamihardja, S. 1992. Parasit dan Parasitosis pada Hewan Ternak dan Hewan Piaraan di Indonesia. Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB. Bogor.
- Ladian, H.G. 1988. Tanaman Obat Penyembuh Ajaib. Indonesia Publishing House. Bandung .
- Muztabadihardja. 2001. Farmasi dan Ilmu Resepsir. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Levine, N. d. 1983. *Text Books of Veterinary Parasitology*. CBS Publishers and Dtributor. India.
- Olsen, O. W. 1962. *Animal Parasites: Their Biologi and Cycles*. Burghes Publishing Company. Minesota.
- Pappas, P.W. dan S.M. Wardrop. 2001. Eggs Parasites.
Http://www: biosci chio-state. Edu/~Parasites/Hymenolepis__new. Html.bk
- Permin, A dan J.W. Hansen. 1998. Epidemiology, Diagnosis and Control Poultry Parasites. FAO Animal Health Manual. FAO United Nation, Rome.
- Retnani, E.B., S. He, S. Kusumanirdja, dan S.H. Sigit. 1995. Infektivitas berbagai derajat kematangan proglotid cacing pita *Hymenolepis diminuta* (Rudolphi) pada tikus putih *Rattus sp*. *Hemera Zoa* 77: 31-38
- Reinecke, R. K. 1983. Veterinary Helminthology. Buuerworth Inc. United States.

- Saeki, H., T. Ishii, M. Otha, T. Sumio, T. Furuyand T. Fuji. 1995. Evaluation of anthelmintic Efficacy of doramectin againts gastrointestinal nematodes by fecal examination in cattle in Japan. *J. Vet. Med.Sci.* 57:1057-1061
- Shelton, H. M., C.M. Piggin. and J. L. Brewbaker 1995. Leucaena Opportunities and Limitations. Procceding of a Workshop held in Bogor, Indonesia. 24-29 January 1994. ACIAR Procceding. No. 57, 241 pp.
- Smyth, J. D. 1976. Introduction Animal Parasitology. 2nd Edition. Holder and Stoughton.
- Soulsby, E. J. L. 1982. Helminths, Arthropods, and Protozoa of Domesticated Animals. 7th Edition. Bailliere Tindall. England.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistic. A Biometrical Approach. 2rd Edition. Mc. Grawhill International Book Co. London.
- Subowo. 1993. Imunologi Klinik. Penerbit Angkasa Bandung. Indonesia.
- Sukarban, S. dan S.O. Santoso. 1995. Kemoterapi Parasit *dalam* Ganiswarna, S.G. (Ed). *Farmakologi dan Terapi*. Edisi keempat. Bagian Farmakologi. Fakultas Kedokteran Umum, Universitas Indonesia. Gaya Baru. Jakarta.
- Thomas. 1992. Tanaman Obat Tradisional 2. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Tizard. 1988. Pengantar Imunologi Veteriner. Airlangga Universitas Press. Indonesia.
- Turk, J. L. 1978. Immunology in Clinical Medicine. 3th Editions. The Pitman Press, Bath. London.
- Walpole, R. E. 1995. Pengantar Statistika. Edisi ke-3. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

LAMPIRAN



Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
(The Indonesian Institute of Sciences)

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN BIOLOGI
(RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE FOR BIOLOGY)

Jl. Ir. H. Juanda 18, Bogor 16002, Indonesia P.O. Box 208 BOGOR

Telp. (0251) 321040 - 321041, Fax. 325854. Alamat kawat (cable address) "BIOL"

No. : 532 / II.1.03/IIId/VIII/2000

Bogor, 16 Agustus 2000

Lamp :

Hal : Hasil identifikasi/determinasi Tumb.

Kepada Yth.

Sdr. Ajat Sudarjat

Jl. Papandayan No. 2

BOGOR

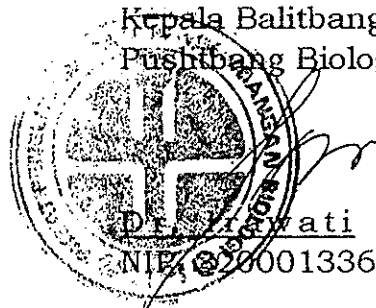
Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke Herbarium Bogoriense, Balitbang Botani Puslitbang Biologi - LIPI Bogor, adalah sebagai berikut :

No.	No.kol	Jenis	Suku
1.	-	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lmk.) de Wit	Mimosaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

Kepala Balitbang Botani
Puslitbang Biologi-LIPI,



TTGT HARI KE-0

Analysis of Variance Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSIS	6	K1 K2 T1 T2 T3 T4

Number of observations in data set = 12

Dependent Variable: TTGT0

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSIS	5	46091666.66666660	9218333.33333333	0.83	0.5726
Error	6	66777500.00000000	11129583.33333330		
Corrected Total	11	112869166.66666600			

R-Square	C.V.	Root MSE	TTGT0 Mean
0.408364	191.5466	3336.10301600	1741.66666667

Level of DOSIS	N	Mean	SD
K1	2	2450.00000	1909.18831
K2	2	225.00000	318.19805
T1	2	5800.00000	7848.88527
T2	2	825.00000	1096.01551
T3	2	900.00000	424.26407
T4	2	250.00000	212.13203

Duncan's Multiple Range Test for variable: TTGT0

Alpha= 0.05 df= 6 MSE= 11129583

Number of Means 2 3 4 5 6

Critical Range 8163 8460 8608 8682 8714

Duncan Grouping	Mean	N	DOSIS
A	5800	2	T1
A	2450	2	K1
A	900	2	T3
A	825	2	T2
A	250	2	T4
A	225	2	K2

TTGT HARI KE-2

Analysis of Variance Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSIS	6	K1 K2 T1 T2 T3 T4

Number of observations in data set = 12

Dependent Variable: TTGT2

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSIS	5	23895000.00000000	4779000.00000000	1.12	0.4388
Error	6	25582500.00000000	4263750.00000000		
Corrected Total	11	49477500.00000000			

R-Square	C.V.	Root MSE	TTGT2 Mean
0.482947	168.5620	2064.88498469	1225.00000000

Level of DOSIS	N	Mean	SD
K1	2	225.00000	318.19805
K2	2	0.00000	0.00000
T1	2	1050.00000	1343.50288
T2	2	4250.00000	4737.61543
T3	2	1100.00000	424.26407
T4	2	725.00000	1025.30483

Duncan's Multiple Range Test for variable: TTGT2

Alpha= 0.05 df= 6 MSE= 4263750

Number of Means 2 3 4 5 6

Critical Range 5053 5237 5328 5373 5394

Duncan Grouping	Mean	N	DOSIS
A	4250	2	T2
A	1100	2	T3
A	1050	2	T1
A	725	2	T4
A	225	2	K1
A	0	2	K2

TTGT HARI KE-4

Analysis of Variance Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSIS	6	K1 K2 T1 T2 T3 T4

Number of observations in data set = 12

Dependent Variable: TTGT4

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSIS	5	3681875.00000000	736375.00000000	1.07	0.4577
Error	6	4113750.00000000	685625.00000000		
Corrected Total	11	7795625.00000000			

R-Square	C.V.	Root MSE	TTGT4 Mean
0.472300	161.5658	828.02475808	512.50000000

Level of DOSIS	N	Mean	SD
K1	2	50.00000	70.71068
K2	2	0.00000	0.00000
T1	2	475.00000	318.19805
T2	2	1075.00000	1378.85822
T3	2	1425.00000	1449.56890
T4	2	50.00000	70.71068

Duncan's Multiple Range Test for variable: TTGT4

Alpha= 0.05 df= 6 MSE= 685625

Number of Means 2 3 4 5 6

Critical Range 2026 2100 2136 2155 2163

Duncan Grouping	Mean	N	DOSIS
A	1425.0	2	T3
A	1075.0	2	T2
A	475.0	2	T1
A	50.0	2	T4
A	50.0	2	K1
A	0.0	2	K2

TTGT HARI KE-6

Analysis of Variance Procedure
 Class Level Information
 Class Levels Values
 DOSIS 6 K1 K2 T1 T2 T3 T4

Number of observations in data set = 12

Dependent Variable: TTGT6

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSIS	5	6753541.66666667	1350708.33333333	3.39	0.0849
Error	6	2393750.00000000	398958.33333333		
Corrected Total	11	9147291.66666667			

R-Square	C.V.	Root MSE	TTGT6 Mean
0.738311	96.55513	631.63148539	654.16666667

Level of DOSIS	N	Mean	SD
K1	2	125.00000	106.06602
K2	2	0.00000	0.00000
T1	2	100.00000	70.71068
T2	2	875.00000	35.35534
T3	2	2175.00000	1237.43687
T4	2	650.00000	919.23882

Duncan's Multiple Range Test for variable: TTGT6

Alpha= 0.05 df= 6 MSE= 398958.3

Number of Means 2 3 4 5 6

Critical Range 1546 1602 1630 1644 1650

Duncan Grouping	Mean	N	DOSIS
A	2175.0	2	T3
A	875.0	2	T2
A	650.0	2	T4
A	125.0	2	K1
A	100.0	2	T1
A	0.0	2	K2



JUMLAH CACING

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSIS	6	K1 K2 T1 T2 T3 T4

Number of observations in data set = 31

Dependent Variable: J_CACING

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSIS	5	1457.53548387	291.50709677	0.91	0.4911
Error	25	8018.40000000	320.73600000		
Corrected Total	30	9475.93548387			

R-Square	C.V.	Root MSE	J_CACING Mean
0.153814	231.3259	17.90910383	7.74193548

Level of DOSIS	N	Mean	SD
K1	5	2.6000000	3.2093613
K2	5	0.0000000	0.0000000
T1	5	20.6000000	38.8818724
T2	5	12.6000000	19.0473095
T3	6	7.0000000	9.6747093
T4	5	3.8000000	1.6431677

Duncan's Multiple Range Test for variable: J_CACING

Number of Means	2	3	4	5	6
Critical Range	23.00	24.16	24.91	25.44	25.83
Duncan Grouping			Mean	N	DOSIS
	A		20.60	5	T1
	A		12.60	5	T2
	A		7.00	6	T3
	A		3.80	5	T4
	A		2.60	5	K1
	A		0.00	5	K2