

B/FFH
2001
0013

EFEK REBUSAN BATANG BROLOWALI (*Tinospora crispa* (L.)
Miers) TERHADAP PENINGKATAN BOBOT BADAN, JUMLAH
SKIZON, OOKISTA DALAM JARINGAN SEKUM DAN
KEMATIAN AYAM SETELAH DIINFEKSI *Eimeria tenella*

SKRIPSI

Oleh

AGUNG PUJI HARYANTO

B01496099



FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

2001

.....*Sungguh dalam penciptaan langit dan bumi
dan bergantinya siang dan malam,
terdapat tanda-tanda bagi orang yang berakal,
yang senantiasa berdzikir mengingat Allah
baik saat berdiri, duduk atau berbaring
dan memikirkan penciptaan langit dan bumi
(Seraya mengucapkan kata) :
"Sungguh rabbi, tiadalah Engkau ciptakan semua ini sia-sia....."
(Q.S. Ali 'Imran :190-191)*

*Selama bentuk bayangan Yang Ter cinta
Ada bersama Kita, seluruh hidup kita
Sematalah peragaan gembira*

*Dimana mereka yang bersahabat menjadi satu,
Demi Allah, di sana, ditengah rumah
Adalah padang luas membentang*

*Dan di mana damba hati terlaksana nyata
Disana, sebatang duri pun
Lebih baik dari seribu korma*** (Jalaluddin Rumi)*

Kupersembahkan karya ini terutama :

Ibunda, Ayahanda, Adikku (Aisih dan Bayu), Kakakku Anton (Alm).

Bu de Ninies dan Pak de Iwan serta seseorang yang kusayangi.....

Yang tak henti-hentinya mendoakan dan memberikan dorongan semangat dalam penyelesaian tulisan ini.

RINGKASAN

AGUNG PUJI HARYANTO (B01496099). 2001. **Efek Rebusan Batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) Terhadap Peningkatan Bobot Badan, Jumlah Skizon, Ookista Dalam Jaringan Sekum Dan Kematian Ayam Setelah Diinfeksi *Eimeria tenella***. Skripsi. Penelitian. Dibawah bimbingan Dr. drh. Hj. Umi Cahyaningsih, MS.

Produktivitas ternak ayam dipengaruhi berbagai faktor antara lain : pakan ternak, genetik, lingkungan dan penyakit. Koksidiosis merupakan suatu penyakit parasiter yang sering disebut penyakit berak darah dan umumnya ditemukan pada industri peternakan khususnya perunggasan.

Koksidiosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi salah satu spesies coccidia dari Phylum Protozoa, SubPhylum Apicomplexa, kelas Sporozoa (Reid, 1978). *Eimeria tenella* merupakan *Eimeria* yang terdapat dalam sekum dan spesies paling patogen pada ayam, diantara spesies *Eimeria* lainnya. Spesies ini menyebabkan diare berdarah dan sering menimbulkan kematian ayam usia muda (Levine, 1978 dalam Ashadi, 1990).

Pencegahan dan pengobatan koksidiosis biasanya menggunakan preparat sulfa. Tetapi apabila digunakan secara terus menerus menimbulkan resisten dan residu pada daging serta telur ayam. Oleh karena itu diperlukan alternatif pengganti preparat sulfa dengan tanaman obat tradisional seperti brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers). Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) berkhasiat untuk pengobatan demam, malaria, antidiare, hepatitis dan antihelmentika. (Heyne, 1987). Hal tersebut didasarkan pada kegunaannya sebagai obat anti malaria dan antidiare, mengingat penyebab penyakit malaria masih satu ordo dengan coccidia.

Bahan yang digunakan adalah ayam petelur sebanyak 90 ekor, berumur 21 hari diinfeksi *Eimeria tenella* dan dikelompokkan menjadi 6 kelompok perlakuan, yaitu kelompok rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) dosis 100 mg/kg bb, 200 mg/kg bb, 400 mg/kg bb, obat sulfa, kontrol positif dan negatif. Masing-masing kelompok terdiri 15 ekor. Pemberian obat dilakukan per oral dengan menggunakan metoda 3-2-3 (Tiga hari pengobatan, dua hari dihentikan (kosong), tiga hari kemudian pemberian obat).

Pengamatan yang dilakukan selama penelitian adalah pertambahan bobot badan setelah diinfeksi *Eimeria tenella* dengan cara penimbangan setiap 2 hari, dimulai pada 2 hari hingga 16 hari setelah infeksi. Penghitungan jumlah skizon dalam jaringan sekum ayam pada hari ke-5, 8 dan 14 setelah infeksi dengan pembuatan preparat histopatologi diperiksa secara mikroskopis dengan pembesaran 400 X.

Dari hasil pengamatan ini diketahui bahwa efek pemberian rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) efektif pada dosis antara 100 mg/kg bb – 200 mg/kg bb. Karena pada dosis 100 mg/kg bb (33,3%) mempunyai jumlah kematian ayam terendah dibandingkan perlakuan lain, dosis 200 mg/kg bb kurang mengalami penurunan bobot badan juga rata-rata jumlah skizon lebih sedikit. Pemberian rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) mempunyai rata-rata jumlah ookista yang rendah pada hari ke-5 setelah infeksi (dosis 100mg/kg bb), hari ke-8 dan 14 setelah infeksi (dosis 200 mg/kg bb).

Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan pengobatan alternatif pada koksidiosis ayam. Maka perlu penelitian lanjutan untuk melakukan ekstraksi zat aktif yang terkandung dalam rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) dan melihat pengaruh pemberian rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) dosis tinggi pada hati, ginjal, dan usus ayam.

**EFEK REBUSAN BATANG BROTOWALI (*Tinospora crispa* (L.)
Miers) TERHADAP PENINGKATAN BOBOT BADAN, JUMLAH
SKIZON, OOKISTA DALAM JARINGAN SEKUM DAN
KEMATIAN AYAM SETELAH DIINFEKSI *Eimeria tenella***

SKRIPSI

Oleh
AGUNG PUJI HARYANTO
B01496099

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
Pada
Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2001

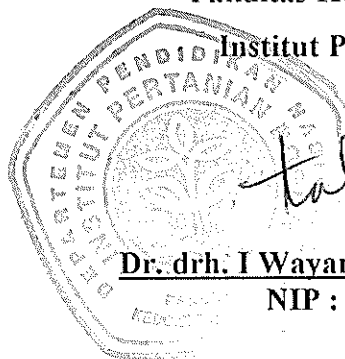
Judul : Efek Rebusan Batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.)
Miers) Terhadap Peningkatan Bobot Badan, Jumlah
Skizon Ookista Dalam Jaringan Sekum Dan Kematian
Ayam Setelah Diinfeksi *Eimeria tenella*
Nama Mahasiswa : Agung Puji Haryanto
NRP : B01496099

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh Dosen Pembimbing :



Dr. drh. Hj. Umi Cahyaningsih, MS
NIP : 130 124 821

Mengetahui,
Pembantu Dekan I
Fakultas Kedokteran Hewan
Institut Pertanian Bogor



Dr. drh. I Wayan Teguh Wibawan, MS
NIP : 130 129 090

Tanggal : 6 MARET 2001

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Banjarnegara pada tanggal 25 Mei 1978 sebagai putra kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Ir. Rusli Hamzah dan Ibu Dra. Tri Rahayu RPH.

Pendidikan yang telah ditempuh penulis adalah lulus dari Sekolah Dasar Negeri Sokanegara V Purwokerto pada tahun 1990, dilanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Purwokerto dan lulus pada tahun 1993. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Purwokerto dan lulus pada tahun 1996, pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB.

Selama mahasiswa Penulis aktif dalam kegiatan baik intra maupun ekstra kampus antara lain sebagai Koordinator Program Olah Raga dan Seni Merpati Putih IPB (1997-1998), Staff Humas HIMPRO Satwa Liar FKH IPB (1998-1999), Ketua Umum Himpunan Minat Profesi Satwa Liar FKH IPB (1999-2000), Perintis Forum Studi Satwa Liar Mahasiswa Kedokteran Hewan Indonesia "Chelonia" dan sebagai Koordinator Wilayah Barat (1999-2000), Dewan Konsultan Forum Studi Satwa Liar Mahasiswa Kedokteran Hewan Indonesia "Chelonia" (2000-2001), Staff Badan Pengawas ISMAKAHI (1999-2001), Ketua Umum LAPMI HMI Cabang Bogor Periode 2000-2001.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap Allah SWT limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. drh. Hj. Umi Cahyaningsih, MS., selaku dosen pembimbing, atas segala bimbingan, dorongan, nasehat serta segala kemudahan yang diperoleh penulis mulai dari penelitian hingga akhir penulisan skripsi ini. Ucapatn terima kasih kepada Bapak Drh. Iskandar, MSc. Selaku dosen penguji.

Ucapan terima kasih setinggi-tingginya kepada Ibu, Bapak, Adikku (Asih, Bayu), Pak de Iwan, Bu de Ninies, yang dengan tulus ikhlas berdoa serta memberikan bantuan baik moril maupun spirituil dalam segala masalah yang dihadapi selama menyelesaikan studi ini.

Ucapan terima kasih Penulis sampaikan kepada seluruh staf Laboratorium Protozoologi bagian Parasitologi FKH IPB (Mas Opik, Pak Sariyo.dkk.), atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian maupun dalam penulisan skripsi ini.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya Bapak Drh. R. P. Agus Lelana, SpMP, M.Si. (selaku Dosen Pembimbing Akademik) dan Ibu Dr. drh. Ligaya Ita Tumbelaka, SpMP, MSc.yang telah memberikan dorongan semangat dan nasehat sehingga membuka wawasan penulis dalam menyelesaikan penulisan ini. Ucapan

terima kasih juga kepada Bapak Drh. Waluyo Budi .Priyono.,MVSc., Drh. Bagoes P., MS (BPPH Wil. IV Yogyakarta), dan Bapak Dr. drh. Soeripto, MVSc. (BALITVET) yang telah memberikan sumbangan pemikiran dan dorongan semangat dalam penyelesaian penulisan ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan HMI Cabang Bogor (Romli, Warih, Dillah, Ade, Diah, mba Isra, Neny, Fia, Vina dkk), warga LM-18-19 Btj'99 (Roy, Rony "Ndono", Dollik, Abas, Doel, Tb, Gatot), Rekan-rekan sepenelitian (A Bani.S, Irwanto Rais, Haris "Laptop"), all AVES'33 (Pujiono, Nety dkk), all penghuni asrama GSMI HMI Cabang Bogor, Mas Dandan dkk, all Feliciano dan semua pihak, atas segala bantuan dan dorongan semangat yang telah diberikan kepada Penulis.

Penulis sadar bahwa tulisan ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis menerima saran dan kritik demi kemajuan bersama. Jadikanlah tantangan dan hambatan sebagai motivasi mencari inovasi terbaru. Akhir kata dari penulis semoga karya tulis ini bermanfaat bagi semua pihak. Amien.

Bogor, April 2001

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	ix
PENDAHULUAN.....	1
Latar belakang.....	1
Tujuan.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAHAN DAN METODA.....	16
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Persentase kematian ayam setelah diinfeksi <i>Eimeria tenella</i> dan diobati dengan brotowali (<i>Tinospora crispa</i> (L.) Miers).....	18
2.	Rataan pertambahan bobot badan setelah diinfeksi <i>Eimeria tenella</i> setelah diobati dengan rebusan batang brotowali (<i>Tinospora crispa</i> (L.) Miers)	20
3.	Rata-rata jumlah skizon dalam sekum setelah diobati dengan rebusan batang brotowali (<i>Tinospora crispa</i> (L.) Miers) pada hari ke-5 setelah infeksi	22
4.	Rataan jumlah ookista dalam sekum setelah diobati dengan rebusan batang brotowali (<i>Tinospora crispa</i> (L.) Miers).....	23

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Siklus hidup <i>Eimeria tenella</i>	7
2.	Brotowali (<i>Tinospora crispa</i> (L.) Miers)	12
3.	Rataan pertambahan bobot badan setelah diinfeksi <i>Eimeriaa tenella</i> setelah diobati dengan rebusan batang brotowali (<i>Tinospora crispa</i> (L.) Miers).....	21
4.	Perbandingan nilai rataan perkembangan skizon dalam sekum setelah diobati dengan rebusan batang brotowali (<i>Tinospora crispa</i> (L.)	

Miers).....	23
5. Rata-rata jumlah ookista dalam jaringan sekum setelah diinfeksi <i>Eimeria tenella</i> dan diobati dengan rebusan batang brotowali (<i>Tinospora crispa</i> (L.) Miers) pada hari ke-5, 8, 14.....	24

I. PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Seiring dengan peningkatan kebutuhan gizi masyarakat khususnya protein hewani, menyebabkan pesatnya pengembangan subsektor peternakan. Ternak unggas, terutama ayam merupakan sumber protein hewani yang relatif murah dan terjangkau masyarakat.

Produktivitas ternak ayam dipengaruhi berbagai faktor antara lain : pakan, genetik, lingkungan dan penyakit. Koksidiosis merupakan suatu penyakit parasiter yang disebabkan oleh *Coccidia* famili *Eimeriidae*. Penyakit ini sering disebut sebagai penyakit berak darah, yang umumnya ditemukan di industri perunggasan diseluruh dunia.

Berdasarkan habitatnya koksidiosis pada ayam dibagi menjadi 2, yaitu koksidiosis sekum dan intestinal. Koksidiosis sekum disebabkan oleh *Eimeria tenella*, sedangkan koksidiosis intestinal penyebabnya adalah *Eimeria necatrix*, *Eimeria acervulina*, *Eimeria brunetti*, *Eimeria hagani*, *Eimeria mitis*, *Eimeria mivati* dan *Eimeria praecox*. Dari ke-9 spesies *Eimeria* tersebut, *Eimeria tenella* merupakan coccidia yang paling patogen pada ayam karena menyebabkan diare berdarah dan kematian (Levine, 1978 dalam Ashadi, 1990).

Kerugian yang diderita peternak akibat infeksi *Eimeria tenella* adalah penurunan berat badan, perlambatan masa bertelur, penurunan produksi telur dan tidak efisiennya penggunaan pakan. Pada kasus koksidiosis yang tidak diobati angka morbiditas dan mortalitasnya mencapai 80 % - 90 % (Anonimus, 1981).

Koksidiosis yang disebabkan *Eimeria tenella* ini menyerang ayam muda terutama umur 2 - 3 minggu (Corwn dan Nalm, 1997). Sedangkan pada usia lebih tua umumnya lebih tahan terhadap infeksi *Eimeria tenella*, karena diduga sudah mendapatkan kekebalan dari infeksi sebelumnya (Soulsby, 1968).

Pengobatan dan pencegahan koksidiosis selama ini adalah Amprolium, sulfamethazine, monesin, salinomycine dan halofuginone, nicarbazine dan lasalocid. Pemberiannya mulai ayam berumur 1 hari hingga panen (pada ayam pedaging), sedangkan pada ayam petelur selama 16 minggu pertama dari kehidupannya (Tamplin, 1999). Pemberian preparat sulfa secara terus menerus dapat menyebabkan residu pada ayam dan munculnya generasi coccidia yang resisten terhadap obat (Mc. Dougald dan Reid, 1991).

Untuk itu diperlukan penelitian alternatif mengenai pengobatan koksidiosis, sehingga dapat mengurangi kandungan residu obat pada ayam dan resistensi coccidia terhadap obat. Dengan menggunakan tanaman obat yang relatif mudah didapat, berasal dari bahan alami dan relatif murah, diharapkan dapat sebagai alternatif pengobatan terhadap coccidia.

Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) merupakan salah satu tanaman obat yang sering digunakan masyarakat sebagai obat tradisional. Tanaman ini tersebar di India, Srilangka, Indocina, Malaysia, Indonesia (Sumatra, Jawa, Bali, Kalimantan) dan Filipina. Tanaman ini mempunyai nama daerah antara lain : brotowali, antawali, putrawali, daun gadel (Jawa); andawali (Sunda); antawali (Bali); patarwali, akar serring, panamar gantung (Kalimantan); ching chali, chung ling luana (Siam); orok-orok (Malaysia); makabuhai (Filipina); shen jin teng (China) dan di Perancis sering

disebut lianequinen (Heyne, 1987; Quisumbing, 1952; Burkill, 1935). Jenis tanaman merambat ini panjangnya mencapai 4 – 10 m. Ciri khas tanaman ini adalah mempunyai zat pahit, sepanjang batangnya berbintil – bintil, daun berbentuk seperti jantung (oval) dan mempunyai buah dalam tandan berwarna merah muda (Mardisiswoyo dan Rajakmangunsudarso, 1985).

Menurut Wijayakusuma, (1992), bahwa batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) mempunyai kandungan biokimia antara lain alkaloid, damar lunak, pati, glikosida, pikroretosid, zat pahit, pikroretin, berberin, dan palmatin. Dengan zat pahitnya, maka brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) sering digunakan untuk pengobatan demam malaria, antidiare, hepatitis dan antihelmentika (Heyne, 1987). Tanaman ini berfungsi sebagai antipiretik dan analgesik (Depkes, 1989).

Dengan melihat berbagai manfaat tersebut timbul suatu pemikiran, apakah batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) dapat digunakan sebagai pengobatan alternatif untuk koksidiosis pada ayam yang disebabkan oleh *Eimeria tenella*. Hal ini didasarkan pada kegunaan brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) sebagai obat antimalaria dan antidiare mengingat penyebab penyakit malaria masih satu ordo dengan penyakit berak darah.

I.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) terhadap pertambahan bobot badan ayam, jumlah skizon dan ookista setelah diinfeksi *Eimeria tenella*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

II. 1. *Eimeria tenella*

II.1.1. Klasifikasi

Eimeria tenella menurut Levine, (1978) dalam Ashadi, (1990) adalah sebagai berikut :

Filum	: Protozoa
Sub Filum	: Apicomplexa
Kelas	: Sporozoasida
Sub Kelas	: Coccidiasina
Ordo	: Eucoccidiasina
Sub Ordo	: Eimioridae
Famili	: Eimeriidae
Genus	: <i>Eimeria</i>
Spesies	: <i>Eimeria tenella</i>

II.1.2. Morfologi

Berdasarkan siklus hidupnya *Eimeria tenella* mempunyai beberapa tahap dan bentuk tersendiri. Pada saat feses dikeluarkan oleh ayam terinfeksi *Eimeria tenella*, ookista belum infeksi karena belum bersporulasi.

Ookista merupakan tahap perkembangan dari hasil fertilisasi antara makrogamet dan mikrogamet. Ookista berbentuk seperti bola, oval atau elips dengan dinding terdiri dari 2 lapis yang bersifat transparan. Panjangnya mencapai

19,5 μm – 26 μm dan lebar 16,5 μm – 23 μm (Kudo, 1954). Dinding ookista halus dan tidak mempunyai mikrofil pada ujungnya. Sporulasi terjadi selama 18 jam pada suhu 29⁰C ; 21 jam pada suhu 26⁰C - 28⁰C; 24 jam pada 20⁰C - 24⁰C; 24 - 48 jam pada suhu kamar, sedangkan pada suhu 80⁰C tidak mengalami sporulasi (Edgar, 1955 *dalam* Soulsby, 1968). Massa sitoplasma ookista tidak teratur dan terdiri dari dinding kista dengan ruang kosong yang relatif luas. Ookista yang bersporulasi melepaskan 4 sporokista dan setiap sporokista terdiri 2 sporozoit. (Reid, 1978).

Sporokista berbentuk oval, salah satu ujungnya lebih runcing dari lainnya. Sporokista ini mempunyai ukuran 7 μm x 11 μm , sedangkan sporozoit berukuran 10 μm x 1,5 μm dan berbentuk bulan sabit. Sitoplasmanya banyak granula yang berisi protein (Morgan dan Hawkin, 1955 *dalam* Aljaziri, 1996).

Sporozoit yang lepas dari sporokista kemudian masuk ke dalam sel epitel usus membentuk tropozoit generasi I, kemudian membelah membentuk skizon generasi I berukuran 24 μm x 17 μm yang terdapat didasar kript dari sekum. Skizon generasi I memproduksi kurang lebih 900 merozoit generasi I berukuran panjang 2 μm – 4 μm dan lebar 1 μm - 1,5 μm . Merozoit generasi I memproduksi skizon generasi II berisi antara 200 - 350 merozoit generasi II. Skizon generasi II melepaskan merozoit generasi II ke dalam lumen sekum, hal tersebut dapat menyebabkan pendarahan hebat di lumen sekum. Merozoit generasi II memiliki ukuran lebih besar dari merozoit generasi I yaitu 16 μm x 2 μm (Kudo, 1954; Soulsby, 1968).

II.1.3. Siklus Hidup

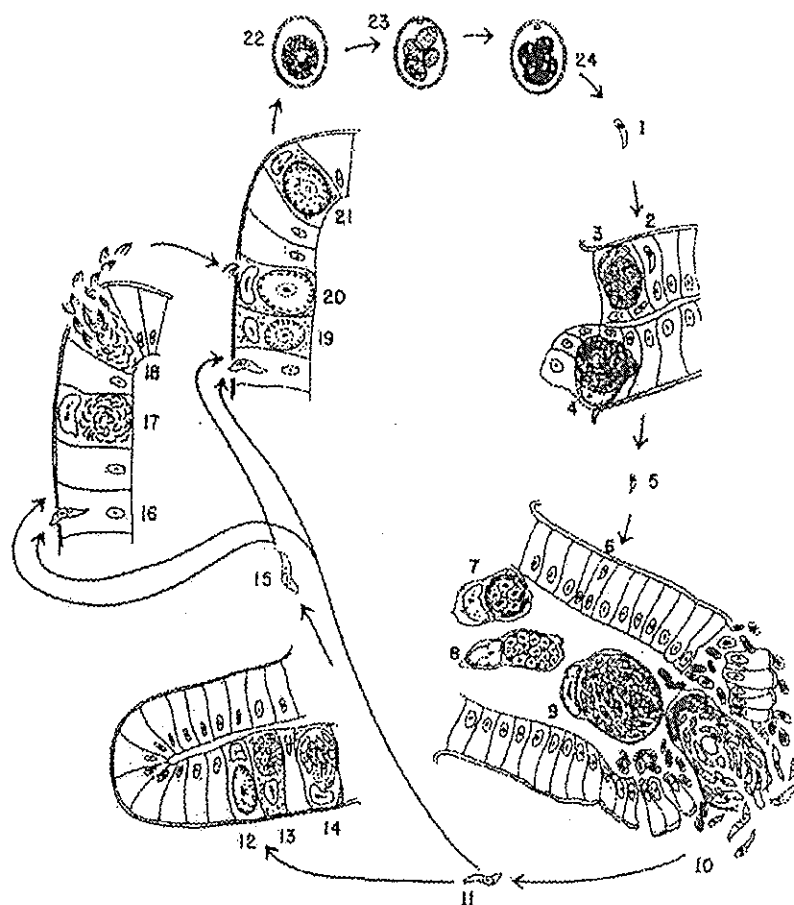
Siklus hidup coccidia mempunyai beberapa tahap yaitu aseksual dan seksual. Menurut Levine, (1978) *dalam* Ashadi, (1990) dinyatakan bahwa siklus hidup dari semua anggota famili Eimeriidae adalah sama. Ookista yang keluar bersama tinja terdiri satu sel spora. Sel diploid ini mengalami reduksi dengan timbulnya badan kutub dan semua siklus selanjutnya ialah haploid.

Siklus hidup coccidia ini juga dikenal dengan 3 stadium yaitu skizogoni (merogoni), gametogoni dan sporogoni. Sporogoni dan skizogoni merupakan stadium aseksual sedangkan gametogoni merupakan stadium seksual.

Ookista yang telah bersporulasi masuk bersama makanan atau minuman ke dalam induk semang, kemudian melepaskan sporozoit dengan bantuan enzim pencernaan (chymotripsin), empedu, dan CO₂. Sporozoit yang telah dibebaskan menyerang permukaan epitelium sekum. Menurut Pattilo, (1959) *dalam* Soulsby, (1968) bahwa masuknya sporozoit ke dalam epitel sekum tertahan oleh makrofag di lamina propria yang dikeluarkan oleh kelenjar Liberkhun. Dalam epitel sekum sporozoit berubah menjadi tropozoit (Tyzzer, 1929 *dalam* Kudo, 1954).

Tropozoit tumbuh menjadi skizon generasi I. Skizon generasi I menghasilkan merozoit generasi I, hal ini terjadi selama 60 - 72 jam setelah infeksi. Merozoit ini memecah sel epitel induk semang, kemudian masuk ke dalam sel tersebut dan berubah menjadi skizon generasi II, yang menghasilkan merozoit generasi II. Koloni skizon generasi II pertama terlihat pada 72 jam dan pematangan skizon kurang lebih 96 jam setelah infeksi dengan diameter 50 μ m, tapi biasanya

ditemukan sekitar 21 μm - 31 μm . Skizon generasi II masuk ke dalam lumen dalam jumlah besar dapat menyebabkan pendarahan pada jam ke-96 setelah infeksi. Tergantung pada merozoit generasi II sebagian berkembang menjadi skizon generasi III dan sebagian lainnya mengalami siklus hidup seksual. (Soulsby, 1968).



Gambar 1. Siklus Hidup *Eimeria tenella* pada ayam
(Levine, 1978 dalam Ashadi, 1990)

Keterangan gambar :

1. Sporozoit.; 2. Sporozoit dalam epitel usus.; 3. Meron generasi pertama.; 4. Merozoit generasi pertama.; 5. Merozoit keluar dari sel inang.; 6. Merozoit memasuki sel epitel usus yang lain.; 7 & 8. Meron generasi kedua.; 9 & 10. Merozoit generasi kedua.; 11. Merozoit keluar dari sel inang.; 12. Merozoit generasi ketiga.; 13. Merozoit generasi ketiga dan sebagian besar merozoit generasi kedua memasuki sel epitel usus baru.; 14. Mikrogametosit.; 15. Mikrogamet.; 16 & 17. Makrogamet.; 18. Zygot.; 19. Zygot yang baru keluar dari tubuh inang.; 20. Zygot mulai bersporulasi.; 21. Zygot dengan 4 sporokista yang masing-masing berisi 2 sporozoit.

Kedua tipe merozoit generasi II tersebut membulat membentuk gamon. Kebanyakan dari gamon tersebut adalah makrogamon dan berubah menjadi makrogamet. Sebagian lain membentuk mikrogamon yang berkembang menjadi mikrogamet berflagela. Mikrogamet keluar membuahi makrogamet dan mengelilingi dirinya dengan sebuah dinding, kemudian menjadi ookista yang keluar bersama tinja. Pada ayam yang terinfeksi *Eimeria tenella* membutuhkan waktu 7 hari sejak menelan ookista bersporulasi hingga munculnya ookista baru. (Soulsby, 1968).

I.1.4. Gejala Klinis

Gejala yang disebabkan oleh parasit ini yaitu diare berdarah dan dehidrasi. Hal ini diikuti juga dengan bulu kusut, anemia, lemah akibat penurunan nafsu makan, nafsu minum meningkat, depresi dan pucat (Whiteman *et. al*, 1996). Pendarahan hebat terlihat pada hari ke-5 - 7 setelah infeksi. Hewan ini terlihat lesu dan sayapnya terkulai dan pada bagian ekor sering terkotori oleh darah (Anonimus, 1981).

Infeksi *Eimeria tenella* umumnya berjalan akut yang ditandai dengan pendarahan yang ditemukan di sekum, colon dan usus halus ayam (Tysser, 1929, dalam Kudo, 1954). Kematian tertinggi terjadi pada hari ke-4 - 6 setelah infeksi (Soulsby, 1968).

II.1.5. Patogenesis

Koksidiosis disebabkan oleh infeksi *Eimeria tenella* berat ringannya tergantung dari banyak sedikitnya jumlah ookista yang termakan oleh ayam. Infeksi terjadi karena ayam memakan ookista yang telah bersporulasi dalam jumlah besar.

Ookista yang terdapat pada litter umumnya berasal dari ayam terinfeksi. Selain itu dapat juga ditularkan melalui debu, sepatu kandang, pakaian, kendaraan, hewan lain dan manusia. Ayam petelur berumur kurang lebih 2 – 3 minggu beresiko tinggi terhadap infeksi *Eimeria tenella*, sedangkan kekebalan tubuh belum sempurna terbentuk. Ayam tersebut biasanya ditempatkan diatas litter selama kurang lebih 20 minggu. (Mc. Dougald dan Reid *dalam* Calnek *et. al*, 1991).

Patogenesis dimulai saat sporozoit keluar dari ookista yang telah bersporulasi dalam indung semang kemudian menembus lamina propria. Perkembangan skizon di lamina propria hingga membentuk merozoit menyebabkan kerusakan mukosa sehingga terjadi pendarahan. Hal ini terjadi terutama saat perkembangan skizon generasi II yang telah matang pada hari keempat setelah infeksi (Mc. Dougald dan Reid *dalam* Calnek *et. al*, 1991). Lebih lanjut menurut Mc. Dougald dan Reid *dalam* Calnek *et. al*, (1991). bahwa kerusakan mukosa sekum yang disertai pendarahan menimbulkan ayam kekurangan darah. Kekurangan darah tidak dapat dikatakan sebagai penyebab kematian. Hari ke-7 setelah infeksi, ayam yang bertahan hidup biasanya sembuh, tetapi pertumbuhannya akan terhambat dibandingkan dengan ayam yang tidak terinfeksi *Eimeria tenella*. Sedangkan hari ke-8 setelah infeksi, dinding sekum menebal, diikuti tahap regenerasi mukosa dan fibrosis. (Mc. Dougald dan Reid *dalam* Calnek *et. al*, 1991).

II.1.6. Pengobatan

Obat yang sering digunakan antara lain : amprolium, sulfadimethoxine, sulfamethazine dan lain-lain. Pemberian vitamin A dan K ditingkatkan melalui makanan K ditingkatkan melalui makanan maupun minuman (Whiteman, *et. al*, 1996).

Vitamin A berfungsi untuk mempertahankan integritas sel epitel usus dengan mempengaruhi stabilitas membran sel. Sedangkan vitamin K berfungsi sebagai perangsang produksi protrombin didalam hati. Protrombin berfungsi sebagai zat untuk mempercepat pembekuan darah (Mutschler, 1986 dalam Widiyanto dan Ranti, 1991; Harper *et al*, 1979 dalam Muhawan, 1980). Pemberian vitamin A dan K diharapkan dapat membantu pembekuan darah dan mempertahankan integritas sel mukosa sekum.

Sedangkan obat sulfa mempunyai mekanisme kerja menghambat PABA (*Para amino Benzoat Acid*) yaitu menghasilkan asam folinat (asam tetrahidrofoliat). Dimana kuman/parasit memerlukan asam foliat guna mensintesis purin dan asam nukleat untuk kelangsungan hidupnya. Dalam hal ini obat sulfa berkompetisi dengan PABA (analog PABA) dalam membentuk asam foliat non fungsional sehingga terbentuk asam nukleat yang mengalami kerusakan susunan DNA kuman/parasit tersebut. Oleh karena itu diharapkan perkembangan parasit / kuman terhenti.(Setiabudi dan Mariana, 1995). Obat sulfa bekerja pada saat sporozoit berkembang dalam indung semang membentuk trophozoit dan skizon.

II.2. Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers)

II.2.1. Klasifikasi

Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) menurut Hutapea dan Samsulhidayat, (1991) adalah :

Devisio : Spermatophyta

SubDevisio : Angiospermae

Kelas : Dicotyledone

Ordo : Ranunculalis

Famili : Menispermae

Genus : *Tinospora*

Spesies : *Tinospora crispa* (L.) Miers, *Tinospora rumphii*. Boerl., *Tinospora tuberculata*. Beumee., *Cocculus crispus*. L. M., *Tuberculatum* Lamk, *M. verrucosum*. Flem. Sedangkan spesies lainnya adalah *Tinospora sinensis*. Lour. Merr. (Indocina); *Tinospora tomentosa*; *Tinospora capillipes*; *Tinospora sagittata*. Oliv Gagnep. (Cina); *Tinospora glabra* (Burm.f.).Merr; *Tinospora coriacea*. Beumee; *Tinospora malabarica* (Indonesia); *Tinospora negrotica*. Diels.; *Tinospora reticulata* (Filipina); *Tinospora cordifolia* (India) (Burkill, 1935; Quisumbing, 1952).

II.2.2. Morfologi

Brotowali (*Tinospora crispa* (L.)Miers.) merupakan jenis tanaman merambat yang banyak ditemui di hutan, ladang dan kebun. Tanaman ini biasanya hidup dilingkungan panas. Panjang batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) dapat mencapai 3,5 m -10 m, batangnya berbintil-bintil dengan diameter 1 cm - 2,5 cm

dan berasa pahit, daunnya berwarna hijau, bersirip tunggal dan berbentuk oval, berujung lancip dengan ukuran panjang 7 – 12 cm dan lebar 5-10 cm. (Mardisiswoyo dan Rajakmangunsudarso, 1985).



Gambar 2. Brotowali (*Tinospora crispa* (L).Miers.)

Bunganya bersifat majemuk, berwarna hijau ketika masih kuncup kemudian berubah menjadi merah dan putih setelah mekar serta bentuk tandan terletak pada batang. Kelopak bunga berjumlah 3 buah, berbentuk bulat telur ukuran kecil. Mahkota bunga berjumlah 6 buah, berwarna hijau, benang sari berjumlah 6 buah yang mempunyai warna hijau muda dan kepala sari berwarna kuning atau hijau muda. Tumbuhan ini mempunyai buah berwarna merah muda, letaknya terdapat di dalam tandan. Tanaman brotowali (*Tinospora crispa* (L). Miers.) mempunyai akar tunggang (Syamsulhidayat dan Hutapea, 1991; Wijayakusuma, 1992; Mardisiswoyo dan Rajakmangunsudarso, 1985; Quisumbing, 1952).

II.2.3. Kandungan dan Manfaat Batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L). Miers.)

Pada hampir semua bagian tumbuhan brotowali (*Tinospora crispa* (L). Miers.) mengandung zat pahit (Heyne, 1987). Daun tanaman ini mengandung alkaloid, saponin, tanin, sitosisterin, sedikit kamferol dan asam kafeat. Batang brotowali (*Tinospora crispa* (L). Miers.) mempunyai kandungan mirip dengan daunnya dan sedikit palmatin (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991; Sinha, 1960 *dalam* Depkes, 1989).

Menurut penelitian Adnan, *et. al*, (1998) bahwa dari ekstrak metanol batang brotowali (*Tinospora crispa* (L). Miers.) yang diujikan terhadap mencit ditemukan senyawa pahit baru yaitu tinoskriptosid yang menunjukkan efek depresan, analgesik, antiinflamasi, anti koagulansia, efek antidiabetika. Tanaman ini mengandung alkaloid kinolin (bensilisokinolin), berberin yang mempunyai sifat antipiretik kuat. (Perry, 1980 *dalam* Chairul *et. al.*, 1998).

Kandungan brotowali (*Tinospora crispa* (L). Miers.) terdiri dari damar lunak, pati, glikosida, pikroretin dan harsa (Mardisiswo dan Rajakmangunsudarso, 1985; Wijayakusuma, 1992). Pikrotoksin (kokkulin) berfungsi sebagai perangsang kerja syaraf kegiatan pernafasan, meningkatkan pertukaran zat dan menghasilkan tenaga serta air (Soeseno, 1991), sehingga diharapkan meningkatkan metabolisme dalam tubuh ayam.

Tanin merupakan senyawa polifenol yang mempunyai bobot molekul cukup tinggi dan mengandung gugus hidroksi fenolik dan gugus lain, seperti gugus karboksil. Gugus karboksil ini membentuk kompleks bersama protein.

(Mangan, 1988). Kompleks tanin - protein umumnya terbentuk adanya ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik. Zat ini mudah mengalami oksidasi, terutama oleh enzim folase yang terdapat pada jaringan tanaman (Schanderel, 1970). Dalam larutan alkali cenderung menyerap oksigen sangat besar (Buchanan, 1952). Tanin tidak larut dalam pelarut non polar seperti eter, kloroform dan benzena. Zat tersebut larut dalam air, dioksan, aseton dan alkohol serta sedikit larut dalam etil asetat (Desphand *et.al*, 1986). Tanin termasuk salah satu zat aktif batang brotowali (*Tinospora crispa* (L). Miers.). Karena merupakan zat astringensia, yaitu suatu zat yang membentuk kompleks bersama protein dalam larutan netral atau asam lemah akan membentuk endapan tidak larut, terasa kesat dan jika diberikan pada mukosa akan bekerja menciutkan. Zat ini merapatkan dan menciutkan sel terluar mukosa sehingga dapat sebagai antidiare, selain itu akan menghambat sekresi jaringan yang meradang. (Mutschler, 1986 *dalam* Widiyanto dan Ranti, 1991).

Flavonoid merupakan pigmen-pigmen tersebar luas dalam bentuk senyawa glikon dan aglikon serta larut dalam air (Rusdi, 1988 *dalam* Belladona, 2000), juga sebagai senyawa pereduksi yang baik untuk menghambat reaksi oksidasi (Robinson, 1995 *dalam* Belladona, 2000). Salah satu fungsi flavoniod dalam tanaman adalah sebagai hormon pertumbuhan (*in vitro*) dan inhibitor enzim dengan mengkompleks protein. Glikosida flavoniod merupakan inhibitor enzim yang lebih lemah dibandingkan aglikon karena pembentukan glikosida merupakan proses detoksifikasi (Harborne, 1987 *dalam* Rohimah, 1997). Sebagian besar flavonoid dan isoflavonoid tanaman, tidak beracun bagi hewan dan beberapa diantaranya dapat berfungsi sebagai antidiare (Vickery *et al.*, 1981 *dalam* Rohimah, 1997).

Aglikon flavonoid merupakan polifenol karena mempunyai sifat senyawa fenol, yaitu bersifat agak asam sehingga larut dalam basa, tetapi jika terlalu lama akan terurai. Hal ini disebabkan aglikon flavonoid mempunyai sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersulih atau suatu gula, merupakan senyawa polar seperti etanol, metano, aseton dan air. (Markham, 1988 *dalam* Rohimah, 1997).

Saponin adalah suatu senyawa glikosida memiliki permukaan aktif kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan dapat mengemulsi minyak dalam air. (Robinson, 1991 *dalam* Sunaryadi, 1999). Berdasarkan struktur aglikon saponin diklasifikasikan menjadi triterpenoid dan steroid saponin. Steroid saponin merupakan prekursor penting bagi obat golongan steroid dan termasuk sebagai agen antiinflamasi. Sedangkan derivat triterpenoid yaitu triterpene saponin berfungsi sebagai antiinflamasi dan analgesik (Bunyaphrapatsara dan Lemmens, 1999). Pada konsentrasi rendah sering menimbulkan hemolisis sel darah merah. Senyawa ini apabila dihidrolisis secara sempurna akan didapatkan gula dan satu fraksi non gula yang disebut sapogenin atau genin. (Cheeke dan Shull, 1985 *dalam* Sunaryadi, 1999). Sedangkan saponin jika dicampur dengan suspensi darah merah dapat merubah aktivitas permukaan saponin, sehingga menyebabkan mukus encer dan berlendir. Mukus dikeluarkan secara efektif, karena ada stimulasi mukosa saluran pencernaan. (Belladonna, 2000).

III. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 Agustus 1999 sampai akhir November 1999 di Laboratorium Protozoologi bagian Parasitologi dan Patologi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.

3.1. Penyediaan Rebusan Batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.)

Satu kilogram batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) berdiameter 1cm -2,5 cm, dipotong kecil-kecil dicuci bersih dan dihaluskan dengan blender, lalu ditambah 1000 ml akuades, setelah halus ditambah akuades sebanyak 500 ml, dipanaskan hingga mendidih. Kemudian disaring menggunakan kain putih yang sudah disterilkan. Hasil saringan tersebut dipanaskan dengan api kecil hingga volumenya (menjadi larutan pekat).

Larutan tersebut diambil menggunakan pipet sebanyak 1 ml, lalu ditempatkan pada cawan petri. Kemudian cawan petri yang berisi larutan rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) dimasukkan ke dalam "autoclaf" hingga tidak berbentuk kering, kurang lebih 1 hari. Setelah itu hasilnya ditimbang dengan tujuan untuk mengetahui dalam 1 ml berapa mg brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.).

3.2. Desain Penelitian

Sembilan puluh ekor ayam setelah berumur 21 hari, dibagi menjadi 6 kelompok. Setiap kelompok terdiri 15 ekor ayam, kelompok I, II, III, obat sulfaquinoxaline dosis 13 mg/kg bb dan kontrol positif diinfeksi *Eimeria tenella* dosis 1×10^5 ookista / ekor serta kelompok kontrol negatif (tanpa diinfeksi dan

diobati). Kemudian kelompok I diberi rebusan batang brotowali dosis 100 mg/kg bb; kelompok II diberi rebusan batang brotowali dosis 200 mg/kg bb; kelompok III diberi rebusan batang brotowali dosis 400 mg/kg bb.

Infeksi *Eimeria tenella* dan cara pemberian obat dilakukan secara per oral dengan menggunakan syring langsung ke tembolok. Pengobatan dilakukan dengan menggunakan metode 3 – 2 - 3, yaitu 3 hari beturut-turut diobati, 2 hari dihentikan (kosong), 3 hari selanjutnya diobati.

Pengamatan yang dilakukan selama penelitian adalah penimbangan bobot badan ayam sebelum dan setelah diinfeksi *Eimeria tenella* yang dilakukan setiap 2 hari dimulai ayam berumur 2 hari hingga 37 hari (16 hari setelah infeksi). Penghitungan jumlah skizon hari ke-5 dan ookista pada hari ke-5, 8 serta 14 setelah infeksi dari jaringan sekum ayam. Kemudian dibuat preparat histopatologi lalu diperiksa secara mikroskopis dengan pembesaran 400 X.

3.3. Analisis Data

Pada penelitian rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 variabel dosis. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan Uji Anova dan dilanjutkan dengan Uji Duncan's Multiple Ring Test pada peningkatan bobot badan, sedangkan uji lanjut pada kerusakan organ sekum ayam (jumlah rata-rata skizon dan ookista) menggunakan Uji Tukey's Studentized Range.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Persentase Kematian

Kematian ayam yang terjadi setelah infeksi *Eimeria tenella* terhadap kelompok dosis rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) 100 mg/kg bb, 200 mg/kg bb, 400 mg/kg bb dan kelompok obat serta kontrol positif dan negatif dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel. 1. Persentase kematian ayam setelah diinfeksi *Eimeria tenella* dan diobati dengan brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers)

Perlakuan Dosis (mg/kgbb) dan Obat	Kematian (%)
100	33.3
200	40
400	46.6
Obat (sulfaquinoxaline)	40
Kontrol Positif	53.3
Kontrol Negatif	0

Pada persentase kematian kelompok dosis 100 mg/kg bb mengalami kematian ayam lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok dosis 200 mg/kg bb, 400 mg/kg bb dan kontrol positif. Hal ini diduga pada kelompok dosis 100mg/kg bb, kandungan zat rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) pada jumlah tertentu dapat menghambat perkembangan sporozoit dalam lamina propria sekum ayam.

Kematian ayam banyak terjadi pada hari ke-7 – 8 setelah infeksi, hal ini disebabkan pada saat itu terjadi penurunan kondisi ayam akibat pendarahan di jaringan sekum ayam (Reid, 1978). Sedangkan menurut Soulsby, (1968) kematian

ayam terbesar terjadi pada hari ke-4-6 setelah infeksi akibat anemia dan terjadi pendarahan terbesar pada hari ke- 5 - 6 setelah infeksi.

IV.2. Pengaruh Rebusan Batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) Terhadap Peningkatan Bobot Badan Ayam Setelah Diinfeksi *Eimeria tenella*

Hasil pengamatan pada kelompok dosis rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) (100 mg/kg bb, 200 mg/kg bb, 400 mg/kg bb), obat sulfa, kontrol positif dan negatif terhadap pertambahan bobot badan setelah diinfeksi *Eimeria tenella* dapat dilihat pada tabel 2.

Pada hari ke-6 setelah infeksi mulai terjadi penurunan bobot badan hingga hari ke-8 setelah infeksi pada dosis 100 mg/kg bb, 200 mg/kg bb, 400 mg/kg bb, obat sulfa dan kontrol positif. Sedangkan kontrol negatif mengalami peningkatan bobot badan (grafik 1). Hal ini diduga pada hari ke-5 setelah infeksi, dinding sekum ayam mengalami pendarahan akibat infiltrasi merozoit generasi II ke dalam mukosa dan submukosa sekum (Biester dan Schwarte, 1965). Adanya perdarahan menimbulkan anemia sehingga ayam terlihat lesu, lemah dan nafsu makan menurun sehingga menyebabkan penurunan bobot badan.

Pada hari ke-10 setelah infeksi, mulai terjadi pertambahan bobot badan kembali. Dosis 100 mg/kg bb, 200 mg/kg bb dan 400 mg/kg bb tidak berbeda nyata dengan kontrol negatif. Sedangkan pemberian obat preparat sulfa dan kontrol positif nyata lebih rendah daripada kontrol negatif. Pemberian rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) dosis 200 mg/kg bb nyata mengalami pertambahan bobot badan dari hari ke-8 sampai hari ke-16 setelah infeksi.

Tabel.2. Rataan pertambahan bobot badan setelah diinfeksi *Eimeria tenella* setelah diobati dengan rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L). Miers.).

Pengamatan setelah infeksi (hari ke-)	Perlakuan					
	Dosis rebusan batang brotowali			Obat	Kontrol	
	100 mg/kg bb	200 mg/kg bb	400 mg/kg bb	preparat sulfa	positif	negatif
2	3.003241 ^{ghijklm}	3.006273 ^{delghijk}	3.007507 ^{bedelghijk}	3.007813 ^{bedelghijk}	3.003767 ^{ghijklm}	3.003125 ^{ghijklm}
4	3.012748 ^{bede}	3.010236 ^{bedelgh}	3.010834 ^{bedelgh}	3.012574 ^{bede}	3.010822 ^{bedelgh}	3.009718 ^{bedelgh}
6	3.003034 ^{ghijkl}	3.002462 ^{hijklm}	3.006283 ^{delghijkl}	3.006022 ^{delghijkl}	3.003354 ^{ghijklm}	3.008026 ^{bedelghij}
8	2.990477 ⁿ	3.001064 ^{jklm}	2.989248 ^{no}	2.983067 ^o	2.999371 ^{klm}	3.015349 ^{abc}
10	3.000142 ^{jklm}	3.004885 ^{delghijklm}	2.999439 ^{jklm}	2.997473 ^m	2.998715 ^{lm}	3.007542 ^{bedelghijk}
12	3.010167 ^{bedelgh}	3.001395 ^{jklm}	3.007068 ^{delghijkl}	3.010595 ^{bedelgh}	3.005674 ^{delghijklm}	3.012227 ^{bedel}
14	3.013608 ^{bed}	3.021642 ^a	3.014248 ^{abcd}	3.015401 ^{abc}	3.012463 ^{bede}	3.016042 ^{ab}
16	3.011221 ^{bedelg}	3.007889 ^{bedelghijk}	3.011284 ^{bedelg}	3.014008 ^{abcd}	3.012698 ^{bede}	3.013415 ^{bede}

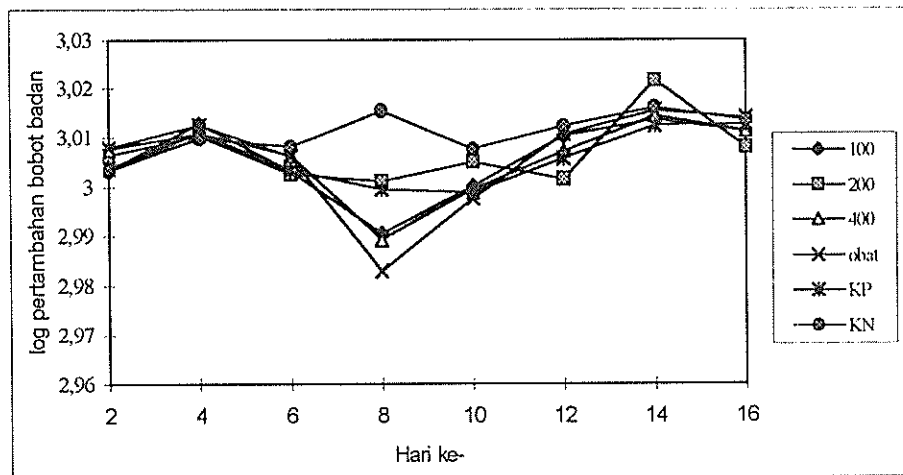
*Keterangan : Huruf yang sama kearah kolom menyatakan bahwa data tersebut tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Peristiwa tersebut sejalan dengan penelitian Ashadi, (1970) dalam Infovet (1996) bahwa penurunan bobot badan berlangsung hingga hari ke-7 setelah infeksi, kemudian berangsur-angsur meningkat kembali. Hal ini sesuai dengan daur hidup *Eimeria tenella* yakni, pada hari ke-7 setelah infeksi, parasit tersebut telah berbentuk ookista yang telah masak (dewasa) dan siap dikeluarkan dari tubuh ayam bersama feses. Bobot badan ayam pada pemberian rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) lebih baik daripada obat sulfaquinosaline dan kontrol positif, hal tersebut diduga bahwa rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) mengandung tanin dan flavonoid, memberikan efek antidiare sehingga dapat mencegah dehidrasi pada ayam. (Bunyaphrapatsara dan Lemmens, 1999; Heyne, 1987; Quisumbing, 1952).

Tanin merupakan zat astringensia, yaitu suatu senyawa jika bereaksi dengan protein dalam larutan netral atau asam lemah akan membentuk endapan yang tidak

larut dan bekerja mempersempit lapisan luar sel mukosa sehingga selain sebagai antidiare dapat menghambat peradangan (Mutschler, 1986 *dalam* Widiyanto dan Ranti, 1991).

Gambar 3. Rataan pertambahan bobot badan setelah diinfeksi *Eimeria tenella* dan diobati dengan rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L). Miers.).



Keterangan : s = kelompok dosis 100mg/kg bb; d = kelompok dosis 200mg/kg bb; e = kelompok dosis 400mg/kg bb; obat = koksidiostat dosis 13mg/kg bb; KP = kelompok kontrol positif; KN = kelompok kontrol negatif.

Sedangkan flavonoid selain sebagai antidiare dapat berfungsi antiinflamasi dan analgesik, karena merupakan senyawa fenol yang bersifat koloida yang bekerja sebagai adsorbensia, yaitu untuk menyerap kelebihan cairan dan elektrolit dalam lumen akibat peningkatan permeabilitas mukosa sekum. (Mutschler, 1986 *dalam* Widiyanto dan Ranti, 1991; Bunyaphatsara dan Lemmens, 1999).

Pada hari ke-16 semua perlakuan tidak berbeda nyata, karena penyakit ini bersifat “self limiting disease” yaitu penyakit ini dapat sembuh kembali dengan sendirinya setelah ookista bersama feses keluar dari indung semang, lalu terjadi

persembuhan luka di mukosa sekum dalam satu siklus *Eimeria tenella*. (Reid *et al*, 1978; Soulsby, 1968).

IV.3. Pengaruh Rebusan Batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) Terhadap Jumlah Skizon dan Ookista Dalam Sekum Ayam.

Pengaruh pemberian rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) pada ayam terhadap jumlah skizon pada hari ke-5 setelah diinfeksi *Eimeria tenella* dapat dilihat pada tabel 3.

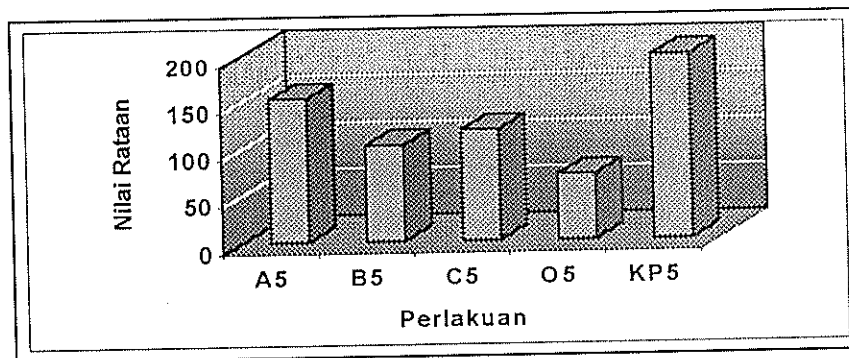
Tabel.3. Rata-rata jumlah skizon dalam sekum setelah diobati dengan rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) pada hari ke-5 setelah infeksi.

Dosis brotowali (mg/kg bb)	Jumlah Skizon
100	153.5 ^{ab}
200	102.75 ^c
400	118.75 ^{bc}
Obat	70 ^c
Kontrol positif	198 ^a

*Keterangan : Huruf yang sama kearah kolom menyatakan bahwa data tersebut tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Jumlah rata-rata skizon dalam sekum ayam yang diinfeksi *Eimeria tenella* setelah pemberian rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers), dosis 200 mg/kg bb merupakan dosis yang relatif lebih rendah daripada yang lainnya yaitu mendekati kelompok pemberian obat. Pada dosis 200 mg/kg bb dan 400 mg/kg bb tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan obat sulfaquinoxaline.

Gambar.4. Perbandingan nilai rata-rata perkembangan skizon dalam sekum setelah diobati dengan rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L). Miers.).



Keterangan : A : kelompok dosis 100 mg/kg bb; B : Kelompok dosis 200 mg/kg bb; Kelompok dosis C : 400 mg/kg bb; O : Kelompok dosis obat (koksidiostat); KP : Kelompok Kontrol Positif.

Pada pengamatan hari ke-5 setelah infeksi, jumlah ookista dalam sekum ayam kelompok dosis 100 mg/kg bb dan 200 mg/kg bb lebih rendah daripada kelompok dosis 400 mg/kg bb, obat sulfa dan kontrol positif.

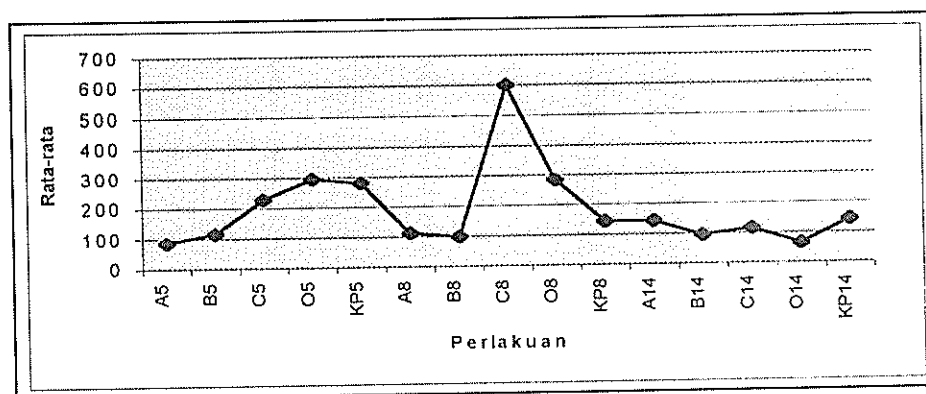
Tabel. 4. Rataan jumlah ookista dalam sekum setelah diobati dengan rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L). Miers.).

Dosis obat	Jumlah ookista hari ke-... (setelah infeksi)		
	5	8	14
Brotowali (mg/kg bb)			
100	87,00 ^{cd}	113,25 ^{cd}	145,0 ^e
200	116,50 ^{cd}	100,00 ^{cd}	95,5 ^{cd}
400	228,50 ^b	601,0 ^a	117,0 ^{cd}
Obat	296,50 ^b	284,5 ^b	64,75 ^d
Kontrol positif	282,00 ^b	145,25 ^c	145,25 ^c

*Keterangan : Huruf yang sama kearah kolom menyatakan bahwa data tersebut tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

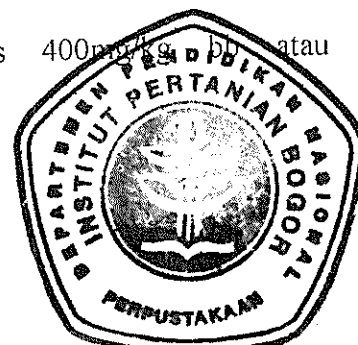
Pengamatan hari ke-8 setelah infeksi kelompok dosis 100 mg/kg bb, 200 mg/kg bb dan kontrol positif lebih rendah dari pada kelompok dosis 400 mg/kg bb dan obat sulfa. Kelompok dosis 400 mg/kg bb lebih tinggi daripada kelompok obat sulfaquinolone.

Gambar.5. Rata-rata jumlah ookista dalam jaringan sekum setelah diinfeksi *Eimeria tenella* dan diobati dengan rebusan batang brotowali (*Tinospora Crispa* (L.)Miers) pada hari ke-5, 8, 14.



Keterangan : A = kelompok dosis 100 mg/kg bb; B = Kelompok dosis 200 mg/kg bb; Kelompok dosis C = 400 mg/kg bb; O = Kelompok dosis obat (koksidiostat); KP = Kelompok Kontrol Positif.

Pada hari ke-14 setelah infeksi menunjukkan pemberian rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) dosis 200 mg/kg bb berpengaruh dalam menurunkan jumlah ookista yang berada dalam sekum dibandingkan dengan dosis 100 mg/kg bb dan 400 mg/kg bb. Melihat dari hasil pengamatan jumlah skizon hari ke-5 setelah infeksi dan ookista hari ke-5, 8 dan 14 setelah infeksi ternyata pada pemberian dosis kecil rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) (100mg/kgbb – 200mg/kgbb) lebih efektif dalam menghambat perkembangan skizon dan ookista dibandingkan dengan pemberian dosis 400mg/kg bb atau



obat sulfaquinoxaline. Hal ini diduga adanya pikrotoksin, suatu zat yang terkandung dalam brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) dan merupakan alkaloid pahit serta beracun jika diberikan dalam jumlah besar.(Soeseno, 1991). Berberin merupakan salah satu jenis alkaloid pahit yang bersifat racun bagi mahluk hidup bersel satu (Bunyaphrapatsara dan Lemmens, 1999). Dengan adanya kedua zat tersebut diduga dapat menghambat produksi atau perkembangan skizon dan ookista yang dihasilkan. Sedangkan berdasarkan siklus *Eimeria tenella* yakni, pada hari ke-7 setelah infeksi, parasit tersebut telah berbentuk ookista yang telah masak (dewasa) dan dikeluarkan dari tubuh ayam bersama feses (Ashadi,1970 *dalam* Infovet, 1996), sehingga jumlah ookista berkurang pada hari ke-8 dan 14 setelah infeksi. Dari penelitian ini memungkinkan rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) dapat sebagai obat alternatif pengganti preparat sulfa.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. KESIMPULAN

1. Pemberian rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) efektif pada dosis antara 100 mg/kg bb – 200 mg/kg bb. Karena pada dosis 100 mg/kg bb (33,3%) mempunyai jumlah kematian ayam terendah dibandingkan perlakuan lain, dosis 200 mg/kg bb kurang mengalami penurunan bobot badan juga rata-rata jumlah skizon lebih sedikit.
2. Pemberian rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) mempunyai rata-rata jumlah ookista yang rendah pada hari ke-5 setelah infeksi (dosis 100mg/kg bb), hari ke-8 dan 14 setelah infeksi (dosis 200 mg/kg bb).

V.2. SARAN

Melihat beberapa efek farmakologis yang dikandung brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers), maka diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai :

1. Melakukan ekstraksi zat aktif yang terkandung dalam rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers).
2. Melihat pengaruh pemberian rebusan batang brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) dosis tinggi pada hati, ginjal dan usus.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, A.Z, M. Husni dan Almahdy A. 1998. Pemeriksaan Farmakologi Tinokrisposid Senyawa Furanoditerpen Glikosida Baru Dari Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers). *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. 4 (2) : 9-12.
- Anonimus, 1981. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular. Jilid III. Dijenak Deptan RI. Jakarta. pp :97-100.
- Ashadi. 1996. Miliaran Rupiah Obat Berak Darah. *Infovet*, 38 : 8-10.
- Belladona, T. 2000. Pengaruh Pemberian Biji Paria (*Momordica charantia* (L.)) Dengan Berbagai Konsentrasi terhadap Produksi Ookista Pada Ayam Yang Terinfeksi *Eimeria tenella*. *Skripsi*. FKH IPB. Bogor.
- Biester, H.E. and LH Schwarte, 1965. Disease Of Poultry. 5th Ed. The Iowa State University Press. Ames. Iowa. USA. pp : 1056-1072.
- Buchanan, M. A. 1952. The Tannins Matters. *J. Am. Chem. Soc.* 1: 618-619 dan 624-627
- Burkill, IH, MA, FLS. 1935. Dictionary Of Economic Product Of The Malay Peninsula. Kuala Lumpur. Malaysia. pp : 2164-2165.
- Bunyapraphatsara dan Lemmens. 1999. *Plant Resources Of South East*. Nomor 12 (1). Bogor. pp : 37-483.
- Chairul, D dan Yuhasrijamal. 1998. Uji Efek Antipiretik Ekstrak Metanol Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) Tikus Jantan Putih. *Warta Tumbuhan Obat*. 412 (2). pp : 23-24.
- Corwin and J. Nalm. 1997. Protozoan Disesease. [Http://www.misstate.edu/dept/poultry/disproto.html](http://www.misstate.edu/dept/poultry/disproto.html).
- Dharma, A.P. 1985. Tanaman Obat Tradisional Indonesia. P.N. Balai Pustaka. Jakarta. pp: 291.
- Departemen Kesehatan. 1989. Vademikum Obat Alamiah Alam. DepKes RI. Jakarta. pp :26-27, 288-291.
- Deshphand, S. S. dan N. Cheryan. 1986. Tannin Analysis of Food Products. *J. Food Sci. and Nutr.* 24:401-449.

- Harper, H.A., V.W. Rodwell dan P.A. Mayers. 1979. Review of Physiological Chemistry *dalam* Muliawan, M. 1980. Biokimia. 17th Ed. E.G.C. Jakarta. pp: 155-156, 163-164.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Balitbang Kehutanan. Departemen Kehutanan RI. Jakarta. pp : 754-755.
- Hosffad, M. S, B. W. Calnek, C. F. Helmboldt, W. M. Reid, H. W. Yoder. 1978. Diseases Of Poultry. 7th Ed. Iowa State University Press. Iowa. USA pp : 792-797.
- Kudo, R.R.. 1954. Protozoology. Charles C. Thomas Publisher Springfield. 4th Ed. Illinois. USA. pp : 580-582.
- Levine, N.D. 1978. Text Book of Veterinary Parasitology *dalam* Ashadi. 1990. Buku Pelajaran Parasitologi Veteriner. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. pp :22-69.
- Mangan, J.L. 1988. Nutritional Effects of Tannins in Feed. *Nutr. Res. Review*. 1: 209-231
- Mardisiswo, S dan H. Rajakmangunsudarso. 1985. Cabe Puyang Warisan Nenek Moyang. Jilid 1. P.N. Balai Pustaka. Jakarta. 392 hal.
- Mc. Dougald, L.R. and W.M. Reid. 1991. Coccidiosis *In* B.W. Calnek, C.W. Beard, W.M. Reid & H.W. Yoder. Disease of Poultry. Iowa State University Press. Ames. Iowa. USA. pp 780-792.
- Mutschler, E. 1986. Arzneimittelwirkungen, 5 Volling Neubearbeitete Underweter te Auflage. *dalam*. Widiyanto, M.B dan A.S. Ranti. 1991. Dinamika Obat Buku Ajar Farmakologi dan Toksikologi. ITB Press. Bandung. pp : 542-543.
- Perry, L.M. 1980. Medical Plant of East and South East Attributed Properties and Uses. The MIT Press. Massachussetts. England. pp : 268-269.
- Quisumbing, E. 1952. Medical Plants of The Phillipines. Manila. Phillipines. pp : 300-301.
- Rochman, M. S. 1994. Efek Antielmentik Rimpang Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa*. Roxb) Dan Batang Brotowali (*Tinospora rumphii*. Boerl) Terhadap Cacing *Ascaridia galli* (Schrunk, 1978). *Skripsi*. FKH IPB. Bogor. pp : 11-12.

- Rohimah. 1997. Identifikasi Flavonoid Yang Memiliki Antifungal Dari Damar (*Hopea mangarawan*) Dan Shorea Leptosula. *Skripsi*. FMIPA IPB. Bogor. pp : 4-5.
- Schanderel, S.H. 1970. *Tannins and Related Phenolic*. London: Academic Press.
- Sastrohamijoyo, S.A. 1962. Obat Asli Indonesia. Cet. 2. PT Pustaka Rakyat. Jakarta. pp : 430.
- Setiabudi, R. dan Mariana. 1995. Farmakologi dan Terapi. 4th Ed. Gaya Baru. Jakarta. pp : 584-593.
- Soulsby, E. J. L. 1968. Helminth, Arthropods & Protozoa Of Domestic Animals (Monning). 6thEd. Tindal & Cassell Ltd. London. pp : 615-649.
- Soekardono, S dan Partosoejono. 1991. Parasit - Parasit Ayam. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Soeseno, S. 1991. Brotowali Antidemam. *Trubus* 22 (256) : 27 , 128.
- Sunaryadi. 1999. Ekstrasi dan Isolasi Saponin Buah Lerak (*Sapindus rarak*) Serta Pengujian Daya Defaunasinya. *Thesis*. IPB. Bogor. pp : 11-13.
- Syamsuhidayat dan Hutapea. 1991. Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Jilid 1. Balitbang Kesehatan. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Tamplin, V. 1999. Coccidiosis. E-mail : quail@gamebird.net.
- Wijayakusuma, H. 1992. Tanaman Berkhasiat Obat Di Indonesia. Jilid 1. Pustaka Kartini. Jakarta. pp : 28.
- Whiteman, C. & Bickfords. 1996. Avian Disease Manual. 4thEd.AA.AP. University Of Pennsylvania. New Bolton Centre. Keunnat Square. Pennsylvania. pp: 166-170.
- _____. 1999. *Eimeria tenella*. [Http://www.missouri.edu/~vmicrorc/search.html](http://www.missouri.edu/~vmicrorc/search.html).
- _____. 1999. *Tinospora crispa*. [Http://squid2.laughingsquid.net/host/herbweb.com/herbage/A26807.html](http://squid2.laughingsquid.net/host/herbweb.com/herbage/A26807.html).
- _____. 2000. M.B. L. Technical. Info About Coccidiosis.-mail : info@mainebilab.com

Lampiran 1

The SAS System Analysis of Variance Procedure Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSIS	7	Kn d e kn kp obat s
HARI	8	1 2 3 4 5 6 7 8

Number of observations in data set = 733

NOTE: Due to missing values, only 580 observations can be used in this analysis.

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: BB1

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	47	0.02779090	0.00059130	8.63	0.0001
Error	532	0.03643895	0.00006849		
Corrected Total	579	0.06422985			

R-Square	C.V.	Root MSE	BB1 Mean
0.432679	0.275241	0.00827613	3.00686694

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSIS	5	0.00225594	0.00045119	6.59	0.0001
HARI	7	0.01564797	0.00223542	32.64	0.0001
DOSIS*HARI	35	0.00988698	0.00028249	4.12	0.0001

Analysis of Variance Procedure

Level of -----BB1-----

Level of	N	Mean	SD
DOSIS			
d	94	3.00688444	0.00980878
e	87	3.00595584	0.00855121
kn	123	3.01057884	0.01104033
kp	84	3.00556879	0.01046884
obat	93	3.00585633	0.01190030
s	99	3.00527995	0.00997028

Level of -----BB1-----

Level of	N	Mean	SD
HARI			
1	91	3.00526383	0.00447655
2	91	3.01113936	0.00580182
3	91	3.00489836	0.00693164
4	69	2.99773289	0.01629802
5	66	3.00204224	0.00879216
6	58	3.00843532	0.00720316
7	59	3.01571795	0.01008615
8	55	3.01180762	0.01176900

Level of Level of -----BB1-----

Level of	Level of	N	Mean	SD
DOSIS	HARI			
d	1	15	3.00627254	0.00273729
d	2	15	3.01023556	0.00270173
d	3	15	3.00246246	0.01486623
d	4	11	3.00106450	0.01309416
d	5	11	3.00488522	0.00534302
d	6	9	3.00139524	0.00335668
d	7	9	3.02164189	0.00256759
d	8	9	3.00788869	0.00692076
e	1	15	3.00750677	0.00353392
e	2	15	3.01083403	0.00428634
e	3	15	3.00628295	0.00332942
e	4	10	2.98924815	0.00972560
e	5	8	2.99943922	0.00418033
e	6	8	3.00706845	0.00528967
e	7	8	3.01424797	0.00388847
e	8	8	3.01128443	0.00401899
kn	1	16	3.00312478	0.00700209
kn	2	16	3.00971771	0.01159001
kn	3	16	3.00802609	0.00371287
kn	4	16	3.01534888	0.01500029
kn	5	16	3.00754189	0.01440389
kn	6	15	3.01222681	0.00910594
kn	7	16	3.01804176	0.01145541
kn	8	12	3.01341475	0.00387692
kp	1	15	3.00376741	0.00288851

Level of Level of -----BB1-----

DOSIS	HARI	N	Mean	SD
kp	2	15	3.01082222	0.00175661
kp	3	15	3.00335422	0.00365977
kp	4	9	2.99937091	0.01588212
kp	5	9	2.99871452	0.00532854
kp	6	7	3.00567421	0.00461186
kp	7	7	3.01246322	0.01407742
kp	8	7	3.01269845	0.02307185
obat	1	15	3.00781344	0.00224827
obat	2	15	3.01257351	0.00216385
obat	3	15	3.00602204	0.00348339
obat	4	11	2.98306722	0.00744574
obat	5	10	2.99747324	0.00298892
obat	6	9	3.01059470	0.00658164
obat	7	9	3.01540068	0.00954924
obat	8	9	3.01400819	0.01673894
s	1	15	3.00324065	0.00417799
s	2	15	3.01274791	0.00553726
s	3	15	3.00303388	0.00304408
s	4	12	2.99047655	0.00809129
s	5	12	3.00014191	0.00445571
s	6	10	3.01018696	0.00510442
s	7	10	3.01360815	0.01247429
s	8	10	3.01122056	0.01134579

Analysis of Variance Procedure
Duncan's Multiple Range Test for variable: BB1
NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 532 MSE= 0.000068
WARNING: Cell sizes are not equal.
Harmonic Mean of cell sizes= 95.20622
Number of Means 2 3 4 5 6
Critical Range .002357 .002481 .002564 .002626 .002674
Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	DOSIS
A	3.010579	123	kn
B	3.006684	94	d
B	3.005956	87	e
B	3.005856	93	obat
B	3.005569	84	kp
B	3.005280	99	s

Analysis of Variance Procedure
Duncan's Multiple Range Test for variable: BB1
NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 532 MSE= 0.000068
WARNING: Cell sizes are not equal.
Harmonic Mean of cell sizes= 69.57511
Number of Means 2 3 4 5 6 7 8
Critical Range .002757 .002902 .002999 .003071 .003128 .003174 .003212
Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	HARI
A	3.015718	59	7
B	3.011808	55	8
C	3.011139	91	2
C	3.008435	58	6
D	3.005264	91	1
D	3.004898	91	3
E	3.002042	66	5
F	2.997733	69	4

Analysis of Variance Procedure
Class Level Information
Class Levels Values
D_H 50 Kn8 d1 d2 d3 d4 d5 d6 d7 d8 e1 e2 e3 e4 e5 e6 e7 e8 kn1 kn2 kn3 kn4 kn5
kn6 kn7 kn8 kp1 kp2 kp3 kp4 kp5 kp6 kp7 kp8 obat1 obat2 obat3 obat4 obat5
obat6 obat7 obat8 s1 s2 s3 s4 s5 s6 s7 s8
Number of observations in data set = 733
NOTE: Due to missing values, only 580 observations can be used in this analysis.

Analysis of Variance Procedure
Duncan's Multiple Range Test for variable: BB1
NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 532 MSE= 0.000068

WARNING: Cell sizes are not equal.

Harmonic Mean of cell sizes= 11.2101

Number of Means	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Critical Range	006867	007230	007473	007652	007792	007906	008002	008083	008154	008216
Number of Means	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Critical Range	.008271	.008321	.008366	.008407	.008444	.008478	.008510	.008539	.008567	.008592
Number of Means	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Critical Range	.008616	.008639	.008660	.008680	.008699	.008717	.008734	.008750	.008765	.008780
Number of Means	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Critical Range	.008794	.008807	.008820	.008832	.008844	.008855	.008866	.008877	.008887	.008897
Number of Means	42	43	44	45	46	47	48			
Critical Range	.008906	.008915	.008924	.008933	.008941	.008950	.008957			

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	D_H
A	3.021642	9	d7
B A	3.016042	16	kn7
B A C	3.015401	9	obat7
B A C	3.015349	16	kn4
B D A C	3.014248	8	e7
B D A C	3.014008	9	obat8
B D C	3.013608	10	s7
B D E C	3.013415	12	kn8
B D E C	3.012748	15	s2
B D E C	3.012698	7	kp8
B D E C	3.012574	15	obat2
B D E C	3.012463	7	kp7
F B D E C	3.012227	15	kn6
F B D E C G	3.011284	8	e8
F B D E C G	3.011221	10	s8
F B D E H C G	3.010834	15	e2
F B D E H C G	3.010822	15	kp2
F B D E H C G	3.010595	9	obat6
F B D E H C G	3.010236	15	d2
F B D E H C G	3.010167	10	s6
F B D I E H C G	3.009718	16	kn2
F B J D I E H C G	3.008026	16	kn3
F K B J D I E H C G	3.007889	9	d8
F K B J D I E H C G	3.007813	15	obat1
F K B J D I E H C G	3.007542	16	kn5
F K B J D I E H C G	3.007507	15	e1
F K L J D I E H C G	3.007068	8	e6
F K L J D I E H G	3.006283	15	e3
F K L J D I E H G	3.006273	15	d1
F K L J D I E H G	3.006022	15	obat3
F K L J D I E H M G	3.005674	7	kp6
F K L J I E H M G	3.004885	11	d5
F K L J I H M G	3.003767	15	kp1
K L J I H M G	3.003354	15	kp3
K L J I H M G	3.003241	15	s1
K L J I H M G	3.003125	16	kn1
K L J I H M G	3.003034	15	s3
K L J I H M	3.002462	15	d3
K L J I M	3.001395	9	d6
K L J M	3.001064	11	d4
K L J M	3.000142	12	s5
K L J M	2.999439	8	e5
K L M	2.999371	9	kp4
L M	2.998715	9	kp5
M	2.997473	10	obat5
N	2.990477	12	s4
O N	2.989248	10	e4
O	2.983067	11	obat4

Lampiran 2

The SAS System Analysis of Variance Procedure Class Level Information

Class	Levels	Values
PERL	5	A5 B5 C5 KP5 O5
ULANGAN	4	1 2 3 4

Number of observations in data set = 20

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: SCHIZON

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	38542.30000000	9635.57500000	17.93	0.0001
Error	15	8062.50000000	537.50000000		
Corrected Total	19	46604.80000000			

R-Square	C.V.	Root MSE	SCHIZON Mean
0.827003	18.02803	23.18404624	128.60000000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERL	4	38542.30000000	9635.57500000	17.93	0.0001

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for variable: SCHIZON

Alpha= 0.05 df= 15 MSE= 537.5

Critical Value of Studentized Range= 4.367

Minimum Significant Difference= 50.622

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	PERL
A	198.00	4	KP5
B	153.50	4	A5
B	118.75	4	C5
C	102.75	4	B5
C	70.00	4	O5

Lampiran 3

The SAS System Analysis of Variance Procedure Class Level Information

Class	Levels	Values
PERL	16	A140 A5 A8 B14 B5 B8 C14 C140 C5 C8 KP14 KP5 KP8 O14 O5 O8
ULANGAN	4	1 2 3 4

Number of observations in data set = 64

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: OOKISTA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	15	1129489.75000000	75299.31666667	80.06	0.0001
Error	48	45148.00000000	940.58333333		
Corrected Total	63	1174637.75000000			
	R-Square	C.V.	Root MSE	OOKISTA Mean	
	0.961564	17.06793	30.66893108	179.68750000	

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERL	15	1129489.75000000	75299.31666667	80.06	0.0001

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for variable: OOKISTA

Alpha= 0.05 df= 48 MSE= 940.5833

Critical Value of Studentized Range= 5.109

Minimum Significant Difference= 78.346

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	PERL
A	601.00	4	C8
B	296.50	4	O5
B	284.50	4	O8
B	282.00	4	KP5
B	228.50	4	C5
C	146.25	4	KP8
C	145.25	4	KP14
C	145.00	4	A140
D	117.00	4	C14
D	116.50	4	B5
D	113.25	4	A8
D	100.00	4	B8
D	95.50	4	B14
D	87.00	4	A5
D	64.75	4	O14
D	52.00	4	C140

Tabel. Pertambahan Bobot Badan Ayam Setelah Diinfeksi *Eimeria tenella*

Dosis (mg/kg)	No Sampel	Pengamatan Setelah Infeksi Hari ke... (log)									
		2	4	6	8	10	12	14	16		
100	1	2.9984773	3.020858	3.0005642	2.99078269	3.007064656	3.011147361	3.013048	3.00987563		
	3	2.9978231	3.0172	3.0014741	2.98578562	3.002900069	3.016490132	3.00663716	3.01519204		
	4	2.9986952	3.010724	2.9982157	2.99339214	3.000607587	3.01485642	3.01598811	3.00966332		
	5	2.9995655	3.017826	3.0085516	2.98036703	3.004622266	3.010215125	3.0187005	3.01619735		
	15	2.9989129	3.026084	3.0001303							
	22	3.0030295	3.011401	3.0021228							
	25	3.0013009	3.01536	3.0006076	2.99264187	3.001603924	3.016490132	3.01190861	3.00483706		
	27	3.0071074	3.010639	3.0063377	2.98583049	3					
	31	3.0094509	3.006252	3.0013009	2.99773578	3.004192356	3.008600172	3.01380593	3.00719282		
	40	3.0045363	3.007833	3.0057809	2.98730867	2.997386384	3.008898115	3.03438778	2.99127039		
	51	3.0030295	3.009281	3.0023389	2.99475694	2.9990435	3.009960531	3.01720034	3.01076623		
	67	3.0017337	3.009748	3.0078757	2.98050332	2.990516444					
	95	3.0090257	3.009026	3.0071928	3.00966332	2.997692118	3.000260499	3.01969773	3.01034237		
	99	3.0081742	3.009026	3.0044074							
	100	3.0077478	3.009961	3.0006076	2.98695079	2.998073654	3.004751156	2.98470729	3.03686833		
200	8	3.0013003	3.00131	3.0013012	3.00129694	3.001303992	3.00130576	3.00130658	3.00130521		
	10	3.0013	3.001308	3.0013016	3.00129478	3.001302189	3.001308073	3.00130381	3.00130751		
	17	3.0013004	3.001306	3.0013002	3.00129807	3.001301196	3.001307366	3.00130786	3.00130512		
	20	3.0013007	3.001309	3.0013038	3.00129243	3.001302934	3.001305356	3.00130903	3.00130795		
	35	3.0013005	3.001312	3.001301	3.001297	3.001303	3.0013	3.001312	3.001304		
	36	3.0013022	3.001306	3.0013019							
	37	3.0013015	3.001308	3.0013012							
	41	3.001304	3.001306	3.0013037	3.0012948	3.001300933	3.001304	3.00131	3.001304		
	44	3.001305	3.001304	3.0013015	3.00129995	3.001302748	3.001304657	3.00130691	3.00130405		
	46	3.0013029	3.001304	3.0013034	3.00129544	3.001299801					
	48	3.0013022	3.001305	3.0013019	3.00129866	3.001300519	3.001305246	3.00130838	3.00130559		
	49	3.0013017	3.001305	3.0013043							
	53	3.0013048	3.001305	3.001304	3.00130512	3.001299934	3.001301046	3.00130946	3.00130541		
	83	3.0013045	3.001305	3.0013028	3.001297	3.0013					
	94	3.0013043	3.001305	3.0013012							

Dosis (mg/kg)	No Sampel	Pengamatan Setelah Infeksi Hari Ke... (log)									
		2	4	6	8	10	12	14	16		
400	12	3.00518051	3.0110204	3.005009	2.9842572	2.9973427					
	16	3.00838723	3.013048	3.00195							
	28	3.00582375	3.0165737	3.005438	2.985651		3.0169498	3.0153598	3.0077478		
	32	3.00281378	3.0123732	3.007193	3.013848						
	45	3.01199311	3.0056094	3.000651							
	47	3.00518051	3.0132587	3.0086	2.9841221	2.998608	3.0022093	3.0093234	3.0078757		
	50	3.00173371	3.0189916	3.008217	2.9857856	3.0018202	3.0084724	3.011655	3.0119086		
	57	3.00987563	3.0094509	3.00668	2.9871745	3.0051805	3.0010411	3.0137218	3.011105		
	62	3.00689371	3.0048371	3.011486	2.9981721	3.0021661	3.0051805	3.015234	3.0104272		
	71	3.01452054	3.006466	3.005395							
	76	3.0094509	3.0050517	3.011993							
	82	3.00987563	3.0098332	3.005181	2.9871745	3.0015174	3.0093234	3.0098756	3.0090257		
	85	3.00346053	3.0149403	3.001171	2.985067	2.9973427	3.0103848	3.0192825	3.0118241		
	86	3.00796103	3.0084298	3.007022							
	98	3.0094509	3.0126264	3.008259	2.9812295	2.9915362	3.0029863	3.0195317	3.0203613		
Obat											
	2	3.00475116	3.013848	3.0065516							
preparat sulfa	6	3.00582375	3.0146045	3.0149403	3.0028138	3.000651	3.0155693	3.021189	3.0111474		
13mg/kgbb	18	3.00560945	3.0149403	3.0028138							
	56	3.00603795	3.0108086	3.0050088	2.9846173	2.9975611	3.0080037	3.012289	3.0137218		
	59	3.00817418	3.0117818	3.0035467	2.9790017	2.9977358	3.0032451	3.0184092	3.0130059		
	65	3.00774778	3.0108933	3.0047082	2.9796394	2.9958106	3.0056523	3.036988	2.9952402		
	77	3.01241537	3.0090257	3.0056523	2.9853816	2.9987823	3.0029432	3.0122887	3.0142264		
	78	3.0094509	3.0150662	2.9994785	2.9797304						
	80	3.00902574	3.011359	3.0059094							
	84	3.00539503	3.0098756	3.0062949	2.9873981	2.9997393	3.0091959	3.0095784	3.0072782		
	88	3.00582375	3.0126264	3.0038051	2.9780435	2.9958106	3.0112743	3.0122465	3.0131323		
	90	3.01114736	3.0106391	3.0087704	2.9830848	2.9922441					
	91	3.00923837	3.0147305	3.0096633							
	92	3.00774778	3.0159881	3.005738	2.9769	3.0020364	3.0176593	3.0124154	3.0029432		
	34.4	3.00881301	3.0124154	3.007449	2.9771289	2.9943612	3.0218093	3.0032019	3.0553783		



Dosis (mg/kg)	No Sampel	Pengamatan Setelah Infeksi Hari Ke... (log)									
		2	4	6	8	10	12	14	16		
Kontrol +	14	3.0034605	3.010088	3.0032019	2.98430223	3.001041058	3.010554352	3.01607182	3.00130093		
	26	3.0013009	3.01536	3.0080889	2.98326535	3.001084381	3.008046306	3.00996053	2.99721158		
	33	2.9991305	3.009451	2.9960737	2.98900462	2.995985998	3.010384771	3.02905895	2.98551629		
	42	3.0075344	3.008685	3.0056523	2.97644169	3.005223425	3.008088936	3.02077549	3.03706776		
	43	3.0030295	3.010427	3.001777							
	52	3.0038912	3.012837	3.0043214	3.01431048	2.99550357	3.000737674	2.98380664	3.0156112		
	54	3.006038	3.010427	3.001777							
	60	2.9982593	3.010512	3.000781	3.01778435	2.989672248	3.001733713	3.01325867	3.04979928		
	63	3.0023821	3.011655	3.0043214	3.0101727	2.993920959	3.000173683	3.01431048	3.00238207		
	70	3.0049659	3.010597	3.0071928	3.00697919	3.005695181					
	72	3.0086002	3.008472	3.0094509							
	79	3.0017337	3.01013	2.9985209	3.0120776	3.0003039					
	81	3.0051805	3.009876	3.0035036							
	87	3.0056094	3.012669	3.0057809							
	96	3.005395	3.011147	2.9998697							
Kontrol	11	2.9995655	3.023458	3.0056094	3.0136797	3.006466042	3.014520539	3.00410632	3.01157044		
	13	2.9995655	3.004106	3.0071074	3.0484418	3.032215703	3.015988105	3.00774778	3.01410032		
	23	3.0023821	3.021603	3.0038912	3.01029996	3.012837225	3.006037955	3.02958667	3.00753442		
	29	2.9956352	3.017242	3.011359	3.01157044	3.002597981	3.017242085	3.01703334	3.01598811		
	30	2.9971679	3.007534	3.0117818	3.00817418	3.007320953	3.002166062	3.03342376			
	58	3.0043214	3.01494	3.0138901	3.01051196	3.013258665	3.008600172	3.00646604	3.01346923		
	61	3.0038912	3.009876	3.0081742	3.01241537	3.009663317	3.009875634	3.01786772	3.02201574		
	64	3.0081742	3.004751	3.0141003	3.00389117	3.012837225	3.00838723	3.00689371			
	66	3.0045363	2.996293	3.0047512	3.01535976	3.003675903	3.001733713	3.01241537	3.00881301		
	68	3.0174507	3.012415	3.006466	3.01283722	3.007320953	3.039017322	3.02897771	3.01703334		
	73	3.0034605	3.010724	3.005395	3.05211655	2.960470778	3.010299957	3.01245758	3.01342713		
	74	3.0013009	3.031408	3.0094509	3.0122043	3.018908444	3.003460532	3.00432137			
	89	2.9876663	2.986772	3.0058238	3.01410032	3.006252051	3.015988105	3.03961238	3.0147305		
	93	3.0128372	3.013259	3.0008677	3.01661555	3.009450896	3.013469232	3.02205702	3.0030726		
	97	3.0021661	2.991226	3.0107239	2.98989456	3.011570444	3.016615548	3.00732095	3.01114736		
	35.5	3.0098756	3.009026	3.0134692	3.00582375			3.00638046			