

B/FEH
2001
0008

DIFFERENSIASI LEUKOSIT PADA AYAM YANG TERINFEKSI

***Eimeria spp.* SETELAH PEMBERIAN JAHE**

(*Zingiber officinale* Roscoe)

DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI



Oleh

ADITIA NITA TRILESTARI

B01496153



FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

2001

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta Alam. Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Yang menguasai hari pembalasan. Hanya Engkaulah yang kami sembah dan hanya kepada Engkaulah kami mohon pertolongan. Tunjukilah kami jalan yang lurus. (yaitu) jalan orang-orang yang telah Engkau anugerahkan nikmat kepada mereka; bukan (jalan) mereka yang dimurkai dan bukan (pula jalan) mereka yang sesat. (Q.S. Al-Fatihah, 1-7)

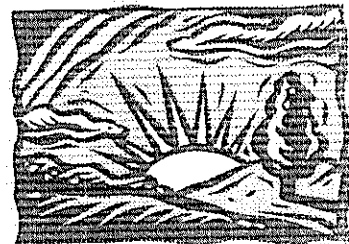
I believe the sun should never set upon an argument

I believe we place our happiness in other people's hands

I believe my most attractive features are my heart and soul

I believe that family is worth more than money or gold

I dedicate this little work to Emah, Mama, Papa, T'Dina, T'Dini, Atep (I love you all, so much) and to one who always be my inspiration



RINGKASAN

Aditia Nita Trilestari. 2001. **Diferensiasi Leukosit Pada Ayam Yang Terinfeksi *Eimeria spp.* Setelah Pemberian Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) Dengan Berbagai Konsentrasi.** Skripsi. Dibawah bimbingan Dr. drh. Sri Utami Handajani, MS dan Dr. drh. Hj. Umi Cahyaningsih, MS.

Koksidiosis adalah penyakit yang disebabkan oleh protozoa jenis *Eimeria spp.* Pada unggas umumnya ditemukan pada saluran pencernaan ayam dan kalkun. Penyakit ini berpotensi untuk menyebabkan kerugian ekonomi yang besar. Salah satu cara untuk menanggulangi koksidiosis adalah dengan menggunakan koksidiostat, namun penggunaan yang terus-menerus dengan satu koksidiostat menyebabkan timbulnya resistensi.

Jahe termasuk tanaman rempah dan obat yang mengandung 1-4% *volatile oil* yang merupakan zat aktif untuk pengobatan. Khasiat jahe diantaranya yaitu sebagai anti-mutagenik dan anti-inflamasi. Diharapkan jahe dapat digunakan sebagai alternatif obat untuk koksidiosis yang salah satu gejala penyakitnya adalah perlukaan di dinding usus. Parameter yang digunakan adalah diferensiasi leukosit. Ayam yang digunakan adalah Ayam Pedaging Galur Isa Vedette berumur lima minggu yang diberi berbagai konsentrasi jahe per oral. Kemudian dibuat preparat ulas darah tipis dari ayam tersebut lalu dihitung diferensiasi leukositnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi jahe cukup berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap differensiasi leukosit setelah pemberian jahe dengan konsentrasi 1% dan 10%. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata persentase heterofil pada pemberian jahe 1% di hari ke-2 dan hari ke-12. Pemberian jahe 10% berpengaruh menurunkan rata-rata persentase eosinofil dalam darah di hari ke-8. Pada pemberian berbagai konsentrasi jahe kurang berpengaruh terhadap rata-rata persentase basofil. Pada pemberian jahe 1% dan jahe 10% berpengaruh menurunkan rata-rata persentase limfosit di hari ke-2 dan pemberian jahe 10% berpengaruh meningkatkan rata-rata persentase monosit di hari ke-2.

DIFFERENSIASI LEUKOSIT PADA AYAM YANG TERINFEKSI
***Eimeria spp.* SETELAH PEMBERIAN JAHE (*Zingiber officinale* Roscoe)**
DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI

SKRIPSI

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

oleh

ADITIA NITA TRILESTARI

B01496153

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

2001

Lembar Pengesahan

Judul : Differensiasi Leukosit Pada Ayam Yang Terinfeksi *Eimeria spp.*

Setelah Pemberian Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan
Berbagai Konsentrasi


Nama : Aditia Nita Trilestari


NRP : B01496153


Telah diperiksa dan disetujui oleh :

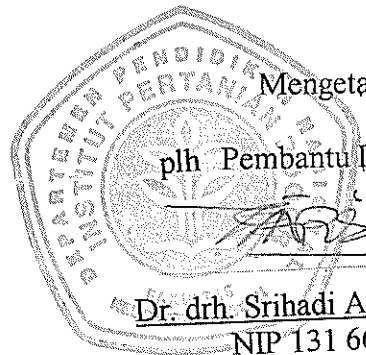
Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. drh. Sri Utami Handajani, MS
NIP 131 578 834


Dr. drh. Hj. Umi Cahyaningsih, MS
NIP 131 124 821

Mengetahui,
plh. Pembantu Dekan I

Dr. drh. Srihadi Agungpriyono
NIP 131 664 403



Tanggal Lulus : 15 Juni 2001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bogor pada tanggal 14 September 1978 sebagai anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan H. Muchidin dan Hj. Hapit Kartikawati.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK. Al-Ihya Bogor pada tahun 1984 dan dilanjutkan ke pendidikan dasar di SDN. Polisi 4 Bogor yang diselesaikan pada tahun 1990. Kemudian pada tahun 1993 pendidikan lanjutan pertama diselesaikan di SMPN 1 Bogor yang dilanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Bogor.

Pada tahun 1996 penulis diterima di Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor melalui jalur UMPTN.

Bogor, 19 April 2001

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke Hadirat Illahi Robbi, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Saya ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Mama, Papa, Emah, T'Dina, T'Dini dan Atep untuk curahan doa dan kasihsayangnya.
 2. Dr. drh. Sri Utami Handajani, MS dan Dr. drh. Hj. Umi Cahyaningsih, MS sebagai Pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
 3. Drh. Tolibin Iskandar, MSc dan drh. Didik Tulus Subekti dari Kelompok Peneliti Parasitologi Balai Penelitian Veteriner yang telah membantu dan memberikan kesempatan untuk menggunakan fasilitas yang ada.
 4. Para pegawai Laboratorium Protozoologi.
 5. Rekan-rekan sepenelitian (Mommy dan Ranny).
 6. Tinoy, Hendwin, Mas Wiwid, Abas, Shinta, Ronny 'tek2' dan Iwan-terimakasih untuk bantuan dan dukungannya. Can't forget it all, Pals!
 7. Keluarga Aves 33 dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.
 8. Last but not least, Aymee, thanks a lot for everything. You are my inspiration!
- Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam penulisan skripsi ini maka sangat diharapkan sekali kritik dan saran yang membangun. Terimakasih.

Bogor, 19 April 2001

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Ringkasan	i
Lembar Pengesahan	ii
Riwayat Hidup	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii
Bab I. Pendahuluan	1
Bab II. Tinjauan Pustaka	4
2.1. <i>Eimeria spp.</i>	4
2.1.1 Morfologi	4
2.1.2 Siklus Hidup	5
2.1.3 Patogenesis	9
2.1.4 Gejala Klinik	10
2.1.5 Kekebalan	10
2.2 Sel Darah	11
2.2.1 Leukosit	12
2.2.1.1 Heterofil	12
2.2.1.2 Eosinofil	14
2.2.1.3 Basofil	14
2.2.1.4 Limfosit	15
2.2.1.5 Monosit	16

	Halaman
2.3 Jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe)	
2.3.1 Klasifikasi	17
2.3.2 Morfologi	17
2.3.3 Kandungan dan Khasiat Jahe	18
BAB. III Bahan dan Metode	21
3.1 Waktu dan Tempat	21
3.2 Materi Penelitian	21
3.3 Metode Penelitian	22
3.3.1 Persiapan Hewan Percobaan	22
3.3.2 Pembuatan Obat Tradisional Jahe	23
3.3.3 Pengobatan Koksidiosis	23
3.3.4 Cara Pengambilan Sampel Darah	24
3.3.5 Metode Pemeriksaan Sampel	24
3.3.6 Analisa Data	24
Bab IV. Hasil dan Pembahasan	25
Bab V. Kesimpulan dan Saran	36
Daftar Pustaka	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Siklus hidup <i>Eimeria</i> berdasarkan jenisnya sejak ookista bersporulasi tertelan oleh ayam sampai munculnya ookista baru dalam tinja (Biopharm,1997)	7
Tabel 2. Persentase setiap jenis leukosit dalam keadaan normal (Fredrickson,1957 dalam Hodges,1977)	13
Tabel 3. Rata-rata persentase heterofil pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	25
Tabel 4. Rata-rata persentase eosinofil pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	28
Tabel 6. Rata-rata persentase basofil pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	30
Tabel 7. Rata-rata persentase limfosit pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	31
Tabel 8. Rata-rata persentase monosit pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Siklus Hidup Coccidia	8
Gambar 2. Rata-rata persentase heterofil pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	25
Gambar 3. Rata-rata persentase eosinofil pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	28
Gambar 4. Rata-rata persentase basofil pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	30
Gambar 5. Rata-rata persentase limfosit pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	31
Gambar 6. Persentase rata-rata monosit pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data heterofil hasil pengamatan pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	40
Lampiran 2. Data eosinofil hasil pengamatan pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	41
Lampiran 3. Data basofil hasil pengamatan pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	42
Lampiran 4. Data limfosit hasil pengamatan pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) Dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	43
Lampiran 5. Data monosit hasil pengamatan pada ayam yang terinfeksi <i>Eimeria spp.</i> setelah pemberian jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) dngan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari	44

BAB I

PENDAHULUAN

Koksidiosis pada ayam atau yang dikenal dengan sebutan penyakit berak darah adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit digolongkan ke dalam subkingdom *Protozoa* dan termasuk genus *Eimeria* (Tampubolon,1992; Wright,1998). Pada umumnya penyakit ini ditemukan pada saluran pencernaan ayam dan kalkun (Vetech Laboratories,1997). Kasus koksidiosis ini berpotensi untuk menyebabkan kerugian ekonomi yang besar pada industri peternakan ayam, terutama dalam produksi ayam broiler. Untuk mengontrol koksidiosis, setiap tahun dihabiskan US\$80 juta di Amerika dan sekitar US\$250 juta di seluruh dunia untuk pembelian koksidiostat (Long dan Jeffers,1986) serta dapat menimbulkan kematian sekitar 20-90% (Anon,1988 dalam Salfina *et al.*,1996).

Sebelum tahun 1980-an, senjata utama industri broiler untuk mengontrol koksidiosis adalah dengan menggunakan koksidiostat tunggal untuk setiap *growout flock*. Penggunaan yang berlebihan secara terus-menerus dengan satu koksidiostat menyebabkan timbulnya resistensi. '*Shuttle and rotation program*' telah dikembangkan untuk memberantas berkembangnya resistensi coccidia terhadap obat. *Rotation program* terdiri dari pengobatan starter, memasukan satu koksidiostat khusus dalam pakannya, biasanya untuk tiga minggu pertama, diikuti dengan penggantian koksidiostat yang lain dalam pakannya. Untuk periode terakhir, koksidiostat tidak digunakan lagi agar residu obat dapat diekskresikan sebelum

pemotongan (Biopharm,1997). Namun demikian, efektifitas dari pengobatan kemoterapeutik koksidostat nampaknya semakin menurun dengan terjadinya resistensi dari beberapa jenis *Eimeria spp.* (Long dan Jeffers,1986).

Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) termasuk tanaman rempah dan obat yang rimpangnya memiliki nilai ekonomi dan pemanfaatannya telah dikenal sejak Sebelum Masehi (SM). Catatan autentik pertama mengenai pemanfaatan rempah dan herba dikenal dalam kurun waktu abad piramid di Mesir, yakni sekitar 2600-2100 SM (Rosengarten,1973 dalam Rosita *et al.*,1997). Perkembangan mutakhir pemanfaatan jahe untuk tujuan pengobatan adalah untuk obat modern berkhasiat anti inflamasi dan obat nyeri sendi dan otot karena rematik. Pemanfaatan jahe baik sebagai bumbu maupun untuk obat dapat dikatakan aman karena tergolong bahan yang praktis tanpa bahaya (*practically non toxic*) (Wahjoedi,1994 dalam Rosita *et al.*,1997).

Jahe merupakan tonik klasik untuk saluran pencernaan. Termasuk bahan aromatis, jahe menstimulasi pencernaan juga menjaga tonus otot usus (Bradley, 1992 dalam Healthnotes,1997). Cara kerjanya ini mempermudah transport zat-zat makanan melalui saluran pencernaan dan mengurangi iritasi pada dinding usus (Yamahara 1990 dalam Healthnotes,1997). Jahe juga sebagai obat anti inflamasi non- steroid dan bisa mencegah terjadinya tukak lambung (Al-Yahya dan Rafatullah 1989 dalam Healthnotes,1997).

Berdasarkan khasiat jahe di atas besar kemungkinan penggunaan jahe sebagai anti coccidia yang salah satu gejala penyakitnya yaitu terjadinya perlukaan di dinding

Berdasarkan khasiat jahe di atas besar kemungkinan penggunaan jahe sebagai anti coccidia yang salah satu gejala penyakitnya yaitu terjadinya perlukaan di dinding usus. Diharapkan jahe dapat digunakan sebagai obat tradisional alternatif untuk anti coccidia.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui differensiasi leukosit pada ayam yang terinfeksi oleh *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Eimeria spp.*

2.1.1 Morfologi

Eimeria spp. memiliki morfologi yang berbeda berdasarkan siklus hidupnya. Ookista berbentuk seperti bola, oval atau elips dengan dinding terdiri dari dua lapis yang bersifat transparan. Tahap ini merupakan tahap resisten dari coccidia. Sporokista dihasilkan dalam ookista berbentuk oval memanjang, satu ujungnya lebih runcing dari yang lainnya. Tiap sporokista berisi dua atau empat sporozoit. Sporozoit secara umum berbentuk seperti koma dengan ukuran $10 \times 1,5 \mu\text{m}$ bersifat transparan dan sitoplasmanya bergranula (Tampubolon, 1992).

Tropozoit merupakan hasil perkembangan dari sporozoit yang akan melakukan proses skizogoni. Meron/skizon merupakan tahap perkembangan tropozoit yang intinya mengalami pembelahan. Merozoit umumnya berukuran $5-10 \times 1,5 \mu\text{m}$ mempunyai granular di sekeliling intinya. Gametosit merupakan bentuk perkembangan dari merozoit generasi kedua untuk selanjutnya berkembang menjadi makrogametosit dan mikrogametosit. Makrogametosit berkembang menjadi gamet betina dan ukurannya hampir sama dengan ookista. Mikrogamet berkembang

menjadi gamet jantan bentuknya seperti koma, langsing agak membengkok, pada bagian anterior terdapat flagel sebagai alat geraknya (Tampubolon,1992).

2.1.2 Siklus hidup

Siklus hidup coccidia pada umumnya terjadi di dalam tubuh inangnya dan sebagian kecil terjadi di luar tubuh inang dalam bentuk ookista. Fase di dalam tubuh ayam dikenal dengan periode prepaten dan berlangsung antara 5-7 hari (Sutawi,1996). Ookista yang telah keluar bersama tinja terdiri dari satu sel, sporon. Sporon membagi menjadi empat sporoblas, masing-masing akan menjadi sebuah sporokista dengan dua sporozoit di dalamnya (Levine,1985). Periode sporulasi ini berlangsung kurang dari satu hari (12-24 jam) (Sutawi,1996). Selanjutnya Levine (1985) menyatakan proses sporogoni atau sporulasi ini tergantung dari suhu dan jenis coccidia.

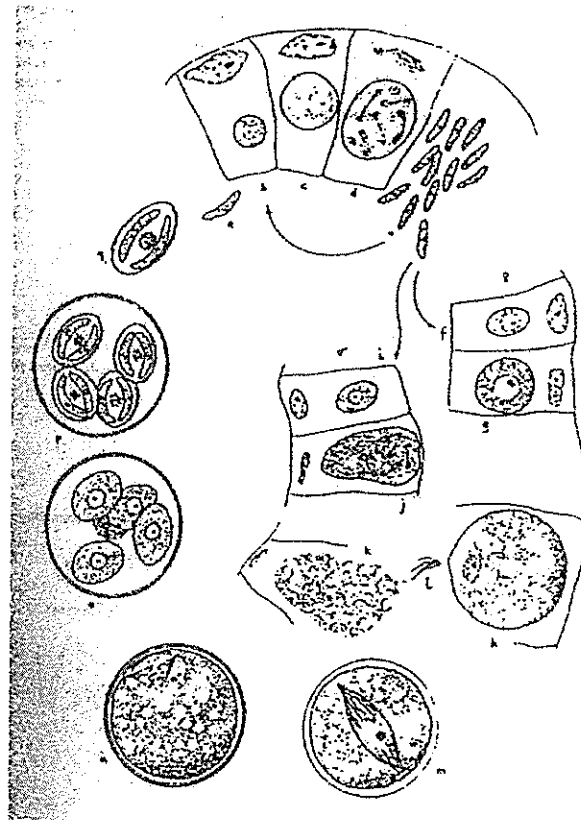
Inang akan terinfeksi ketika menelan ookista bersporulasi dalam jumlah yang banyak. Dinding ookista akan pecah dan melepaskan sporokista, sporozoit akan terlepas dan menyebar ke dalam usus (Sutawi, 1996). Cairan pankreas menyebabkan terjadinya ekskistasi dari *E. tenella* (Jackson *et al.*, 1970), dan Ikeda (1955 dalam Jackson *et al.*,1970) melaporkan bahwa kontraksi otot lambung proventrikulus, tripsin dan garam empedu yang bertanggungjawab dalam proses ini. Sporozoit ini kemudian menembus sel epitel dinding usus dan bergerak ke bagian dalam sel.

Serangan pertama pada dinding usus dapat berlangsung sejak hari pertama infeksi (Sutawi,1996). Sporozoit ini menembus membran mukosa usus dan tumbuh dalam bentuk trophozoit pada hari kedua (Sutawi,1996), membulat menjadi meron generasi pertama, tumbuh dan membelah membentuk kira-kira 900 merozoit generasi pertama dengan panjang sekitar 2-4 μm (Levine,1985). Dalam satu atau dua hari, merozoit ini akan memecahkan sel epitel dan memasuki sel baru dari inang dan berubah menjadi meron generasi kedua yang akan memproduksi 200-350 merozoit generasi kedua dengan panjang sekitar 16 μm (Jackson *et al.*,1970 ; Levine,1985).

Sebagian kecil merozoit generasi kedua ini memasuki sel epitel baru dan berkembang menjadi meron generasi ketiga yang akan memproduksi 4-30 merozoit generasi ketiga dengan ukuran panjang sekitar 7 μm (Jackson *et al.*,1970). Sebagian besar mulai melaksanakan bagian siklus hidup seksual. Kedua tipe merozoit tersebut akan membulat membentuk gamon, kebanyakan dari gamon itu adalah makrogamon yang akan menjadi makrogamet setelah membesar. Beberapa diantaranya adalah mikrogamon yang akan membelah secara skizogoni membentuk sejumlah besar mikrogamet yang berflagela. Mikrogamet akan membuahi makrogamet yang selanjutnya mengelilingi dirinya sendiri dengan sebuah dinding dan menjadi ookista (Levine,1985). Zigot atau ookista muda akan keluar dari sel inang melalui tinja sekitar tujuh hari setelah infeksi (Levine,1985 ; Sutawi,1996).

Tabel 1. Stadium endogen *Eimeria* berdasarkan jenisnya, yaitu sejak ookista bersporulasi tertelan oleh ayam sampai munculnya ookista baru dalam tinja (Biopharm,1997):

Jenis <i>Eimeria</i>	Siklus hidup (hari)
<i>E. tenella</i>	7
<i>E. necatrix</i>	7
<i>E. maxima</i>	7
<i>E. brunetti</i>	6
<i>E. acervulina</i>	5
<i>E. mitis</i>	5
<i>E. praecox</i>	4



Gambar 1. Siklus Hidup Coccidia (Tampubolon,1992)

Keterangan :

Satu sporozoit, (a) memasuki sel induk semang dan tumbuh (b) menjadi skizon, (c) membagi diri secara aseksual, (d) berkembang menjadi sejumlah merozoit, (e) menginfeksi lebih banyak sel dan mengulangi siklus aseksual. Kadang-kadang beberapa merozoit memulai siklus aseksual, (f-m) tanpa pembelahan inti, parasit betina (makrogametosit) tumbuh, (f-g) berkembang menjadi makrogamet, (h) sedang inti mikrogametosit membagi kembali, (i-k) dan terbentuk sejumlah mikrogamet berflagellata, (l) yang dihasilkan sesudah pembuahan, (m,a) dinding yang kuat dibentuk mengelilingi zigot seperti ookista,dan berlangsung sporogoni. Pembagian pertama zigot, (n) adalah pembagian secara reduksi dan sejumlah benda-benda sporoblas dihasilkan dalam ookista, (o) dan masing-masing membentuk kista dalam sporokista, (p) dalam masing-masing sporoblas dihasilkan sporozoit, (q) sporokista mengandung 2 sporozoit dan satu benda residu.

2.1.3 Patogenesis

Jenis *Eimeria* penyebab koksidiosis pada ayam berjumlah sembilan, diantaranya berturut-turut dari yang paling patogen adalah *Eimeria tenella*, *E. necatrix*, *E. maxima* dan *E. brunetti*. Selanjutnya lima jenis lainnya tidak tergolong patogen yaitu *E. acervulina*, *E. mitis*, *E. mivati*, *E. praecox* dan *E. hagani* (Tampubolon,1992).

Patogenesis dimulai ketika ayam menelan ookista bersporulasi yang kemudian memasuki mukosa usus dan menyebabkan kerusakan selama perkembangan reproduksinya. Jumlah ookista infeksi yang termakan merupakan faktor utama yang menyebabkan terjadinya infeksi (Smith,1997).

Berdasarkan lokasi kerusakan yang ditimbulkan pada kasus koksidiosis pada ayam ada dua bentuk, yaitu koksidiosis sekum (*caecal coccidiosis*) merupakan koksidiosis yang terjadi di daerah sekum dan koksidiosis usus halus (*intestinal coccidiosis*) yaitu koksidiosis yang terjadi di daerah usus halus (Tampubolon,1992). Koksidiosis sekum disebabkan oleh *E.tenella*, sedangkan koksidiosis usus halus disebabkan oleh *E. necatrix*, *E. hagani*, *E. maxima*, *E. acervulina*, *E.mivati*, *E. mitis* dan *E. praecox*. *Eimeria brunetti* menyebabkan kerusakan pada usus halus, sekum dan kloaka (Soulsby,1974).

2.1.4 Gejala klinik

Gejala terjadinya koksidiosis dapat terlihat tiga hari setelah infeksi. Dehidrasi dapat terjadi pada koksidiosis sekum. Ayam terlihat lesu, tidak nafsu makan dan saling berimpit serta muncul darah dalam tinjanya pada hari keempat (Long dan Jeffers,1986). Munculnya darah dalam jumlah banyak terjadi pada hari kelima atau keenam dan pada hari kedelapan atau kesembilan ayam mengalami kematian atau berada dalam masa penyembuhan. Kematian paling sering terjadi antara hari keempat dan hari keenam yang datangnya dapat tak terduga karena kehilangan darah dalam jumlah banyak (Soulsby,1982).

Koksidiosis sekum menyebabkan terjadinya penggembungan dari kantung *caeca* yang berisi darah. Tahap selanjutnya ditandai dengan adanya bahan-bahan perkejuan yang bercampur darah. Lesio koksidiosis intestinal bervariasi dari enteritis ringan sampai nekrotik berat atau tipe hemoragi. Koksidiosis intestinal bersifat kronis dan jarang menimbulkan kematian dibandingkan koksidiosis sekum (Smith,1997).

2.1.5 Kekebalan

Dalam parasitologi, kebal berarti bebas relatif dari infeksi atau infestasi parasit (Brotowidjoyo,1987). Aspek genetika untuk resistensi terhadap koksidiosis sekum telah diselidiki oleh Champion (1954 ; Rosenberg *et al.*,1954 dalam Soulsby,1982) yang menyatakan bahwa *breeding* selektif efektif untuk menghindarkan unggas dari koksidiosis sekum. Kekebalan dapat terjadi dalam 96

jam setelah infeksi bila tidak terjadi beban patogenik pada tahap awal, sehingga kekebalan dapat diperoleh untuk mencegah efek yang fatal (Davies *et al.*, 1963 dalam Soulsby, 1982). Rose (1972 ; 1973 dalam Soulsby 1982) menyatakan bahwa skizon generasi kedua merupakan tahap yang bertanggungjawab untuk terjadinya imunitas.

Mekanisme kekebalan yang serupa mungkin bekerja dengan melawan merozoit generasi kedua sama halnya terhadap sporozoit. Merozoit dapat ditemukan di dalam glandula namun gagal berkembang menjadi gamon (Soulsby, 1982). Kekebalan terhadap koksidiosis pada ayam dapat dicapai dengan memberikan dosis harian 1 – 20 ookista infeksius. Tingkat kekebalan yang diperoleh dengan metode ini lebih unggul dibanding dengan metode pemberian ookista dosis tunggal dalam jumlah yang lebih besar atau dengan dosis sedang setiap minggunya (Joyner dan Norton, 1973 dalam Long dan Jeffers, 1986). Namun program ini memerlukan kontrol yang sangat ketat terhadap dosis coccidia untuk menghindari *depressing effect* terhadap pertumbuhan ayam yaitu terhambatnya peningkatan bobot badan dan menurunnya efisiensi pemberian pakan.

2.2 Sel Darah

Darah merupakan cairan vital dalam tubuh yang dipompakan dari jantung melalui jaringan pembuluh darah yang diketahui sebagai sistem sirkulasi (Ganong, 1995). Sekitar 55% dari darah tersusun atas cairan yang disebut plasma. Sisanya terdiri dari tiga tipe sel utama, yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan platelet (trombosit) (Ganong, 1995).

Darah berfungsi antara lain untuk mengabsorpsi nutrien dari sistem pencernaan dan menyalurkannya ke jaringan tubuh, membawa oksigen dari paru-paru, membawa karbondioksida dari jaringan ke paru-paru, membawa produk akhir metabolisme, berperan penting dalam thermoregulasi, bertindak sebagai buffer dalam mempertahankan pH normal tubuh dan menjaga keseimbangan cairan tubuh (homeostasis) (Microanatomy,1999).

2.2.1 Leukosit

Terbagi kedalam dua kelompok utama yaitu granulosit dan agranulosit (Melvin dan Wiliam,1993 ; Caceci,1998). Semua sel granulosit memiliki granula sitoplasmik mengandung substansi biologi aktif, yang berperan dalam reaksi peradangan dan alergi dan terdiri dari heterofil, eosinofil dan basofil. Sel agranulosit lazim ditemukan dalam darah tepi adalah limfosit dan monosit (Melvin dan William,1993 ; Ganong,1995 ; Caceci,1998). Kerjasama sel-sel tersebut menyebabkan tubuh memiliki sistem pertahanan yang kuat terhadap berbagai tumor dan infeksi virus, bakteri serta parasit (Ganong,1995).

Tabel 2. Persentase setiap jenis leukosit dalam keadaan normal (Fredrickson,1957 dalam Hodges,1977)

Umur ayam	Differensiasi leukosit (%)				
	Heterofil	Eosinofil	Basofil	Limfosit	Monosit
Ayam umur 1 minggu	24	0	0	75	1
Ayam umur 6 minggu	26	0	1	69	3
Ayam umur 10 minggu	33	0	1	61	1

2.2.1.1 Heterofil

Disebut juga sel granulosit polimorfonuklear (PMN), heterofil dibentuk di dalam sumsum tulang dan bermigrasi ke dalam peredaran darah (Tizard,1988 ;Caceci,1998). Sel ini berdiameter 8-10 μm dan terdapat 1-5 lobus pada intinya (Lucas dan Jamroz,1961 dalam Hodges,1977). Heterofil menunjukkan aktifitas amuboid yang tinggi dan melakukan fagositosis dalam mempertahankan tubuh dari serangan benda-benda asing seperti bakteri, virus dan organisme kecil lainnya (Roitt *et al.*,1985 ;Melvin dan William,1993). Di dalam sitoplasma terdapat dua macam granula yang berbeda. Granula pertama yaitu lisosom, merupakan struktur padat elektron yang berisi enzim seperti mieloperoksidase dan hidrolisa asam. Granula kedua atau granula khusus berisi lisozim (muraminidase), fosfatase, alkali dan aminopeptidase (Roitt *et al.*,1985 ; Tizard,1988). Organisme yang tertelan masuk ke dalam fagosom. Penghancuran organisme asing terjadi bila enzim hidrolitik yang tersimpan dalam lisosom masuk ke dalam fagosom sehingga membentuk vakuol yang disebut fagolisosom (Roitt *et al.*,1985 ; Tizard,1988). Heterofil memiliki sistem cadangan energi yang terbatas yang tidak dapat diisi kembali sehingga akan cepat

menjadi lelah dan biasanya hanya mampu melakukan fagositosis, maka heterofil dapat dianggap sebagai garis pertahanan tubuh pertama (Hodges,1977; Tizard,1988 ; Ganong,1995).

2.2.1.2 Eosinofil

Sel ini diproduksi dalam sumsum tulang, sangat motil dan sedikit fagositik (Melvin dan William,1993). Ukuran diameternya pada unggas berkisar antara 4-11 μm , inti yang bilobus (Lucas dan Jamroz,1961 *dalam* Hodges,1977) dan granula sitoplasmanya bersifat eosinofilik (Caceci,1998). Organel sitoplasmanya terdiri dari mitokondria, retikulum endoplasmik kasar, ribosom dan badan Golgi (Hodges,1977). Fungsi eosinofil pada unggas tidak banyak diketahui, namun menurut Olson (1959 *dalam* Hodges,1977) sel ini bertindak sebagai *detoxifying mechanism* dan jumlahnya meningkat dalam jaringan dimana terjadi infeksi parasit dan kondisi alergi.

2.2.1.3 Basofil

Sel ini diproduksi dalam sumsum tulang, seperti sel granulosit lain (Melvin dan William,1993). Diameternya berukuran 8 μm , sitoplasmanya tidak berwarna dan bergranula basofilik dengan diameter sampai 0,8 μm (Hodges,1977). Basofil memiliki fungsi yang serupa seperti yang dimiliki sel mast, yaitu untuk membangkitkan perbarahan akut pada tempat deposisi antigen (Tizard,1988). Kemampuan fagositiknya kurang atau tidak ada sama sekali (Melvin dan William,1993). Sel basofil, yang menyerupai sel mast mengandung heparin dan

histamin dalam granulanya. Sel-sel ini melepas histamin dan mediator peradangan lainnya apabila diaktifkan oleh interleukin-2 yang disekresikan oleh limfosit T (Ganong,1995 ; Caceci,1998).

2.2.1.4 Limfosit

Limfosit dibentuk di sumsum tulang belakang, namun bagian terbesar dibentuk dari sel prekursor yang berasal dari sumsum tulang, kelenjar limfe, timus dan limpa. Pada umumnya limfosit memasuki sistem peredaran darah melalui pembuluh limfe (Ganong,1995). Jumlahnya paling banyak diantara sel darah putih (Hodges,1977). Secara morfologi, limfosit memiliki tiga ukuran,yaitu limfosit kecil ($\pm 5 \mu\text{m}$), limfosit sedang ($\pm 10 \mu\text{m}$) dan limfosit besar ($\pm 12 \mu\text{m}$) (Hodges,1977 ; Caceci,1998 ; Microanatomy,1999). Bentuk dewasa dari limfosit adalah limfosit kecil, sedangkan limfosit besar dianggap bentuk muda sering disebut juga 'prolimfosit' (Hartono,1988). Intinya besar dan bulat dengan sedikit sitoplasma (Melvin dan William,1993). Limfosit memainkan peranan penting dalam imunitas dengan fungsi utamanya yaitu memproduksi antibodi atau sebagai sel efektor khusus dalam menanggapi antigen terikat-makrofag, sangat motil dan menunjukkan aktifitas amuboid namun tidak melakukan fagositosis (Tizard,1988 ; Melvin dan William,1993). Berdasarkan fungsinya terdapat dua jenis limfosit yaitu limfosit T (limfosit asal timus) dan limfosit B (limfosit asal bursa fabricius). Limfosit T memiliki empat macam sel yang berbeda yaitu sel T pembantu, sel T supresor, sel T sitotoksik dan sel T memori (Melvin dan William,1993 ; Ganong,1995). Limfosit T

berperan dalam respon kekebalan selular dengan populasi sekitar 85% dari seluruh limfosit sedangkan limfosit B berperan dalam respon kekebalan humoral dengan populasi kira-kira 15% (Hartono,1988 ; Tizard,1988 ; Melvin dan William,1993 ; Ganong,1995 ; Caceci,1998).

2.2.1.5 Monosit

Sel ini merupakan benda darah yang paling besar dengan diameter 12 μm (Hodges,1977). Intinya berbentuk seperti tapal kuda, oval atau seperti ginjal (Hodges,1977 ; Hartono,1988) dan diproduksi dalam limpa dan sumsum tulang (Melvin dan William,1993). Berfungsi dalam sistem fagositik mononuklir dan merupakan sel yang motil dengan pergerakan amuboid (Roitt,1991 ; Birrenkott dan Wiggins,1995). Ketika monosit meninggalkan peredaran darah dan memasuki jaringan, sel ini menjadi makrofag (Melvin dan William,1993). Menurut Kende (1982), selama perangsangan inflamasi, monosit atau makrofag akan membesar, menyebar lebih cepat dan memiliki sejumlah peningkatan fungsi metabolik.

2.3 Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe)

2.3.1 Klasifikasi

Menurut Ajijah *et al.* (1997), klasifikasi jahe adalah sebagai berikut :

Kelas : *Monocotyledon*

Famili : *Zingiberaceae*

Subfamili : *Zingiberoidea*

Ordo : *Zingiberales*

Genus : *Zingiber*

Jenis : *Zingiber officinale*

2.3.2 Morfologi

Tanaman jahe terdiri atas struktur rimpang, batang, daun, bunga dan buah. Akar jahe berbentuk bulat, ramping, berserat, berwarna putih sampai coklat terang. Akar pada jahe merah lebih lebat dibanding jahe putih besar dan jahe putih kecil. Ukuran panjang jahe putih besar 12,9 – 21,5 cm, putih kecil 20,5 – 21,1 cm dan jahe merah 17,4 – 24,0 cm. Diameter akar pada jahe putih besar 4,5 – 6,3 cm, jahe putih kecil 4,8 – 5,9 cm dan jahe merah 12,3 – 12,6 cm (Rostiana *et al.*, 1991 dalam Ajijah *et al.*, 1997).

Rimpang jahe berdaging, bernas dan strukturnya bercabang secara tidak teratur tapi pada umumnya hanya ke arah vertikal. Batang jahe merupakan batang semu (pseudostems) berbentuk bulat (teres), tegak, tidak bercabang, tersusun dari lembaran-lembaran pelepah daun, tinggi mencapai 1 m (30 – 100 cm). Helai daun tipis, berbentuk bangun garis (linearis) sampai lanset (lanceolatus), berwarna hijau gelap pada bagian atas dan lebih pucat pada bagian bawah, panjang berkisar antara 5 – 25 cm dengan lebar antara 1 – 3 cm. Bunga jahe terbentuk dari rimpang, tersusun dalam rangkaian bulir (spica) berbentuk silinder seperti jagung.

2.3.3 Kandungan dan khasiat jahe

Bagian dari jahe yang digunakan sebagai obat dan rempah adalah rimpangnya. Penggunaan rimpang jahe tergantung dari ‘klon’ jahe tersebut. Jahe putih kecil (jahe emprit) mempunyai rasa lebih pedas dari jahe putih besar, umumnya digunakan bumbu masak, sumber minyak atsiri dan pembuatan oleoresin serta bubuknya banyak dimanfaatkan dalam ramuan obat (Rosita *et al.*,1997).

Jahe mengandung 1 – 4% *volatile oil* yang merupakan kandungan aktif untuk pengobatan juga bertanggungjawab terhadap bau dan rasa (Healthnotes,1997). Lebih lanjut Friedli (1997) menerangkan kandungan utama jahe adalah *volatile oil* (*bisabolene, cineol, phellandrene, citral, borneol, citronellol, geranial, linalool, limonene, zingiberol, zingiberene, camphene*), *oleoresin* (*gingerol, shogaol*), *phenol* (*gingeol, zingerone*), enzim proteolitik (*zingibain*), vitamin B6, vitamin C, kalsium, magnesium, fosfor, potasium dan *linoleic acid*. Rasa pedas yang dimiliki jahe

disebabkan karena *gingerol* dan *shogaol* yang dikandungnya dan diketahui bahwa *shogaol* dua kali lebih pedas daripada *gingerol* (Natural Remedies,1997). *Volatile oil*, terutama *bisabolene*, *zingiberine* dan *zingiberol* menyebabkan jahe memiliki aroma yang khas (Friedli,1997).

Magnesium, kalsium dan fosfor berfungsi dalam pembentukan tulang, kontraksi otot dan transmisi syaraf. Kandungan yang cukup tinggi dalam jahe membuatnya berguna untuk spasmus otot, depresi, hipertensi, kelemahan otot, konvulsi, nausea, kehilangan koordinasi dan pencernaan yang kurang baik. Kandungan potasium yang cukup tinggi dalam jahe akan melindungi tubuh dari kerentanan tulang terhadap arthritis, paralisis, sterilitas, kelemahan otot dan kelesuan (Friedli,1997). Jahe juga mengandung antioksidan yang cukup tinggi, yang berarti memiliki khasiat anti-inflamasi (Lee dan Ahn,1985 , Kikuzaki dan Nakatani,1993 , Kikuzaki *et al.*,1994 *dalam* Friedli,1997)

Secara tradisional, jahe digunakan untuk mengobati sakit perut, anoreksia, arthritis, *atonic dyspepsia*, perdarahan, kanker, cacar air, kolera, muntah-muntah, masuk angin, rematik, hiperkolesterolemia, hipoglikemia, pencernaan makanan kurang baik, bronchitis kronis, kolik, kolitis dan batuk (Natural Remedies,1997 ; PT. Eisai Indonesia,1986 *dalam* Rosita *et al.*,1997). Disamping itu rimpang jahe juga digunakan sebagai karminatif, stimulan dan diaforetik (Dep. Kes, 1989 *dalam* Rosita *et al.*, 1997).



Jahe juga mendukung kesehatan sistem kardiovaskular, dengan membuat platelet darah tidak mudah menempel dan beragregasi. Sepuluh gram jahe dapat menghambat agregasi platelet secara berlebihan pada manusia (Bordia *et al.*,1997 dalam Healthnotes,1997) dan mampu mengurangi faktor resiko utama pada penyakit *atheroscelorosis* (Singh *et al.*,1994 dalam Healthnotes,1997). Dewi (2000) juga melaporkan bahwa jahe dalam kosentrasi 10% mampu mengurangi produksi ookista *Eimeria spp.* pada koksidiosis ayam.

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 1999 – Desember 2000 di Bagian Parasitologi Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) Bogor dan di Laboratorium Protozoologi, Bagian Parasitologi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

3.2 Materi Penelitian

Bahan :

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tigapuluh ekor Ayam Pedaging Galur Isa Vedette berumur lima minggu, jahe, koksidiostat sulfaquinoxaline, alkohol 70%, methanol, giemsa dan minyak emersi.

Alat :

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah parutan elektrik, gelas objek, alat suntik, wadah pewarnaan giemsa, tissue dan mikroskop.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Persiapan Hewan Percobaan

Dalam satu kandang terdapat tigapuluh ekor Ayam Pedaging Galur Isa Vedette dengan umur yang sama, yang diduga terinfeksi berbagai jenis *Eimeria* dari alam, diambil tinjanya untuk diperiksa keberadaan ookista. Berdasarkan pemeriksaan secara morfologis dengan mikroskop terbukti tinja positif mengandung ookista *E. maxima*, *E. tenella*, *E. brunetti*, *E. necatrix*, *E. mitis*, *E. praecox* dan *E. mivati*. Setelah itu ayam-ayam yang positif terinfeksi dikelompokkan menjadi lima kelompok berdasarkan perlakuan yang akan diberikan. Masing-masing kelompok terdiri dari lima ekor ayam yang sebelumnya sudah diberi tanda pada salah satu sayapnya.

Kelompok A : kontrol negatif (tidak terinfeksi dan tidak diobati).

Kelompok B : kontrol positif (terinfeksi dan tidak diobati).

Kelompok C : kontrol positif obat (terinfeksi dan diobati koksidiostat).

Kelompok D : terinfeksi dan diberi larutan jahe konsentrasi 1%.

Kelompok E : terinfeksi dan diberi larutan jahe konsentrasi 10%.

Kelompok F : terinfeksi dan diberi larutan jahe konsentrasi 20%.

Khusus untuk kelompok pertama yang bersifat sebagai kontrol negatif diletakkan terpisah dari kandang yang lain. Setiap hari ayam-ayam tersebut diberi makan dan minum yang tidak mengandung koksidiostat *ad libitum*.

3.3.2 Pembuatan Obat Tradisional Jahe

Jahe dicuci dan dipotong tipis-tipis, kemudian dijemur sampai kering di bawah sinar matahari. Cara pengeringan ini lebih praktis dibandingkan dengan menggunakan oven yang membutuhkan bahan bakar. Setelah jahe kering, jahe tersebut diparut dengan parutan elektrik sampai halus. Jahe yang sudah halus tersebut kemudian ditimbang dan ditambah air sesuai dengan konsentrasi yang sudah ditentukan.

3.3.3 Pengobatan Koksidiosis

Ayam Pedaging Galur Isa Vedette yang terbukti positif mengandung ookista *Eimeria spp.* kecuali kontrol positif, diobati dengan jahe dan sulfaquinoxaline sebagai kontrol, dengan sistem 3-2-3 (tiga hari diobati, dua hari tidak diobati, tiga hari diobati). Untuk larutan jahe, konsentrasi yang diberikan sesuai dengan perlakuan masing-masing. Untuk ayam-ayam pada kelompok D, E dan F diberi larutan konsentrasi 1%, 10% dan 20% sebanyak 1 ml per ekor, sedangkan untuk Kelompok C yang digunakan sebagai kontrol positif obat diberi sulfaquinoxaline dengan dosis yang sama seperti pada pengobatan jahe yaitu 1 ml, untuk tiap ekor ayam. Tetapi

pengobatan ini tidak diberi pada Kelompok A yang bersifat sebagai kontrol negatif dan Kelompok B yang berfungsi sebagai kontrol positif.

3.3.4 Cara Pengambilan Sampel Darah

Pengambilan darah dilakukan setiap 2 hari sekali dimulai dari hari ke-0 sampai hari ke-14 setelah infeksi sesuai dengan masing-masing kelompok dan diambil 3 sampel. Darah diambil dari *Vena Brachialis* dengan menggunakan spuit. Kemudian membuat preparat ulas darah tipis yang diwarnai dengan Giemsa.

3.3.5 Metode Pemeriksaan Sampel

Preparat ulas darah tipis diperiksa dibawah mikroskop menggunakan minyak emersi dengan pembesaran 1000x. Leukosit dihitung sampai 100 dengan membedakan masing-masing jenisnya yaitu heterofil, eosinofil, limfosit, monosit dan basofil.

3.3.6 Analisis Data

Data hasil penelitian ini dianalisis dengan Analisis Sidik Ragam (*Anova*) dan dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk menguji perbedaan diantara semua perlakuan yang ada.

BAB IV

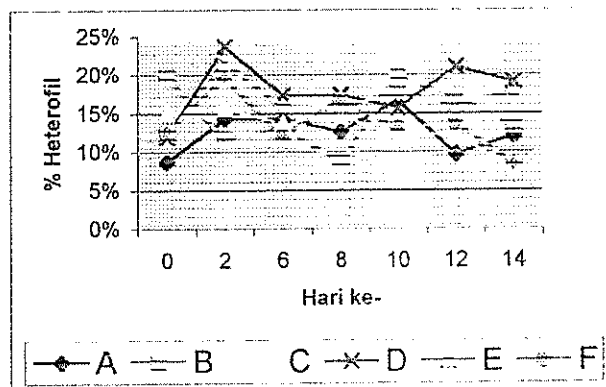
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh setelah dilakukan penghitungan diferensiasi adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Rata-rata persentase heterofil pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Kelompok perlakuan	Pengamatan (pada hari ke-)						
	0	2	6	8	10	12	14
A (kontrol -)	8,67 ^{cd}	14,33 ^{abcd}	14,33 ^{abcd}	12,67 ^{abcd}	16,67 ^{abcd}	9,67 ^{abcd}	12,00 ^{abcd}
B (kontrol +)	19,67 ^{abcd}	11,67 ^{abcd}	13,00 ^{abcd}	8,67 ^{cd}	19,67 ^{abcd}	17,00 ^{abcd}	13,33 ^{abcd}
C (Sulfaquinoxaline)	15,00 ^{abcd}	15,67 ^{abcd}	13,67 ^{abcd}	14,67 ^{abcd}	12,00 ^{abcd}	12,33 ^{abcd}	7,33 ^{cd}
D (jahe 1%)	12,00 ^{abcd}	23,67 ^a	17,33 ^{abcd}	17,33 ^{abcd}	15,67 ^{abcd}	21,00 ^{abc}	19,00 ^{abcd}
E (jahe 10%)	12,33 ^{abcd}	21,67 ^{ab}	15,67 ^{abcd}	15,67 ^{abcd}	17,67 ^{abcd}	16,00 ^{abcd}	17,67 ^{abcd}
F (jahe 20%)	12,67 ^{abcd}	19,67 ^{abcd}	12,00 ^{abcd}	16,73 ^{abcd}	13,00 ^{abcd}	13,67 ^{abcd}	8,33 ^{cd}

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$)



Gambar 2. Rata-rata persentase heterofil pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Keterangan : A= kontrol negatif ; B= kontrol positif ; C= sulfaquinoxaline ; D= jahe 1% ; E = jahe 10% ; F= jahe 20%

Pada hari ke-0, nampak bahwa persentase rata-rata heterofil tidak berbeda nyata pada setiap kelompok perlakuan dengan jumlah terendah terjadi pada kelompok perlakuan kontrol negatif. Namun pada hari ke-2, terjadi perubahan yang nyata dimana pada kelompok kontrol positif terjadi penurunan jumlah heterofil (Gambar 1). Hal ini mungkin dikarenakan heterofil yang berada di pembuluh darah sudah termobilisasi menuju jaringan saluran pencernaan. Sebagaimana dinyatakan oleh Melvin dan William (1993) bahwa heterofil muncul di daerah peradangan dalam jumlah yang besar dan menurut Sutawi (1996) serangan pertama coccidia pada dinding usus dapat berlangsung sejak hari pertama infeksi. Sedangkan pada kelompok perlakuan obat, jahe 1%, jahe 10% dan jahe 20% terjadi peningkatan heterofil dengan jumlah tertinggi terjadi pada kelompok perlakuan jahe 1%. Keadaan ini terjadi karena heterofil termobilisasi untuk memasuki peredaran darah dari sumsum tulang. Dimungkinkan karena kandungan antioksidan dalam jahe yang berkhasiat sebagai anti-inflamasi (Friedli,1997).

Sedangkan pada hari ke-6, 8 dan ke-10 persentase rata-rata heterofil pada setiap kelompok perlakuan tidak berbeda nyata namun sangat berfluktuasi (Gambar 1). Pada hari ke-12, nampak pada kelompok perlakuan jahe 1% mengalami peningkatan persentase rata-rata heterofil kembali dibandingkan dengan kelompok perlakuan kontrol negatif, kontrol positif, obat, jahe 10% dan jahe 20%. Dari pengamatan produksi ookista pada hari ke-12 yang dilakukan oleh Dewi (2000) menunjukkan bahwa jumlah ookista pada kelompok perlakuan jahe 1% paling rendah dibandingkan pada kelompok perlakuan lainnya. Persentase rata-rata heterofil yang

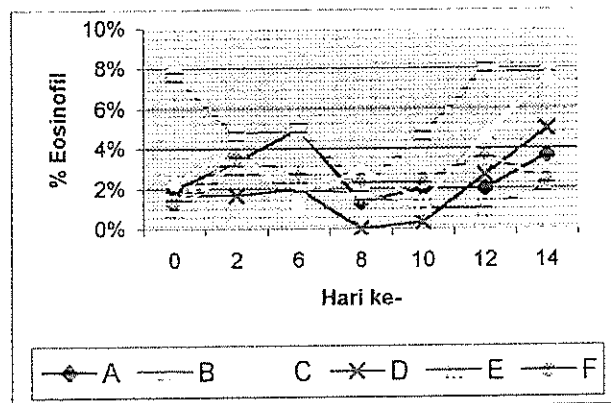
tinggi pada kelompok perlakuan jahe 1% mengindikasikan heterofil yang termobilisasi dari sumsum tulang lebih banyak berada di peredaran darah daripada di jaringan. Seperti yang dinyatakan oleh Carlson dan Allen (1969 *dalam* Hodges, 1977) bahwa sel heterofil aktif memfagosit mikroorganisme baik dalam peredaran darah maupun di daerah terjadinya inflamasi dan pada hari ke-14, persentase rata-rata heterofil pada kelompok perlakuan jahe 1% tetap lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya.

Secara umum persentase rata-rata heterofil pada setiap kelompok perlakuan cenderung lebih rendah dari persentase heterofil normal, yaitu 26% (Tabel 1). Hal ini mungkin dikarenakan heterofil sudah berada di jaringan pada saat pengambilan darah dan banyak heterofil yang mengalami kematian, karena menurut Tizard (1988) walaupun heterofil dapat sangat aktif segera setelah dilepas dari sumsum tulang, sel ini akan cepat menjadi lelah dan biasanya hanya mampu memfagositosis saja.

Tabel 4. Rata-rata persentase eosinofil pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Kelompok perlakuan	Pengamatan (pada hari ke-)						
	0	2	6	8	10	12	14
A (kontrol -)	2,00 ^{bed}	3,33 ^{bed}	5,00 ^{ab}	1,33 ^{bed}	2,00 ^{bed}	2,00 ^{bed}	3,67 ^{bed}
B (kontrol +)	7,67 ^a	4,67 ^{abc}	5,00 ^{ab}	2,00 ^{bed}	4,67 ^{abc}	8,00 ^a	7,67 ^a
C (Sulfaquinoxaline)	2,33 ^{bed}	4,00 ^{abc}	1,33 ^{bed}	3,00 ^{bed}	1,33 ^{bed}	4,67 ^{abc}	7,67 ^a
D (jahe 1%)	1,67 ^{bed}	1,67 ^{bed}	2,00 ^{bed}	1,33 ^{bed}	0,33 ^d	2,67 ^{bed}	5,00 ^{bed}
E (jahe 10%)	1,00 ^{cd}	3,00 ^{bed}	2,00 ^{bed}	1,67 ^{bed}	1,00 ^{cd}	1,00 ^{cd}	2,00 ^{bed}
F (jahe 20%)	1,33 ^{bed}	3,67 ^{bed}	2,67 ^{bed}	2,33 ^{bed}	2,33 ^{bed}	3,67 ^{bed}	2,33 ^{bed}

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$)



Gambar 3. Rata-rata persentase eosinofil pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Keterangan : A= kontrol negatif ; B= kontrol positif ; C= sulfaquinoxaline ; D= jahe 1% ; E= jahe 10% ; F= jahe 20%

Pada hari ke-0 nampak bahwa persentase rata-rata eosinofil pada kelompok perlakuan kontrol positif nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok perlakuan kontrol negatif, obat, jahe 1%, jahe 10% dan jahe 20%. Namun pada hari ke-2 terjadi penurunan jumlah eosinofil pada kelompok perlakuan kontrol positif

(Gambar 2). Hal ini terjadi mungkin dikarenakan eosinofil dari peredaran darah bermigrasi ke saluran pencernaan, dimana pada hari ke-2 ini sporozoit menembus membran mukosa usus dan tumbuh dalam bentuk tropozoit yang mulai membelah dan menjadi skizon generasi pertama (Sutawi,1996). Sedangkan pada kelompok perlakuan lain umumnya terjadi peningkatan jumlah eosinofil dalam peredaran darah walau perbandingannya tidak berbeda nyata.

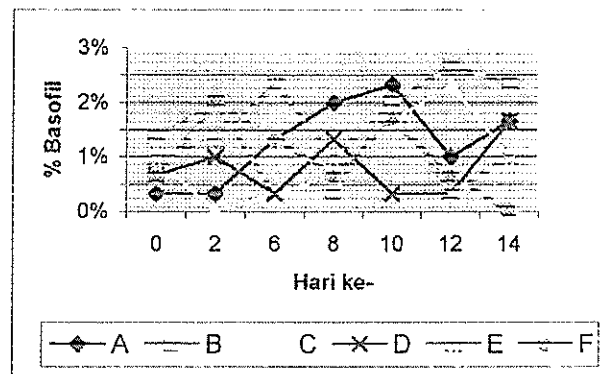
Pada hari ke-6 dan ke-8 tidak terjadi perbedaan yang nyata pada setiap kelompok perlakuan. Pada hari ke-8 terjadi penurunan jumlah eosinofil yang nyata pada kelompok perlakuan jahe 1% dan persentasenya rata-rata eosinofilnya mendekati persentase eosinofil normal, yaitu 0% (Tabel 1) di hari ke-10, yang juga dialami oleh kelompok perlakuan jahe 10%. Penurunan jumlah eosinofil ini mungkin terjadi karena peradangan di usus sudah mereda. Hal ini terjadi mungkin karena kandungan antioksidan dalam jahe yang dapat merangsang selaput lendir usus untuk meredam peradangan (Friedli,1997). Dinyatakan juga oleh Maudya (1994 *dalam* Dewi,2000) bahwa pada hari ke-6 dan ke-7 produksi ookista akan meningkat kembali karena pada hari tersebut perdarahan sudah agak berkurang.

Pada hari ke-12 dan ke-14 rata-rata jumlah eosinofil pada kelompok perlakuan kontrol positif nyata lebih tinggi dari kelompok perlakuan lainnya ($P < 0,05$). Hal ini terjadi mungkin karena infeksi coccidia tanpa pengobatan mampu menggertak keluarnya eosinofil dari sumsum tulang ke dalam peredaran darah. Seperti yang dinyatakan oleh Melvin dan William (1993), jumlah eosinofil dalam pembuluh darah akan meningkat dalam kondisi alergi dan dilanjutkan oleh Jones (1993) bahwa eosinofil akan bermigrasi ke daerah dimana terjadi inflamasi akut dan kronis.

Tabel 5. Rata-rata persentase basofil pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Kelompok perlakuan	Pengamatan (pada hari ke-)						
	0	2	6	8	10	12	14
A (kontrol -)	0,33 ^{ab}	0,33 ^{ab}	1,33 ^{ab}	2,00 ^{ab}	2,33 ^{ab}	1,00 ^{ab}	1,67 ^{ab}
B (kontrol +)	1,33 ^{ab}	2,00 ^{ab}	0,33 ^{ab}	0,33 ^{ab}	2,00 ^{ab}	2,67 ^{ab}	2,33 ^{ab}
C (Sulfaquinoxaline)	1,00 ^{ab}	0 ^b	0,33 ^{ab}	0,67 ^{ab}	1,67 ^{ab}	2,33 ^{ab}	1,00 ^{ab}
D (jahe 1%)	0,67 ^{ab}	1,00 ^{ab}	0,33 ^{ab}	1,33 ^{ab}	0,33 ^{ab}	0,33 ^{ab}	1,67 ^{ab}
E (jahe 10%)	1,00 ^{ab}	1,33 ^{ab}	2,33 ^{ab}	1,00 ^{ab}	2,00 ^{ab}	0,33 ^{ab}	1,00 ^{ab}
F (jahe 20%)	0,67 ^{ab}	2,00 ^{ab}	1,33 ^{ab}	0,67 ^{ab}	1,67 ^{ab}	0,67 ^{ab}	0 ^b

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$)



Gambar 4. Rata-rata persentase basofil pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Keterangan : A= kontrol negatif ; B= kontrol positif ; C= sulfaquinoxaline; D= jahe 1%; E= jahe 10% ; F= jahe 20%

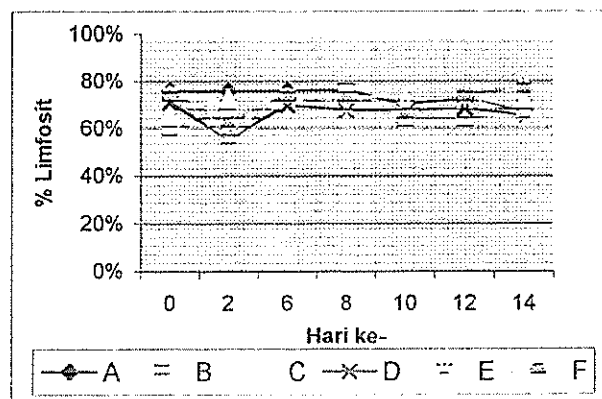
Rata-rata basofil pada setiap kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan persentase basofil normal, yaitu 1% (Tabel 1), namun pada hari ke-12 dan ke-14 kelompok perlakuan kontrol positif memiliki jumlah persentase rata-rata basofil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya. Hal ini terjadi mungkin pada kelompok kontrol positif masih

berlangsung siklus coccidia dan timbul peradangan. Seperti yang dinyatakan oleh Melvin dan William (1993) bahwa di daerah peradangan, basofil memproduksi heparin, histamin, bradykinin, serotonin dan enzim lisosom yang membantu melawan antigen.

Tabel 6. Rata-rata persentase limfosit pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Kelompok perlakuan	Pengamatan (pada hari ke-)						
	0	2	6	8	10	12	14
A (kontrol -)	76,33 ^{ab}	76,00 ^{ah}	76,33 ^{ab}	76,33 ^{ab}	70,33 ^{abcd}	72,33 ^{abc}	67,00 ^{abcde}
B (kontrol +)	58,33 ^{de}	69,00 ^{abcd}	69,33 ^{abcd}	76,33 ^{ab}	64,00 ^{bcde}	64,00 ^{bcde}	68,33 ^{abcde}
C (Sulfaquinoxaline)	66,33 ^{abcde}	73,33 ^{abc}	71,33 ^{abcd}	73,67 ^{abc}	73,00 ^{abc}	71,67 ^{abc}	72,33 ^{abc}
D (jahe 1%)	71,00 ^{abc}	56,00 ^e	70,00 ^{abcd}	68,00 ^{abcde}	67,67 ^{abcde}	68,67 ^{abcde}	65,67 ^{abcde}
E (jahe 10%)	75,00 ^{abc}	56,00 ^e	74,00 ^{abc}	69,00 ^{abc}	68,33 ^{abcde}	72,33 ^{abc}	66,00 ^{abcde}
F (jahe 20%)	74,67 ^{abc}	62,33 ^{cde}	74,00 ^{abc}	72,33 ^{abc}	66,67 ^{abcde}	74,00 ^{abc}	77,67 ^a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$)



Gambar 5. Rata-rata persentase limfosit pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Keterangan : A= kontrol negatif ; B= kontrol positif ; C= sulfaquinoxaline ; D= jahe 1% ; E= jahe 10% ; F= jahe 20%

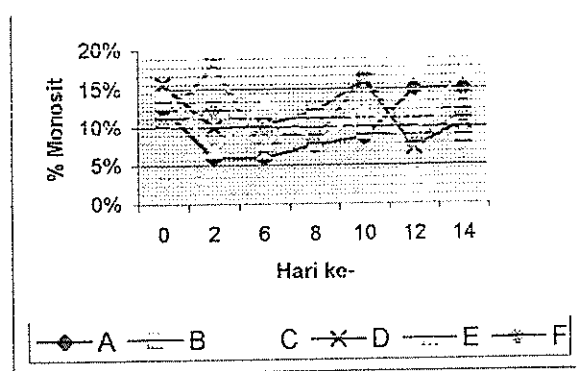
Pada hari ke-0 persentase limfosit untuk kelompok perlakuan kontrol positif nyata lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok perlakuan kontrol negatif, jahe 1%, jahe 10% dan jahe 20%. Namun pada hari ke-2, persentase rata-rata limfosit untuk kelompok perlakuan jahe 1% dan jahe 10% nyata lebih rendah ($P < 0,05$) dari kelompok perlakuan kontrol negatif, kontrol positif dan obat. Hal ini mungkin dikarenakan kandungan potasium yang tinggi dalam jahe yang berkhasiat pada kerusakan ginjal (Friedli,1997), sedangkan dalam ginjal terdapat kelenjar adrenal yang mensekresikan hormon glukokortikoid. Menurut Ganong (1995) glukokortikoid ini dapat menurunkan jumlah penghitungan limfosit dalam darah dengan menghambat mitosis limfosit.

Pada hari ke-6, 8, 10, 12 dan ke-14 persentase rata-rata limfosit pada setiap kelompok perlakuan tidak berbeda nyata dengan fluktuasi yang tidak terlalu jauh berbeda satu sama lain (Gambar 4) dan di hari ke-8 persentase rata-rata limfosit untuk kelompok perlakuan jahe 10% sama dengan persentase limfosit normal yaitu 69% (Tabel 1). Hal ini terjadi mungkin karena ayam dapat bertahan melewati fase perdarahan yang hebat yang terjadi pada hari ke-5 dan ke-6, lalu apabila ayam-ayam tersebut mampu bertahan melewati hari ke-8 atau hari ke-9 dimana produksi ookista mencapai puncaknya, maka ayam-ayam tersebut akan menuju persembuhan dengan sendirinya (Soulsby,1982).

Tabel 7. Rata-rata persentase monosit pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Kelompok perlakuan	Pengamatan (pada hari ke-)						
	0	2	6	8	10	12	14
A (kontrol -)	12,67 ^{abcdefg}	6,00 ^g	6,00 ^g	7,67 ^{cdefg}	8,67 ^{bedefg}	15,00 ^{abdefg}	15,00 ^{abdefg}
B (kontrol +)	13,67 ^{abdefg}	12,67 ^{abdefg}	10,33 ^{abdefg}	11,67 ^{abdefg}	9,33 ^{abdefg}	8,33 ^{cdefg}	8,33 ^{cdefg}
C (Sulfaquinoxaline)	15,33 ^{abdef}	7,00 ^{efg}	13,33 ^{abdefg}	8,00 ^{cdefg}	12,00 ^{abdefg}	9,00 ^{bedefg}	17,33 ^{abdefg}
D (jahe 1%)	15,67 ^{abede}	10,00 ^{abdefg}	10,33 ^{abdefg}	12,00 ^{abdefg}	16,00 ^{abcd}	7,33 ^{defg}	10,67 ^{abdefg}
E (jahe 10%)	10,67 ^{abdefg}	18,00 ^a	6,67 ^{fg}	12,33 ^{abdefg}	10,33 ^{abdefg}	10,33 ^{abdefg}	13,33 ^{abdefg}
F (jahe 20%)	10,67 ^{abdefg}	12,33 ^{abdefg}	10,00 ^{abdefg}	8,33 ^{cdefg}	16,33 ^{abc}	8,00 ^{cdefg}	11,67 ^{abdefg}

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$)



Gambar 6. Rata-rata persentase monosit pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Keterangan : A= kontrol negatif ; B= kontrol positif ; C= sulfaquinoxaline; D= jahe 1%; E= jahe 10%; F= jahe 20%

Pada hari ke-0 persentase rata-rata monosit pada setiap kelompok perlakuan tidak berbeda nyata. Namun pada hari ke-2, persentase rata-rata monosit pada kelompok perlakuan jahe 10% nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dari kelompok perlakuan kontrol negatif dan obat. Hal ini mungkin dikarenakan kandungan vitamin dan mineral dalam jahe yang berkhasiat merangsang nafsu makan sehingga ayam dapat memperbaiki kondisi tubuhnya (Friedli, 1997 dalam Dewi, 2000) dan pada hari ke-2

ini sprozoit menembus membran mukosa usus (Sutawi,1996) dan Jackson *et al.* (1970) menyatakan makrofag akan menelan sporozoit dan membawanya ke kelenjar Lieberkuhn. Selanjutnya McCorkle (1998) menyatakan reaksi peradangan mengaktifasi makrofag untuk mensekresikan *cytokines* yang menjadikan makrofag berperan penting pada ayam untuk melawan penyakit.

Pada hari ke-6, kelompok perlakuan jahe 10% cenderung mengalami penurunan persentase rata-rata monosit dibandingkan dengan kelompok perlakuan kontrol negatif, kontrol positif, obat, jahe 1% dan jahe 20%. Hal ini terjadi mungkin karena monosit sudah bermigrasi ke dalam jaringan saluran pencernaan tempat terjadinya peradangan. Dinyatakan oleh Kende (1982) bahwa sejumlah faktor kemotaksis berperan pada monosit dan menyebabkan mereka bermigrasi ke dalam jaringan.

Pada hari ke-8, 10, 12 dan ke-14 persentase rata-rata monosit pada setiap kelompok perlakuan tidak berbeda nyata, namun sangat berfluktuasi (Gambar 4) dengan jumlah terendah terjadi pada kelompok perlakuan kontrol positif. Hal ini mungkin terjadi karena infeksi coccidia masih berjalan tanpa adanya faktor luar yang membantu ayam untuk melawan antigen. Secara umum persentase rata-rata monosit pada setiap kelompok perlakuan mengalami peningkatan dibandingkan dengan persentase monosit normal yaitu 3% (Tabel 1). Seperti yang dinyatakan oleh Kende (1982) bahwa selama peradangan, monosit akan membesar, menyebar lebih cepat dan mengalami peningkatan fungsi metabolik, dilanjutkan oleh Ganong (1995) yang menyatakan bahwa makrofag yang aktif akan bermigrasi sebagai respon terhadap

rangsangan kemotaktik, selanjutnya menelan dan membunuh mikroorganisme melalui proses yang umumnya serupa dengan heterofil.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

1. Pemberian jahe 1% berpengaruh meningkatkan rata-rata persentase heterofil dalam darah di hari ke-2 dan hari ke-12.
2. Pemberian jahe 10% berpengaruh menurunkan rata-rata persentase eosinofil dalam darah pada pengamatan hari ke-8.
3. Pemberian berbagai konsentrasi jahe dan koksidiostat kurang berpengaruh pada rata-rata persentase basofil.
4. Pemberian jahe 1% dan jahe 10% berpengaruh menurunkan rata-rata persentase limfosit pada pengamatan hari ke-2.
5. Pemberian jahe 10% berpengaruh meningkatkan rata-rata persentase monosit pada pengamatan hari ke-2.

Saran :

Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui zat aktif jahe dan mempelajari mekanisme kerjanya terhadap siklus *Eimeria spp.*

DAFTAR PUSTAKA

- Ajijah, N., Martono, B., Bermawie, N. dan Hadad, E.A. 1997. Jahe (Monograf No.3). BALITTRO. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. CV. Riza Graha Jaya. Bogor. pp: 13-14
- Birrenkott, G and Wiggins, M.E. 1995. Avian Haematology Monocytes.
<http://www.people.clamson.edu/~gbrnkt/bld/cells.htm>
- Biopharm. 1997. Livacox, Control of Coccidiosis.
http://www.biopharm-research-institute.ez/manufacture/livacox_coccidiosis.htm
- Brotowidjoyo, M.D. 1987. Parasit dan Parasitisme. Melton Putra. Jakarta. pp 330
- Caceci, T. 1998. Formed Elements of Blood.
<http://www.cvm.tamu.edu/vaph911/labtoc.htm>. J. Cancer. 11(3) pp:1743-1826
- Dewi, S. 2000. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) Terhadap Produksi Ookista *Eimeria spp.* Pada Ayam. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. pp 38
- Friedli. 1997. *Zingiber officinale* (Ginger). <http://www.friedli.com/herbs/ginger.htm>
- Ganong, W. 1995. Fisiologi Kedokteran, ed.17. EGC. Jakarta. pp 852
- Hartono. 1988. Histologi Veteriner, Sitologi dan Jaringan Dasar, jilid 1. Laboratorium Histologi FKH IPB. Bogor. pp 199
- Healthnotes. 1997. Ginger (*Zingiber officinale*).
<http://www.healthwell.com/Herb/Ginger.cfm>
- Hodges, R.D. 1977. Normal Avian (Poultry) Haematology. Comparative Clinical Haematology. Blackwell Scientific Publication. Oxford. pp 737
- Jackson, G.J., H. Robert and S. Ira. 1970. Immunity to Parasitic Animal. Health Department. Belgia. pp 296
- Jones, D. G. 1993. The Eosinophil. J. Comp. Path. 108: 313-335
- Kende, M. 1982. Role of Macrophage in the Expression of Immune Responses. J. AVMA Colloquium on Clinical Immunology. Illinois. 181(10): 1073

- Levine, N.D. 1985. Veterinary Protozoology. Iowa State University Press. Ames. pp 414
- Long, P.L and Jeffers, T.K. 1986. Control of Coccidiosis. Parasitology Today. 2(9) pp: 236-239
- McCorkle, F.M. 1998. Symposium : Nonlymphoid Cells and Their Factors in Immune Response-Introduction to the Symposium. Poultry Science.77:963
- Melvin, J.S and O.R. William. 1993. Duke's Physiology of Domestic Animals,11th ed. Cornell University Press. London. pp 1463
- Microanatomy. 1999. Coccidiosis in Chicken. School of Veterinary Medicine. <http://www.biologist.org/development/121/06/dev.3090.htm>
- Natural Remedies. 1997. *Zingiber officinale*. http://www.indianherbs/z_offi5.htm
- Roitt, I.M., Brostoff, J and Male, D. 1985. Immunology. Gower Medical Publishing. New York. pp 311
- Roitt, I.M. 1991. Essential Immunology, 7th ed. Blackwell Scientific Publications. London. pp 356
- Rosita, S.M.D., Moko, H dan Sudarto. 1997. Jahe (Monograf No. 3). BALITTRO. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. CV. Riza Graha Jaya. Bogor. pp: 3-6
- Salfina, Hamdan, A. dan Siswansyah,D.D. 1996. Studi Patogenitas *Eimeria tenella* pada Ayam Buras di Kalimantan Selatan. J. Ilmu Ternak dan Veteriner.2(4):227-282
- Smith, T.W. 1997. Protozoan Diseases. Poultry Science Home Page College of Agriculture & Life Sciences Mississippi State University. <http://www.msstate.edu/dept/poultry/disprot0.htm>
- Soulsby, E.J.L. 1974. Parasitic Zoonoses Clinical and Experimental Studies. Academic Press. London. pp 402
- _____. 1982. Helminths, Arthropodes and Protozoa of Domesticated Animals. Bailliere Tindal. London. pp 809
- Sutawi. 1996. Koksidiosis, Sebuah Tinjauan pada Produksi Unggas Modern. Majalah Informasi dan Koperasi. Swadaya Peternakan Indonesia No. III (Mei-Juni). pp: 17-18

- Tampubolon, M. 1992. Petunjuk Laboratorium Protozoologi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen Pendidikan Tinggi IPB. Bogor. pp 265
- Tizard, I. R. 1988. Pengantar Immunologi Veteriner. Airlangga University Press. Surabaya. pp 497
- Vetech Laboratories. 1999. Coccidiosis. <http://www.vetchinc.com/coccidiosis.htm>
- Wright, E. 1998. Poultry Diseases Coccidiosis. DPI Brisbane Central. Queensland. <http://www.andersongroup.com/pages/eddit.htm>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data heterofil hasil pengamatan pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Kelompok perlakuan	Pengamatan (pada hari ke-)						
	0	2	6	8	10	12	14
A (kontrol -)	6	10	22	11	18	6	10
	11	15	11	21	15	11	13
	9	18	10	6	17	12	13
B (kontrol +)	10	5	4	5	20	17	19
	24	18	25	9	25	23	9
	25	12	10	15	14	11	8
C (sulfaquinoxaline)	14	24	15	15	14	23	1
	14	10	10	18	5	4	13
	17	13	16	11	17	10	8
D (jahe 1%)	16	28	29	35	16	21	16
	12	20	16	6	11	18	21
	5	23	7	11	20	24	20
E (jahe 10%)	2	18	13	16	16	9	2
	20	20	15	12	9	26	15
	5	27	19	19	28	13	17
F (jahe 205)	12	19	11	12	20	18	13
	14	20	18	24	10	12	3
	12	20	7	13	9	11	9

Lampiran 2. Data eosinofil hasil pengamatan pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Kelompok perlakuan	Pengamatan (pada hari ke-)						
	0	2	6	8	10	12	14
A (kontrol -)	1	5	5	2	4	1	5
	1	2	5	1	1	2	4
	4	3	5	1	1	3	2
B (kontrol +)	9	7	3	3	2	10	7
	3	3	7	2	2	7	6
	11	4	7	1	10	7	9
C (sulfaquinoxaline)	3	3	0	2	3	8	1
	2	3	1	6	0	3	1
	2	6	3	1	1	3	4
D (jahe 1%)	1	1	2	1	0	2	2
	4	2	3	1	1	5	5
	0	2	1	2	0	1	2
E (jahe 10%)	0	2	2	3	3	0	1
	2	1	1	1	1	0	2
	1	6	3	2	2	3	3
F (jahe 20%)	2	4	4	1	1	5	0
	0	1	3	3	3	2	0
	2	6	1	3	3	4	7

Lampiran 3. Data basofil hasil pengamatan pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Kelompok perlakuan	Pengamatan (pada hari ke-)						
	0	2	6	8	10	12	14
A (kontrol -)	0	1	2	2	1	0	3
	0	0	2	1	3	0	2
	1	0	0	3	3	3	2
B (kontrol +)	0	3	2	1	3	4	1
	2	1	3	0	3	1	3
	2	2	2	0	0	3	3
C (sulfaquinxaline)	0	0	1	0	1	0	0
	1	0	0	0	0	4	2
	2	0	0	2	4	3	1
D (jahe 1%)	2	2	1	2	0	0	1
	0	0	1	2	0	1	3
	0	1	2	0	1	0	1
E (jahe 10%)	0	1	2	3	2	1	0
	3	3	3	0	3	0	1
	0	0	2	0	1	0	2
F (jahe 20%)	2	2	0	2	2	0	0
	0	3	1	0	1	0	0
	2	1	3	0	2	2	0

Lampiran 4. Data limfosit hasil pengamatan pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Kelompok perlakuan	Pengamatan (pada hari ke-)						
	0	2	6	8	10	12	14
A (kontrol -)	75	81	64	81	72	82	71
	79	75	76	68	71	60	61
	75	72	80	80	68	75	69
B (kontrol +)	64	74	84	77	66	61	62
	64	63	59	74	61	65	78
	47	70	65	78	65	66	65
C (sulfaquinoxaline)	65	71	74	75	75	65	79
	68	82	69	67	84	79	70
	66	67	71	79	60	71	68
D (jahe 1%)	61	58	61	56	64	71	69
	77	68	71	78	76	64	65
	75	65	78	70	63	71	63
E (jahe 10%)	80	60	79	71	67	81	67
	65	58	69	68	74	64	68
	80	50	74	68	64	72	63
F (jahe 20%)	75	62	75	70	68	72	75
	77	64	70	72	66	73	89
	72	61	77	75	66	77	69



Lampiran 5. Data monosit hasil pengamatan pada ayam yang terinfeksi *Eimeria spp.* setelah pemberian jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan berbagai konsentrasi yang diamati selama 14 hari

Kelompok perlakuan	Pengamatan (pada hari ke-)						
	0	2	6	8	10	12	14
A (kontrol -)	18	3	7	4	5	10	11
	9	8	6	9	10	27	20
	11	7	5	10	11	8	14
B (kontrol +)	17	11	7	14	8	8	11
	9	15	6	9	9	4	4
	15	12	18	12	11	13	10
C (sulfaquinoxaline)	18	2	10	8	3	21	19
	15	5	20	9	11	3	14
	13	14	10	7	18	3	19
D (jahe 1%)	20	11	8	6	20	6	12
	7	10	9	13	12	12	6
	20	9	14	17	16	4	14
E (jahe 10%)	8	19	4	7	12	9	11
	10	18	11	19	13	10	14
	14	17	5	11	6	12	15
F (jahe 20%)	11	13	10	15	9	5	12
	9	12	8	1	20	13	8
	12	12	12	9	20	6	15