

# SKRIPSI

## EFEKTIFITAS VAKSIN KOKSIVET IRADIASI TERHADAP PENCEGAHAN KOKSIDIOSIS SEKUM PADA AYAM PEDAGING DITINJAU DARI TINGKAT KEMATIAN DAN GAMBARAN DARAH (KADAR HEMOGLOBIN DAN NILAI HEMATOKRIT)



OLEH :

*MOHAMMAD KOLIK*

KEDIRI - JAWA TIMUR

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
S U R A B A Y A  
1 9 9 7

EFEKTIFITAS VAKSIN KOKSIVET IRADIASI TERHADAP PENCEGAHAN  
KOKSIDIOSIS SEKUM PADA AYAM PEDAGING DITINJAU DARI  
TINGKAT KEMATIAN DAN GAMBARAN DARAH (KADAR  
HEMOGLOBIN DAN NILAI HEMATOKRIT)

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar sarjana Kedokteran Hewan  
pada  
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Oleh :

**MOHAMMAD KOLIK**

069111788

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing



Nunuk Dyah Retno L., M.S., Drh.  
PEMBIMBING PERTAMA



Moch. Moenif, M.S., Drh.  
PEMBIMBING KEDUA

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.

Menyetujui,

Panitia Penguji,




Sri Mumpuni S., M.Kes.,Drh.  
Ketua



Soewarno, M.Kes., Drh.  
sekretaris



Budi Utomo, Drh.  
Anggota



Nunuk Dyah Retno L.,M.S.,Drh.  
Anggota

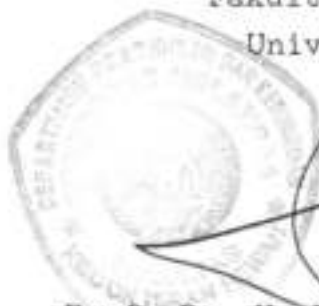
Moch. Moenif, M.S.,Drh.  
Anggota

Surabaya, 22 September 1997

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

D e k a n,



Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, M.S.,Drh.

NIP.130 350 739

*Kupersembahkan untuk:*

*\*\*\* Yth. Bapak dan Ibu, yang keteladanan, bimbingan dan kasih sayangnya yang tulus, tak dapat dinilai dengan apapun.*

*\*\*\* Drs. Fauzan, yang keteladanannya membantu saya untuk mandiri, optimis dan berpositif thinking yang didasari iman dan taqwa.*

*\*\*\* Kupersembahkan pula dengan penuh cinta kasih untuk Felistya, Wildan dan Ilham serta keponakan-keponakanku semua tanpa terkecuali.*

EFEKTIVITAS VAKSIN KOKSIVET IRADIASI TERHADAP PENCEGAHAN  
KOKSIDIOSIS SEKUM PADA AYAM PEDAGING DITINJAU DARI  
TINGKAT KEMATIAN DAN GAMBARAN DARAH (KADAR  
HEMOGLOBIN DAN NILAI HEMATOKRIT)

Mohammad Kolik

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas vaksin koksivet iradiasi terhadap pencegahan koksidiosis sekum pada ayam pedaging ditinjau dari tingkat kematian dan gambaran darah (kadar hemoglobin dan nilai hematokrit).

Sejumlah 60 ekor ayam pedaging jenis Indian River umur dua minggu dipakai dalam penelitian ini. Selama penelitian ayam-ayam tersebut diberi pakan campuran sendiri (non komersial). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan 18 ulangan untuk menganalisis data kadar hemoglobin dan nilai hematokrit, sedangkan persentase kematian langsung dihitung terhadap 60 ekor ayam dari ketiga perlakuan. Perlakuan A (ayam tanpa divaksinasi, tetapi diinfeksi dengan 10.000 ookista/kontrol sakit); perlakuan B (ayam divaksinasi, kemudian diuji tantang/diinfeksi dengan 10.000 ookista); perlakuan C (ayam divaksinasi, kemudian diuji tantang dengan 15.000 ookista). Vaksinasi dilakukan peroral pada saat ayam berumur dua minggu, sedangkan uji tantang dilakukan dua minggu pasca vaksinasi. Setelah perlakuan vaksinasi, kematian ayam diamati dan dicatat, sedangkan pengambilan darah untuk pemeriksaan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit dilakukan pada hari ketujuh pasca infeksi.

Berdasarkan tingkat kematian yang terjadi dan hasil analisis statistik dengan uji F untuk gambaran darah (kadar hemoglobin dan nilai hematokrit) menunjukkan bahwa vaksin koksivet iradiasi yang digunakan dalam penelitian ini, ternyata belum mampu mencegah koksidiosis sekum pada ayam pedaging jenis Indian River yang ditantang 10.000 ookista *Eimeria tenella* infeksi.

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah, karena atas berkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.

Skripsi berjudul *Efektifitas Vaksin Koksivet Iradiasi Terhadap Pencegahan Koksidiosis Sekum pada Ayam Pedaging Ditinjau dari Tingkat Kematian dan Gambaran Darah (Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit)* ini, diharapkan dapat menambah pengetahuan dan dijadikan pertimbangan bagi peternak tentang penggunaan vaksin koksivet iradiasi sebagai alternatif pencegahan koksidiosis pada ayam.

Disertai keikhlasan dan rasa hormat, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Yth. Ibu Nunuk Dyah Retno Lastuti, M.S., Drh. selaku pembimbing pertama dan Yth. Bapak Moch. Moenif, M.S., Drh. selaku pembimbing kedua yang selalu bersedia dengan sabar memberikan nasehat, saran dan bimbingan yang sangat berguna bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Demikian pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Kepala Lab. Entomologi dan Protozoologi beserta staf dan Kepala Lab. Patologi Klinik beserta staf, serta Yth. Ibu Endang Suprihati, M.S., Drh. atas bantuan moril dan materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Rasa terima kasih yang dalam juga penulis sampaikan kepada Yth. Ibu Sri Mumpuni S..M.Kes.,Drh., Bapak Soewarno, M.Kes.,Drh., Bapak Budi Utomo, Drh. yang telah dengan sabar meneliti, memberikan kritik, saran dan sumbangsih pemikiran yang sangat berguna sekali untuk perbaikan penulisan ini.

Kepada Ayah dan Ibu, Mas Drs. Fauzan, Mbak Dra. Emy, Mas Drs. Marwah , Mas Hertanto,SKM dan saudaraku Herman, A.Md., Luwiyanto, SE., Sri Widodo, S.Si., Ciprut serta rekan-rekan semua, tak lupa penulis sampaikan terima kasih yang tak terhingga atas doa, dorongan semangat hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih ada kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi sempurnanya skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu meridloi usaha dan amal kita. Amin.

Surabaya, Agustus 1997

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang Masalah .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	3
I.3. Tujuan Penelitian .....	3
I.4. Landasan Teori .....	3
I.5. Hipotesis .....	4
I.6. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
II.1. Tinjauan Parasit .....	5
II.1.1. Etiologi dan Morfologi .....	5
II.1.2. Siklus Hidup .....	6
II.1.2.1. Sporogoni .....	6
II.1.2.2. Skizogoni .....	7
II.1.2.3. Gametogoni .....	8
II.1.3. Gejala Penyakit dan Patogenesis...	9
II.1.4. Pengendalian Koksidirosis .....	11
II.2. Tinjauan Vaksin .....	12
II.2.1. Prinsip Umum Vaksin dan Vaksinasi.	12
II.2.2. Vaksin Koksivet Iradiasi .....	13
II.3. Tinjauan Darah .....	14



II.3.1. Hemoglobin .....	15
II.3.2. Nilai Hematokrit .....	16
<b>BAB III. MATERI DAN METODE .....</b>	<b>17</b>
III.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
III.2. Materi Penelitian .....	17
III.2.1. Kandang Percobaan .....	17
III.2.2. Hewan Percobaan dan Pakan .....	17
III.2.3. Suspensi Ookista <i>Eimeria tenella</i> .	18
III.2.4. Alat dan Bahan .....	18
III.3. Metode Penelitian .....	19
III.3.1. Persiapan Penelitian .....	19
III.3.2. Prosedur Penelitian .....	19
III.3.3. Pengamatan Kematian .....	20
III.3.4. Pengambilan dan Pemeriksaan Darah	20
III.3.5. Parameter yang Diamati .....	21
III.3.6. Rancangan Percobaan .....	21
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
IV.1. Tingkat Kematian .....	22
IV.2. Kadar Hemoglobin .....	23
IV.3. Nilai Hematokrit .....	24
<b>BAB V. PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN .....	41

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Data Jumlah Kematian Ayam Sampai Hari Ketujuh Pasca Infeksi .....	22
2. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Hemoglobin Ayam pada Hari Ketujuh Pasca Infeksi .....	23
3. Rata-rata dan Simpangan Baku Nilai Hematokrit Ayam pada Hari Ketujuh Pasca Infeksi .....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Ayam pada Hari Ketujuh Pasca Infeksi .....	41
2. Data Hasil Pemeriksaan Nilai Hematokrit atau <i>Packed Cell Volume</i> Ayam Pedaging pada Hari Ketujuh Pasca Infeksi .....	44
3. Cara Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dengan Metode Cyanmethemoglobin .....	46
4. Pemeriksaan Nilai Hematokrit atau <i>Packed Cell Volume</i> (PCV) dengan Metode Mikrohematokrit .....	47
5. Identifikasi Ookista .....	48
6. Cara Penghitungan Ookista ..!	49
7. Gambar Daur Hidup <i>Eimeria tenella</i> .....	51
8. Susunan Pakan Ayam (Sabrani dkk., 1981)	52

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang Masalah

Pembangunan peternakan terus dilanjutkan melalui peningkatan usaha diversifikasi, intensifikasi dan ekstensifikasi ternak. Selain itu, didukung juga dengan usaha pengembangan dan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perhatian khusus terus diberikan pada pengembangan peternakan agar pengadaan bahan pangan biologik berkhasiat tinggi seperti daging, telur dan susu dapat ditingkatkan, sehingga pada akhir Repelita VI ini diharapkan target konsumsi protein hewani masyarakat sudah dapat tercapai (Sasmita, 1994).

Ayam merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan protein hewani, karena relatif murah, mudah cara pemeliharaannya dan relatif cepat berproduksi. Di samping dapat produksi cukup tinggi, namun ayam ras juga mudah sekali terserang penyakit. Salah satu penyakit menular yang kejadiannya sering menyerang ternak ayam adalah koksidiosis (Ashadi, 1979).

Pada ayam dikenal dua bentuk koksidiosis, yaitu koksidiosis sekum dan koksidiosis usus. Koksidiosis sekum atau penyakit berak darah banyak menimbulkan masalah dan kerugian peternak ayam. Beberapa kerugiannya meliputi; angka kematian tinggi, penurunan produksi telur, terhambatnya pertumbuhan dan penurunan efisiensi pakan serta

tingginya biaya pengobatan dan upah tenaga kerja (Ashadi, 1979). Soeripto (1984) menyatakan bahwa hambatan pertumbuhan akibat penyakit ini pada ayam pedaging sebesar 14,17 persen, sedangkan kematian pada tingkat infeksi tinggi dapat mencapai 80 persen.

Berbagai usaha telah dilakukan untuk mencegah penyakit ganas ini, namun sampai saat ini belum sepenuhnya berhasil. Pemeliharaan sanitasi yang baik, sebenarnya sudah dapat memutus siklus perkembangan agen penyebab, namun dengan cara ini saja belum sepenuhnya efektif untuk mencegah terjadinya koksidiosis. Hal ini disebabkan oleh sangat kecilnya ookista, panjang hanya berkisar 14,2 - 31,2 mikron dan lebarnya 9,5 - 24,8 mikron, sehingga dapat mencemari debu, air, pakan, peralatan kandang, pekerja maupun orang-orang yang masuk dalam kandang. Sementara pengendalian koksidiosis dengan menggunakan koksidiostat sebagai suplemen dalam pakan atau air minum, selain harganya mahal, dikhawatirkan dalam pemakaian yang terus menerus menyebabkan resistensi galur *Eimeria* terhadap obat (Ashadi, 1979; Darmawan dkk., 1985).

Menurut Sukarsih dkk.(1985), metode alternatif pengendalian koksidiosis yang benar-benar efektif, sampai saat ini terus diusahakan secara tekun. Akhir-akhir ini dengan vaksinasi, yaitu dengan jalan melemahkan koksidia dengan cara iradisasi. Pengendalian melalui cara ini, sudah diteliti di lembaga-lembaga penelitian dan dicoba di peternakan-peternakan tertentu, namun hasilnya masih belum

banyak dilaporkan, sehingga baik informasi maupun penggunaan vaksin ini dikalangan peternak ayam, bisa dikatakan masih belum meluas.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, rumusan masalah yang diajukan adalah: Apakah vaksin koksivet iradiasi yang digunakan dalam penelitian ini masih efektif terhadap pencegahan koksidiosis sekum pada ayam pedaging yang ditantang 10.000 ookista *Eimeria tenella*, jika ditinjau dari tingkat kematian dan derajat anemia melalui pemeriksaan gambaran darah (kadar hemoglobin dan nilai hematokrit)?

### 1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui persentase kematian ayam setelah pemberian vaksin koksivet iradiasi dan ditantang *Eimeria tenella*.
2. Untuk mengetahui kadar hemoglobin dan nilai hematokrit ayam setelah pemberian vaksin koksivet iradiasi dan ditantang *Eimeria tenella*.

### 1.4. Landasan Teori

Pada dasarnya, pemeriksaan darah bertujuan untuk mengetahui kesehatan umum hewan, mendiagnosa penyakit dan untuk mengetahui kemampuan tubuh dalam melawan penyakit serta mengevaluasi hasil vaksinasi dan pengobatan (Mangkoe-

widjojo,1994). Pada ayam yang terserang koksidiosis dapat terjadi diare berdarah hebat sampai terjadinya kematian pada hari ke 4 - 6 setelah infeksi (Ashadi, 1979). Adanya diare berdarah dapat menyebabkan anemia hemoragi (Witlock, 1973). Sementara menurut Biyanti dan Partosoe-wignyo (1993), penentuan derajat anemia dapat dilakukan dengan pemeriksaan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit.

Vaksinasi vaksin koksivet iradiasi diharapkan dapat menyebabkan terjadinya kekebalan pada tubuh ayam, sehingga mampu mencegah terjadinya gejala-gejala klinik koksidiosis. Sementara penilaian terhadap kekebalannya dapat diamati dari jumlah kematian, pemeriksaan PCV dan konsentrasi hemoglobin dalam darah (Waxler dalam Ashadi, 1979).

### **1.5. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

Terdapat perbedaan yang nyata kadar hemoglobin dan nilai hematokrit, antara darah ayam yang divaksin dengan vaksin koksivet iradiasi dengan yang tidak divaksin.

### **1.6. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi peternak tentang alternatif pencegahan koksidiosis dan bagi peneliti-peneliti lain yang berhubungan dengan penggunaan vaksin koksivet iradiasi.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1. Tinjauan Parasit

##### II.1.1. Etiologi dan Morfologi

Penyakit koksidiosis disebabkan oleh genus *Eimeria*. Istilah koksidiosis berbeda dengan koksidiasis. Koksidiosis ialah terdapatnya parasit dalam tubuh induk semang dan menyebabkan gejala-gejala sakit, sedangkan koksidiasis adalah terdapatnya parasit dalam tubuh induk semang tanpa menyebabkan gejala sakit (Ashadi, 1979; Levine, 1990).

Koksidiosis pada ayam dikenal ada dua bentuk, yaitu koksidiosis usus dan koksidiosis sekum. Koksidiosis usus disebabkan oleh *Eimeris acervulina*, *E. mivati*, *E. maxima*, *E. necatrix*, *E. brunetti*, *E. praecox*, *E. mitis*, *E. hagani*, sedangkan koksidiosis sekum disebabkan oleh *E. tenella* (Soulsby, 1982).

Pada umumnya kasus terbanyak koksidiosis pada ayam adalah koksidiosis sekum. *E. tenella* sebagai agen penyebab termasuk dalam filum Apicomplexa, klas Sporozoa, ordo Eucoccidiida, subordo Eimeriina, famili Eimeriide, genus *Eimeria* (Soulsby, 1982).

Morfologi ookista *E. tenella* menurut Soulsby (1982), berbentuk bulat telur (*ovoid*), panjang berkisar antara 14,2 - 31,2 mikron dan lebarnya 9,5 - 24,8 mikron, berdinding halus, tidak mempunyai mikropil.



Ookista dikatakan infeksiif apabila sudah mengalami proses sporulasi. Ciri-cirinya menurut Davies et al. (1963) dalam Ashadi (1979) adalah dindingnya terdiri dari dua membran, membran luar ektokista dan membran dalam endokista, sehingga dibawah mikroskop terlihat adanya kontur rangkap. Ookista terdiri dari empat sporokista, masing-masing mengandung dua sporozoit. Bentuk sporozoit bengkok seperti koma dan tiap-tiap sporozoit bergranuler sitoplasma (Levine, 1990).

Waktu sporulasinya diperlukan 18 jam pada suhu 29° C, 21 jam pada suhu 26 sampai 28° C, 24 jam pada suhu 20 sampai 24° C, dan suhu kamar berlangsung 24 sampai 48 jam, sedangkan pada suhu dibawah 8° C ookista tidak mengalami sporulasi (Soulsby, 1982).

## II.1.2. Siklus Hidup

### II.1.2.1. Sporogoni

Ookista yang telah keluar bersama tinja terdiri dari satu sel sporon. Sporon membagi menjadi empat sporoblas, kemudian masing-masing akan menjadi sebuah sporokista yang didalamnya terbentuk dua buah sporozoit (Levine, 1995).

Berlangsungnya tahap ini secara sempurna, diperlukan kondisi lingkungan yang cukup oksigen, temperatur optimal dan kelembaban yang tinggi. Setelah bersporulasi, ookista kemudian menjadi infeksiif dan siap untuk meneruskan siklus hidupnya (Ashadi, 1979 ; Levine, 1995).

Pada umumnya ookista yang telah bersporulasi lebih tahan kekeringan dan suhu dingin dibandingkan ookista yang belum bersporulasi, misalnya pada suhu  $-12^{\circ}\text{C}$  sampai  $-20^{\circ}\text{C}$ , ookista yang telah bersporulasi tahan hidup selama dua minggu, sedangkan yang belum bersporulasi akan mati dalam 96 jam (Soulsby, 1982). Ookista ini juga akan relatif lebih tahan terhadap sebagian besar desinfektan (Hussein dkk., 1986).

#### II.1.2.2. Skizogoni

Tahap skizogoni dimulai setelah induk semang terinfeksi ookista infeksi melalui pakan atau air minum. Pada hari pertama setelah infeksi, terjadi pemecahan dinding ookista oleh gerakan otot tembolok dan aktivitas enzim pencernaan sehingga sporokista terlepas (Reid, 1984). Selanjutnya karena aktivitas enzim tripsin dan cairan empedu menyebabkan pecahnya dinding sporokista sehingga sporozoit terlepas (Reid, 1984; Levine, 1995).

Sporozoit menembus ke dalam vili-vili epitel sekum menuju ke *lamina propria*, yang selanjutnya menjadi tropozoit dan tumbuh menjadi skizon generasi pertama. Skizon ini tumbuh dan membelah menjadi kira-kira 900 merozoit generasi pertama dengan panjang 2 - 4 mikron. Merozoit ini menembus lagi ke dalam, memecah dan masuk dalam sel epitel sekum induk semang, kemudian berubah menjadi meron generasi kedua. Meron ini membelah menjadi 200 - 350

merozoit generasi kedua dengan panjang sekitar 16 x 1 mikron (Levine, 1990).

Merozoit generasi kedua keluar dari sel epitel sekum dan kemudian masuk lagi kedalam sel yang baru, sehingga menyebabkan kerusakan jaringan sekum dan timbul perdarahan (Reid, 1984). Sebagian besar merozoit generasi kedua langsung memasuki tahap gametogoni dan sisanya membentuk skizon generasi ketiga (Ashadi, 1979; Levine, 1990). Menurut Soulsby (1982) skizon generasi ketiga yang berukuran lebih kurang 9 x 7,6 mikron ini, berkembang dibawah inti sel epitel sekum dan menghasilkan merozoit generasi ketiga yang berukuran lebih kurang 6,8 x 1 mikron.

#### II.1.2.3. Gametogoni

Merozoit generasi ketiga dan sebagian besar generasi kedua melakukan penetrasi ke dalam sel epitel sekum yang masih utuh untuk memulai tahap perkawinan yang disebut gamogoni atau gametogoni. Sebagian besar merozoit membentuk makrogametosit atau gametosit betina dan selebihnya membentuk mikrogametosit atau gametosit jantan (Levine, 1990).

Sebuah makrogametosit akan berkembang menjadi sebuah makrogamet, sedangkan sebuah mikrogametosit akan berkembang menjadi banyak mikrogamet yang setelah dewasa akan secara aktif membushi makrogamet sehingga menjadi sigot. Sigot tumbuh menjadi ookista. Ookista yang telah masak

akan terlepas dari sel-sel epitel dan bersama tinja akan keluar dari tubuh dan akan bersporulasi (Soulsby, 1982).

Menurut Ashadi (1979) periode prepaten *Eimeria* ini adalah tujuh hari, sedangkan menurut Soulsby (1982) berkisar antara enam sampai tujuh hari. Periode prepaten adalah jarak waktu antara terinfeksi induk semang oleh ookista infeksi sampai dikeluarkan kembali bersama tinja induk semang.

### II.1.3. Gejala Penyakit dan Patogenesis

Pada umumnya, gejala koksidiosis pertama terlihat sekitar 72 jam sesudah infeksi. Ayam terlihat lesu, tidak mau makan, bergerombol untuk mencari tempat yang hangat dan pada 96 jam terlihat darah keluar bersama tinja (Soulsby, 1982). Diare berdarah paling hebat terjadi pada hari ke 5 - 6 pasca infeksi, sedangkan kematian ayam paling banyak terjadi pada hari ke 4 - 6 pasca infeksi, tetapi sekali-sekali terjadi pada hari ketujuh pasca infeksi. Bila pada hari kedelapan atau sembilan ayam masih hidup, maka selanjutnya akan diperoleh kesembuhan dan kekebalan (Ashadi 1979).

Gejala klinik menurut Ashadi(1979) mulai tampak ketika skizon generasi kedua membesar dan merozoitnya keluar dari sel epitel sehingga terjadi kerusakan sekum, penurunan berat badan, penurunan PCV dan total hemoglobin. Witlock (1973) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kadar hemoglobin ayam yang diinfeksi *E. tenella*, turun dari 9,5

g/100 ml menjadi 7 g/100 ml, sedangkan PCV dari 34,0% menjadi 26,0% dalam empat sampai tujuh hari setelah diinfeksi.

Menurut Reid (1984) gejala klinik yang tampak tergantung ookista yang menginfeksi. Bila infeksi ringan, tidak tampak adanya gejala klinik, akan tetapi bila infeksi berat bisa menyebabkan anemia yang hebat sampai menyebabkan kematian. Disamping itu, dipengaruhi pula oleh tingkat keganasan *E. tenella*, umur ayam, bangsa ayam dan status nutrisi ayam.

Patologi anatomi yang khas menurut Ressay (1984) adalah terjadinya pembengkakan kantong sekum karena berisi gumpalan darah dan adanya luka pada dinding sekum. Levine (1961) dalam Ashadi (1979) mengutarakan bahwa pada hari keempat pasca infeksi, terjadi perdarahan di seluruh selaput lendir sekum. Dinding sekum menebal, sel-sel epitel rusak, sedangkan merozoit, darah dan reruntuhan jaringan terlepas ke dalam lumen. Keadaan ini biasanya terjadi pada hari kelima pasca infeksi, di mana sekum akan dipenuhi darah yang tidak membeku atau sebagian membeku yang terus bertambah volumenya hingga hari keenam. Pada hari ketujuh, dinding sekum berubah warna dari merah menjadi bintik-bintik merah atau putih susu. Hal ini disebabkan oleh terbentuknya ookista. Isi sekum yang mula-mula kemerahan berubah menjadi kekuningan. Isi sekum ini kemudian seluruhnya atau sebagian keluar bersama tinja.

#### II.1.4. Pengendalian koksidiosis

Pengendalian penyakit ini pada umumnya dilakukan dengan pemeliharaan kebersihan dan pemberian koksidostat dalam pakan atau minum ayam. Pemeliharaan kebersihan dilakukan terhadap kebersihan lingkungan peternakan, pakan dan air minum ayam, pekerja atau orang-orang yang masuk peternakan, serta kandang dan peralatan. Pengendalian koksidiosis dengan pemberian koksidostat, haruslah mengikuti cara dan takaran yang telah ditentukan agar tidak menimbulkan efek samping. Pemakaian satu macam koksidostat yang terus menerus dalam suatu peternakan dapat menimbulkan terjadinya galur koksidia yang resisten terhadap koksidostat tersebut. Sementara usaha lain dengan seleksi genetik ayam yang benar-benar meyakinkan tahan terhadap koksidia, masih dalam taraf pencarian sampai sekarang (Ashadi, 1979; Hussein dkk., 1986).

Selain tersebut diatas, usaha pengendalian dapat dilakukan dengan cara vaksinasi. Alternatif ini merupakan hal yang sangat menarik dan menjanjikan. Untuk itu pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan mengontrol infeksi strain ganas atau mengembangkan strain yang dilemahkan sebagai pembuatan bahan vaksin (Ronoharjo dkk., 1985). Vaksinasi dengan menggunakan vaksin koksidia iradiasi sangat dianjurkan, terutama pada peternakan ayam berkandang dengan kelembaban udara tinggi, kurang sinar matahari dan keadaan lingkungan kotor (Darmawan dkk., 1985).

## II.4 Tinjauan Vaksin

### II.4.1. Prinsip Umum Vaksin dan Vaksinasi

Pada umumnya vaksinasi melibatkan pemberian antigen yang diperoleh dari agen menular pada hewan sehingga tanggap kebal ditingkatkan dan tercapai resistensi terhadap agen infeksi. Terdapat dua cara untuk membuat hewan kebal terhadap penyakit menular, yaitu vaksinasi pasif dan vaksinasi aktif. Vaksinasi pasif menghasilkan resistensi sementara dengan memindahkan antibodi dari hewan resisten ke hewan rentan, sedangkan vaksinasi aktif melibatkan pemberian antigen terhadap hewan kebal protektif berperantara antibodi atau sel, atau kedua-duanya (Tizard, 1988).

Manurut Guyton (1976) kekebalan dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu kekebalan bawaan dan kekebalan didapat. Sistem kekebalan didapat penting sebagai pertahanan tubuh terhadap agen penginfeksi pada saat tubuh tidak mempunyai kekebalan bawaan atau kekebalan alamiah. Tubuh tidak menghambat invasi pada serangan pertama, tetapi dalam beberapa hari sampai beberapa minggu setelah terkena, sistem imun khusus timbul dengan kuat untuk menahan penginfeksi. Selanjutnya timbul daya tahan yang sangat spesifik untuk penginvasi tertentu dan tidak untuk yang lainnya. Vaksin dipergunakan untuk mencegah penyakit khusus dengan menghasilkan kekebalan yang dibentuk oleh individu yang divaksinasi (Tizard, 1988).

Beberapa kriteria yang harus dipenuhi dalam menentukan apakah vaksinasi baik sebagai pengendali suatu penya-

kit khusus adalah identifikasi mutlak dari organisme penyebab, tanggap kebal dapat nyata-nyata melindungi penyakit dan resiko tidak melebihi resiko yang berkaitan dengan kemungkinan mengidap penyakit itu sendiri (Tizard, 1988).

#### II.4.2. Vaksin koksivet Iradiasi

Vaksin koksivet iradiasi dibuat dengan memanfaatkan radiasi nuklir untuk melemahkan beberapa spesies *Eimeria* yang ganas. Vaksin ini diindikasikan untuk pengebalan aktif terhadap koksidiosis pada ayam yang disebabkan oleh *E. tenella*, *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. necatrix* dan *E. praecox*. Komposisi setiap dosisnya mengandung tidak kurang dari  $46,8 \times 10^5$  ookista bersporulasi dari spesies-spesies tersebut. Ookista dilemahkan dengan radiasi dosis 125 Gy dan disuspensikan dalam larutan alhidrogel 10 persen (Anonimus, 1995<sup>a</sup>)

Kemasan berbentuk vial berisi 20 ml vaksin. Dosis yang dianjurkan adalah satu vial untuk 100 ekor ayam, dicampur dengan air minum. Cara pemakaiannya adalah vaksin 20 ml dilarutkan dalam 250 ml air minum untuk 100 ekor ayam. Sebelum divaksinasi, ayam dipuasakan dahulu selama tiga jam (Anonimus, 1995<sup>b</sup>).

Vaksinasi ini dapat dilakukan pada saat ayam berumur 10 - 14 hari secara per oral, sedangkan kekebalan optimal pada umumnya akan terbentuk pada dua sampai tiga minggu



pasca vaksinasi ( Ashadi, 1979; Ronoharjo dkk., 1985). Pada ayam sehat, vaksin ini tidak menimbulkan gejala yang perlu dikhawatirkan dan masa kekebalannya berlangsung sekurang-kurangnya 6 bulan (Anonimus, 1995<sup>b</sup>).

## II.5. Tinjauan Darah

Darah adalah bagian tubuh berbentuk cair, yang memegang peranan penting dalam proses fisiologi dan patologi (Mangkoewidjojo, 1994). Menurut Herper *et al.* (1987) darah merupakan cairan yang beredar dalam sistem pembuluh darah yang terdiri dari elemen-elemen padat berupa eritrosit, lekosit, dan trombosit. Selain elemen-elemen padat, darah juga terdiri dari elemen cair yang berupa plasma. Elemen padat menempati 40% dari darah, sedangkan elemen cair 60% dari darah. Bagian yang terdapat dalam plasma, 91% terdiri dari air dan 9% lainnya terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, hormon, vitamin, enzim dan garam-garam mineral.

Peran utama darah meliputi pengangkut dan pemasok zat-zat yang diperlukan oleh sel-sel tubuh, misalnya oksigen, nutrien, hormon, enzim serta pengangkut zat-zat tak terpakai sebagai hasil metabolisme untuk dikeluarkan dari tubuh. Di samping itu, berfungsi juga sebagai pertahanan tubuh dari infiltrasi benda asing dan mikroorganisme yang bersifat pathogen terhadap tubuh (Mangkoewidjojo, 1994).

### II.5.1. Hemoglobin

Fungsi utama sel darah merah adalah untuk mentransport hemoglobin, yang selanjutnya membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan (Guyton, 1976). Hemoglobin adalah pigmen merah pembawa oksigen dalam sel darah merah, yaitu suatu protein dengan berat molekul 64.450. Hemoglobin merupakan molekul globuler yang dibentuk empat sub unit. Tiap-tiap sub unit mengandung hem yang tergabung dengan polipeptida. Hem adalah suatu derivat porfirin yang mengandung besi (Ganong, 1990).

Fungsi utama hemoglobin dalam tubuh tergantung pada kemampuannya untuk berikatan dengan oksigen dalam paru-paru dan kemudian melepaskan oksigen ini ke kapiler jaringan dimana tekanan gas dari oksigen lebih rendah daripada dalam paru-paru (Guyton, 1976).

Secara umum pada individu yang menderita anemia selain terjadi penurunan eritrosit, terjadi pula penurunan PCV dan kadar hemoglobin. Sementara itu, tinggi rendahnya kadar hemoglobin dipengaruhi oleh kesehatan umum hewan, spesies, lingkungan, penanganan darah saat pemeriksaan, pakan dan ada tidaknya kerusakan pada eritrosit (Coles, 1986).

Mangkoewidjojo dan Smith (1988) menyatakan bahwa kadar hemoglobin normal pada ayam berkisar antara 7,3 - 10,9 g/100 ml. Di mana pemeriksaan hemoglobin ini dapat dilakukan dengan cara Spektrofotometer (Cyanmethemoglobin).

### II.5.2. Nilai Hematokrit

Nilai hematokrit atau *Packed Cell volume* ialah volume semua eritrosit dalam 100 ml volume darah, disebut juga dengan persentase volume darah (Bijanti dan Partosoewigno, 1993). Sedangkan menurut Coles (1986), PCV adalah eritrosit yang telah terpisah dari komponen darah yang lain seperti leukosit, trombosit dan plasma, sehingga apabila terjadi penurunan jumlah eritrosit maka akan terjadi penurunan PCV.

Nilai PCV yang rendah dapat disebabkan oleh perdarahan, kerusakan eritrosit dan penurunan produksi eritrosit (Coles, 1986). Pada ayam yang terserang *Eimeria tenella*, perhitungan hilangnya darah dapat dilakukan dengan pengukuran nilai PCV di akhir gejala klinis pasca infeksi, dimana menurut Witlock (1973) akan memberikan nilai yang bermakna, karena nilai PCV akan memberikan jumlah akhir hilangnya darah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi eritrosit berpengaruh pula pada PCV. Nilai hematokrit atau PCV akan mengikuti eritrosit. Maka bila diperhatikan, hasil pemeriksaan PCV naik ataupun turun bersamaan dengan eritrosit. Dengan demikian pada keadaan anemia, selain terjadi penurunan eritrosit, juga disertai oleh penurunan PCV dan kadar hemoglobin (Coles, 1986). Sementara itu, Mangkoewidjojo dan Smith (1988) menyatakan bahwa nilai PCV normal pada ayam berkisar antara 24 % sampai 43 %.

## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE**

#### **3.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di kandang percobaan Laboratorium Entomologi dan Protozologi, sedangkan pemeriksaan darah dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Veteriner. Keduanya terletak di fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian ini dimulai tanggal 28 November 1995 sampai dengan 5 Januari 1996.

#### **3.2. Materi Penelitian**

##### **3.2.1. Kandang Percobaan**

Kandang percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang indukan dan kandang *batterai*. Kandang indukan digunakan untuk memelihara ayam umur satu hari sampai dua minggu, selanjutnya ayam dipindah ke kandang *batterai* sampai penelitian ini berakhir.

Kandang indukan berukuran 3 x 1,5 x 0,5 m beralaskan liter. Kandang *batterai* berukuran 40x40x30 cm terbuat dari kawat. Kandang dilengkapi bola lampu, tempat pakan dan minum. Kandang dan peralatan dibersihkan dengan desinfektan.

##### **3.2.2. Hewan Percobaan dan Pakan**

Ayam pedaging jenis Indian River umur dua minggu sebanyak 60 ekor digunakan dalam penelitian ini. Ayam-ayam

tersebut dipelihara mulai umur satu hari agar dapat beradaptasi pada kondisi percobaan. Selama penelitian, pakan dan minum diberikan secara tak terbatas (*ad libitum*). Air minum diambil dari PDAM, sedangkan pakan dicampur sendiri berdasarkan formulasi standart pakan ayam pedaging menurut Sabrani dkk.(1981), sehingga dapat dipastikan bebas dari antikoksidia maupun antibiotik.

Kesehatan ayam dijaga dengan pemberian Vitachick<sup>R</sup> produksi PT. Medion dan gula merah 2 % dalam air minum, serta vaksinasi ND Hithner B1 secara tetes mata produksi PT. Medion Bandung.

### 3.2.3. Suspensi Ookista *Eimeria tenella*

Suspensi ini diperoleh dari pengerokan isi sekum ayam buras penderita koksidiosis sekum, yang diperoleh dari pasar Pucang Surabaya. Hasil pengerokkan diidentifikasi kemudian ditambah kalium bikromat 2,5 % dan disporulasikan dalam cawan petri.

### 3.2.4. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan terdiri dari ; mikroskop, haemositometer, cawan petri, pipet, spuit plastik 1 cc dan 3 cc, tabung sentrifuse, gelas obyek dan penutup, saringan "U.S. Standart Sieve no. 100", counter, mikrohematokrit reader, pipet hemoglobin, spektrofotometer, tabung mikrohematokrit, tabung kecil.

Sedangkan bahan-bahan yang dipakai terdiri dari ; kalium bikromat 2,5 %, sampel darah, aquades, larutan Drabkins, antikoagulan EDTA, alkohol dan kapas steril.

### 3.3. Metode Penelitian

#### 3.3.1. Persiapan Percobaan

Enam puluh ayam pedaging jenis Indian River umur satu hari dipelihara sampai dua minggu dalam kandang indukan. Setelah itu, secara acak ayam dipindah ke kandang baterai yang telah diberi nomor berdasarkan perlakuan dan urutan ulangan. Sebelum suspensi ookista diinfeksi, dilakukan sporulasi dan perhitungan terlebih dahulu untuk menentukan dosis tantangan.

#### 3.3.2. Prosedur Penelitian

Vaksinasi dilaksanakan pada saat ayam berumur dua minggu. Sebelum divaksin, ayam terlebih dahulu dipuasakan selama tiga jam. Sebanyak 40 ekor ayam divaksinasi vaksin koksivet iradiasi secara per oral, sedang 20 ekor lagi hanya diberi aquades sebanyak dosis vaksinasi. Dua minggu pasca vaksinasi, ayam diuji tantang / diinfeksi ookista *Eimeria tenella* bersporulasi secara per oral. Vaksinasi dan uji tantang dilakukan dengan spuit disposibel 1 cc yang jarumnya dilepas.

Prosedur penelitian selengkapnya adalah sebagai berikut :

Perlakuan A : Ayam tidak divaksinasi, diinfeksi dengan 10.000 ookista (kontrol sakit).

Perlakuan B : Ayam divaksinasi, kemudian diuji tantang dengan 10.000 ookista.

Perlakuan C : Ayam divaksinasi, kemudian diuji tantang dengan 15.000 ookista.

Perlakuan C dimaksudkan untuk mengetahui apakah vaksin masih efektif dengan dosis tantangan yang lebih tinggi ?

#### 3.3.4. Pengamatan Kematian

Pengamatan kematian dilakukan sejak perlakuan vaksinasi sampai hari ketujuh pasca infeksi. Jumlah kematian dicatat dan diamati, terhadap ayam yang mati dilakukan pemeriksaan pascamati untuk ditentukan sebab-sebab kematiannya (Darmawan dkk., 1985).

#### 3.3.5. Pengambilan dan Pemeriksaan Darah

Pengambilan sampel darah dilakukan melalui *vena brachialis* sebanyak satu mililiter pada hari ketujuh pasca infeksi. Secara perlahan-lahan darah dari spuit dimasukkan dalam botol-botol kecil yang didalamnya telah disediakan antikoagulan EDTA sebanyak satu miligram dan segera dilakukan pemeriksaan. Pemeriksaan kadar hemoglobin dengan menggunakan metode cyanmethemoglobin, sedangkan pemeriksaan hematokrit dengan metode mikrohematokrit.

### 3.3.6. Variabel Yang Diamati

Dalam penelitian ini, variabel yang diamati meliputi jumlah kematian dan derajat anemia yang terjadi melalui pemeriksaan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit darah ayam.

### 3.3.7. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap ( RAL ) dengan tiga perlakuan dan 18 ulangan untuk menganalisis data kadar hemoglobin dan nilai hematokrit, sedangkan persentase kematian langsung dihitung terhadap 60 ekor ayam dari ketiga perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F. Bila terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan hasil paling baik sebagai akibat pemberian vaksin koksivet iradiasi (Kusriningrum, 1992).



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1. Tingkat Kematian

Pada ayam perlakuan A / kontrol sakit (tidak divaksin), terjadi kematian sejumlah dua ekor, sedangkan perlakuan B dan C yang divaksin, masing-masing terjadi kematian dua ekor. Jadi, tingkat kematian ketiga perlakuan adalah sama, yaitu masing-masing 10 persen.

Pemeriksaan pasca mati menunjukkan bahwa kematian ayam benar-banar disebabkan oleh serangan koksidiosis sekum. Sekum menunjukkan perubahan patologi anatomi khas, yaitu ; pembengkakan kantong sekum, lumen sekum berisi gumpalan darah, dinding sebelah dalam terjadi perdarahan. Dari luar tampak kemerahan atau bintik-bintik merah dan kadang terjadi pengerasan. Data kematian ayam disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Jumlah Kematian Ayam Sampai Hari Ketujuh Pasca Infeksi

Waktu	Perlakuan			Total
	A	B	C	
Pasca vaksinasi sampai pre infeksi	-	-	-	-
Pasca infeksi	2/20 (10 %)	2/20 (10 %)	2/20 (10 %)	6/60 (10 %)

Keterangan : Perlakuan A : Ayam tidak divaksin, diinfeksi 10.000 ookista (kontrol sakit).

Perlakuan B : Ayam divaksin, diinfeksi/  
diuji tantang 10.000 ookista.

Perlakuan C : Ayam divaksin, diuji tantang  
dengan 15.000 ookista.

#### 4.2. Kadar Hemoglobin

Data hasil pemeriksaan kadar hemoglobin terdapat pada lampiran 1. Rata-rata kadar hemoglobin ayam perlakuan A, B, dan C (Tabel 2) setelah dianalisis statistik dengan uji F menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) diantara perlakuan.

Hasil yang diperoleh dari uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5 %) menunjukkan kadar hemoglobin tertinggi pada perlakuan B (ayam divaksin, tantang 10.000 ookista) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A (kontrol sakit). Kadar terendah didapatkan pada perlakuan C (ayam divaksin, tantang 15.000 ookista) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A (kontrol sakit).

Tabel 2. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Hemoglobin Ayam pada Hari Ketujuh Pasca Infeksi (g/100 ml)

Perlakuan	Rata-rata		
A	5,14	±	1,73 ab
B	5,81	±	1,94 a
C	4,44	±	0,84 b

Keterangan : superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ).

#### 4.3. Nilai Hematokrit

Data hasil pemeriksaan nilai hematokrit atau *Packed Cell Volume* terdapat pada lampiran 2. Rata-rata nilai hematokrit ayam pada perlakuan A, B, dan C pada Tabel 3, setelah dianalisis statistik dengan uji F menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) diantara perlakuan.

Tabel 3. Rata-rata dan Simpangan Baku Nilai Hematokrit Ayam Pada Hari Ketujuh Pasca Infeksi ( % )

Perlakuan	Rata-rata		
A	20,17	±	3,70 <sup>a</sup>
B	21,06	±	2,10 <sup>a</sup>
C	19,33	±	1,68 <sup>a</sup>

Keterangan : superskrip yang sama pada baris yang berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ).

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

Persentase kematian ayam sampai pada hari ketujuh pasca infeksi dalam penelitian ini adalah 10 persen untuk masing-masing perlakuan. Dua puluh ekor ayam perlakuan A (kontrol sakit), terjadi kematian dua ekor. Demikian pula pada perlakuan B dan C yang divaksin, terjadi kematian masing-masing sebanyak dua ekor.

Kematian ayam terjadi pada hari kelima dan keenam pasca infeksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Ashadi (1979) bahwa ayam yang terserang koksidiosis, kematian terbanyak pada hari 4 - 6 pasca infeksi dan kadang-kadang terjadi pada hari ketujuh pasca infeksi.

Hasil pengamatan sebab-sebab kematian pasca mati, ditemukan perubahan khas patologi anatomi sekum, dimana sesuai dengan pendapat Reid (1984) dan Ressay (1984), yaitu terjadinya pembengkakan kantong sekum 2 - 3 kali dari normal, timbulnya perdarahan sampai perkejuan yang mengeras. Setelah lumen sekum dibuka tampak lumen sekum penuh berisi darah atau gumpalan darah yang terkadang bercampur dengan feses.

Gejala klinis sebelum kematian sesuai dengan pengamatan Ashadi (1979), yaitu; didahului oleh diare berdarah yang hebat, nafsu makan dan minum menurun, sayap menggantung, pucat, lesu, bulu kusam dan banyak kotoran seperti darah kering menempel disekitar anus. Perdarahan tersebut

dapat terjadi luar biasa, sehingga dapat menyebabkan kematian (Levine, 1990).

Pada saat ayam mati, siklus hidup *Eimeria* masih dalam tahap skizogoni, dimana pada tahap ini banyak sel epitel sekum yang dirusak sehingga darah banyak dikeluarkan dan ayam mati karena kekurangan darah (Hussein dkk., 1986). Berdasarkan tanda-tanda tersebut diatas, dapat dipastikan bahwa sebab utama kematian ayam adalah akibat ookista *E. tenella* yang diinfeksi.

Sementara itu, pengukuran tingkat perdarahan atau derajat anemia didapatkan; kadar hemoglobin pada ayam perlakuan A (kontrol sakit) adalah  $5,14 \pm 1,73$  g/100 ml; perlakuan B sebesar  $5,81 \pm 1,94$  g/100 ml; dan perlakuan C sebesar  $4,44 \pm 0,84$  g/100 ml. Hasil pemeriksaan nilai hematokrit pada ayam perlakuan A (kontrol sakit) adalah  $20,17 \pm 3,70$  % ; perlakuan B sebesar  $21,06 \pm 2,10$  % ; dan perlakuan C sebesar  $19,33 \pm 1,68$  %.

Rata-rata nilai hematokrit ayam perlakuan B (divaksin, ditantang 10.000 ookista) menunjukkan nilai tertinggi diantara perlakuan (tabel 3). Namun, setelah dianalisis dengan uji F menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) diantara perlakuan. Sementara rata-rata kadar hemoglobin ayam perlakuan A, B, dan C setelah dianalisis dengan uji F menunjukkan perbedaan yang nyata di antara perlakuan ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan hasil penghitungan uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5 %), kadar tertinggi juga terdapat pada perlakuan B yang tidak berbeda nyata dengan

perlakuan A / kontrol sakit. Keadaan ini menunjukkan bahwa sebenarnya vaksin sudah menimbulkan kekebalan dalam level tertentu, namun kekebalan tersebut belum mampu memberikan proteksi terhadap serangan 10.000 Eimeria yang diinfeksi, akibatnya masih timbul diare berdarah yang menyebabkan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit turun.

Penurunan ini terjadi karena hampir semua ayam menderita diare berdarah sehingga terjadi anemia. Menurut Witlock (1973) anemia ini diidentifikasi sebagai anemia hemoragi, karena disebabkan oleh adanya diare berdarah atau banyaknya darah yang hilang karena luka sekum. Keadaan ini diperparah lagi oleh anoreksia yang terus menerus sehingga terjadi malnutrisi yang menyebabkan proses hemopoiesis menurun (Suprihati, 1987).

Kadar hemoglobin terendah didapatkan pada perlakuan C (divaksin dan ditantang 15.000 ookista) yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan B, tetapi tidak berbeda nyata dengan kontrol sakit. Keadaan ini sesuai dengan pendapat Ashadi (1979) dan Soulsby (1982) bahwa berat ringannya gejala klinik koksidiosis tergantung dari dosis infeksi, sehingga dosis yang lebih besar akan semakin memperparah anemia yang terjadi.

Berdasarkan persentase kematian ayam yang terjadi di setiap perlakuan dan hasil analisis statistik uji F yang dilanjutkan dengan uji BNT 5 % kadar hemoglobin dan nilai hematokrit ayam, menunjukkan bahwa vaksin koksivet iradiasi yang digunakan dalam penelitian ini belum mampu

mencegah timbulnya gejala koksidiosis sekum pada ayam pedaging jenis Indian River yang ditantang dengan 10.000 ookista.

Beberapa kemungkinan yang menyebabkan vaksin yang digunakan dalam penelitian ini belum mampu memberikan proteksi terhadap serangan *E. tenella* yang diinfeksi. Rose (1976) dalam Suprihati (1987) menyatakan bahwa masing-masing spesies *Eimeria* berbeda dalam menimbulkan derajat immunitas pada ayam. Parasit yang sangat immunogenik dengan hanya satu kali invasi dan dalam jumlah yang kecil ke dalam tubuh induk semang, telah cukup menimbulkan immunitas yang sempurna (*complete immunity*), sedangkan bagi *E. tenella* yang kurang immunogenik diperlukan sedikitnya tiga kali pemberian untuk mencapai tingkat immunitas yang sempurna. Sementara Megankova (1972) yang dikutip Ashadi (1979) juga menyatakan bahwa vaksinasi ganda akan memberikan kekebalan yang baik terhadap reinfeksi *Eimeria* berikutnya. Dengan demikian perlakuan vaksinasi yang hanya satu kali, dimungkinkan masih belum mampu menimbulkan kekebalan yang sempurna, akibatnya dengan tantangan ookista *E. tenella* dosis 10.000 saja, ayam sudah menunjukkan gejala klinis koksidiosis yang jelas sampai terjadinya kematian.

Darmawan dkk. (1986) berpendapat bahwa dosis tantangan hendaknya difikirkan, jumlah ookista yang dilemahkan dalam vaksin hendaknya lebih besar dari dosis tantangan yang diberikan, sehingga mampu memberikan proteksi dan

efisien penggunaannya. Sementara vaksin yang digunakan dalam penelitian ini, mengandung ookista enam species *Eimeria* dengan jumlah dan viabilitas (ookista yang berespora) masing-masing species tidak diketahui secara pasti. Sukarsih dkk.(1988) dalam pengamatannya menyatakan bahwa viabilitas koksidia vaksin koksivet iradiasi yang diawetkan dalam larutan alhidrogel 10% buatan Pusat Veterinaria Farma Surabaya, hanya mencapai sekitar 40 persen.

Berdasarkan keterangan di atas, dapat dijelaskan bahwa kegagalan vaksinasi dalam penelitian ini, mungkin juga disebabkan oleh jumlah antigen *E. tenella* yang terkandung dalam vaksin belum mampu menimbulkan antibodi protektif terhadap tantangan yang diberikan. Sementara sedemikian jauh tidak dikenal perlindungan silang di antara species *Eimeria* (Ashadi, 1979; Hussein, 1986; Levine, 1995), sehingga dimungkinkan vaksin ini akan lebih efektif untuk species yang lain, tetapi kurang efektif untuk *E. tenella*, walaupun hanya dengan dosis tantang 10.000 ookista.

Menurut Soeripto (1984) galur ayam yang diseleksi akan memperlihatkan kekebalan yang berbeda-beda terhadap koksidia. Herbert (1974) menyatakan bahwa kegagalan vaksinasi dapat disebabkan oleh galur induk semang yang secara genetik tidak dapat memberikan respon terhadap antigen. Witlock (1973) menyatakan bahwa retensi hilangnya darah akibat koksidioses sekum berbeda-beda tergantung dari galur *E. tenella*. Patogenitas ini juga dipengaruhi



galur ayam, umur ayam dan pakan (Soulsby, 1982), sehingga tentunya penelitian ini akan berbeda hasilnya bila diterapkan oleh penelitian lain yang menggunakan galur ayam dan galur *Eimeria* yang berbeda.

Herbert (1974) menyatakan bahwa faktor kegagalan vaksinasi dapat juga disebabkan oleh rusaknya antigen yang terkandung dalam vaksin. Sedikit atau tidak adanya antigen yang aktif, menyebabkan rendahnya tingkat kekebalan yang terbentuk, sehingga dengan tantangan 10.000 ookista saja, vaksin yang digunakan dalam penelitian ini sudah tidak dapat memberikan proteksi yang berarti. Menurut Leathem dan Burns (1968) timbulnya kekebalan ditentukan oleh lama penyimpanan vaksin, jumlah dan daya hidup ookista, daya keganasan dan daya menimbulkan kekebalan.

Menurut Giambron (1984) komponen sistem kekebalan meliputi barrier anatomi, komponen komplemen (C), kadar enzim tripsin dan komponen seluler (misalnya makrofag). Komponen sistem kekebalan tersebut tiap-tiap individu kemampuannya terbatas, sehingga dalam memberikan respon imun terhadap antigen yang jumlahnya besar dan lebih dari satu macam, maka akan dilakukan secara kompetitif sesuai dengan kecepatan antigen dalam menimbulkan kekebalan. Menurut Rose (1976) *E. tenella* merupakan species yang kurang immonogenik, sehingga kecepatan timbulnya kekebalan dimungkinkan kalah dengan species lain, sebagaimana menurut penjelasan Long (1962) dalam Ashadi (1979) bahwa kecepatan timbulnya kekebalan dapat diurutkan sebagai

berikut; *E. maxima*, *E. acervulina* baru kemudian *E. tenella*. Dari keterangan ini bisa dijelaskan bahwa kemungkinan vaksin yang digunakan dalam penelitian ini akan menimbulkan proteksi yang kuat terhadap tantangan species lain, tetapi kurang kuat terhadap *E. tenella*.

Mekanisme kekebalan protektif dalam tubuh induk semang dijelaskan oleh Tizard (1988) yang mencontohkan infeksi pada ayam oleh *E. maxima*. Eimeria ini menyebabkan timbulnya semacam kekebalan yang mampu mencegah terjadinya infeksi. Tanggap kebal ini bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan tropozoit, suatu stadium invasif yang paling awal di dalam sel epitel usus. Pendapat ini sesuai dengan pendapat Ashadi (1979) yang menerangkan bahwa pada ayam yang kebal terhadap *E. necatrix*, sporozoit menembus masuk ke dalam sel kelenjar usus tetapi gagal untuk tumbuh lebih lanjut, karena sebagian sporozoit dibinasakan segera setelah masuk kedalam sel-sel kelenjar itu. Dari keterangan ini diduga bahwa kekebalan yang timbul dalam penelitian ini belum mampu menghambat invasi dan pertumbuhan *E. tenella* dalam sel sekum, sehingga masih terjadi perusakan sel dan perdarahan sekum yang hebat.

Data hasil pemeriksaan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit menunjukkan adanya variasi di dalam satu perlakuan. Keadaan ini disebabkan karena masing-masing individu mempunyai perbedaan status kekebalan (Giambron, 1984). Di samping itu, perbedaan kelamin juga memperlihatkan

kekebalan yang berbeda-beda terhadap koksidiosis ( Johnson dan Edgar(1982) dalam Soeripto, 1984).

Saat dilakukannya infeksi atau tantangan, ayam berumur empat minggu. Hal ini dilakukan mengingat pada umur tersebut, ayam sangat peka terhadap serangan *Eimeria* dibandingkan dengan yang lebih muda atau lebih tua. Pada ayam yang lebih muda, organ-organ terutama saluran pencernaan masih belum dapat bekerja secara optimal sehingga perkembangan ookista kurang sempurna. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Rose (1976) bahwa parasit ini akan lebih baik menyesuaikan pertumbuhannya dalam induk semang yang secara fisiologis lebih dewasa, sedangkan ayam yang lebih tua biasanya tahan, karena pernah menderita infeksi ringan sebelumnya dan menjadi kebal.

Sementara itu, perlakuan penyimpanan dan tata cara penggunaan vaksin dalam penelitian ini sudah disesuaikan dengan anjuran yang ada, sehingga kemungkinan kesalahan teknis tahap persiapan maupun pelaksanaan vaksinasi bisa dikatakan tidak ada. Demikian juga kemungkinan terjadinya stres ayam pasca vaksinasi bisa dikatakan kecil sekali karena faktor ini benar-benar diperhatikan dan diantisipasi. Hal tersebut terbukti bahwa setelah perlakuan vaksinasi dan pemindahan dalam kandang baterai, tidak ada ayam yang menunjukkan gejala stres, sakit ataupun terjadinya kematian sampai dilakukannya infeksi atau tantangan ookista pada minggu kedua pasca vaksinasi.

Demikian juga halnya dengan nutrisi ayam. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini dicampur berdasarkan standard pakan ayam pedaging starter menurut Sabrani dkk.(1981), sehingga dapat dikatakan kebutuhan energi, protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh ayam dapat terpenuhi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Perlakuan vaksinasi koksivet iradiasi dalam penelitian ini ternyata belum mampu mencegah penyakit koksidiosis sekum pada ayam pedaging jenis Indian River sebagai akibat dari tantangan 10.000 ookista *E. tenella* infeksi, berdasarkan pengamatan dari tingkat kematian dan derajat anemia yang terjadi melalui pemeriksaan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit darah.

### Saran

Walaupun vaksin yang digunakan dalam penelitian ini karena beberapa kemungkinan faktor penyebab belum menunjukkan hasil yang memuaskan, namun mengingat vaksin koksivet iradiasi ini merupakan terobosan terbaru dalam dunia peternakan yang tampaknya sangat prospektif dan menjanjikan sekali, maka;

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai pengujian efektifitas vaksin ini dengan cara pemberian lebih dari satu kali dengan interval tertentu.
2. Perlu penelitian lebih lanjut dengan terlebih dahulu mengamati viabilitas koksidia dan jumlah masing-masing spesies *Eimeria* yang terkandung dalam vaksin, sehingga dapat diperkirakan dosis tantangannya.

3. Perlu penelitian lebih lanjut dengan pemakai jenis ayam dan galur *Eimeria* yang berbeda.
4. Dalam rangka pendistribusian, penyimpanan, dan pemakaian vaksin ini, hendaknya benar-benar diperhatikan sesuai dengan anjuran yang ada, agar didapatkan hasil yang optimal.
5. Sebelum melaksanakan program vaksinasi dengan vaksin koksivet iradiasi, hendaknya peternak menghubungi atau berkonsultasi dengan dokter hewan/petugas teknis lapangan untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.

## RINGKASAN

MOHAMMAD KOLIK. Efektifitas Vaksin Koksivet Iradiasi Terhadap Pencegahan Koksidiosis Sekum pada Ayam Pedaging Ditinjau Dari Tingkat Kematian dan Gambaran Darah (Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit). Di bawah bimbingan Ibu Nunuk Dyah Retno Lastuti, M.S., Drh. sebagai pembimbing pertama dan Bapak Moch. Moenif, M.S., Drh. sebagai pembimbing kedua.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas vaksin koksivet iradiasi terhadap pencegahan koksidiosis sekum pada ayam pedaging ditinjau dari tingkat kematian dan gambaran darah (kadar hemoglobin dan nilai hematokrit).

Penelitian ini menggunakan 60 ekor ayam pedaging jenis Indian River umur dua minggu. Selama penelitian ayam diberi pakan campuran sendiri (non komersial). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan 18 ulangan untuk menganalisis data kadar hemoglobin dan nilai hematokrit, sedangkan persentase kematian ayam langsung dihitung terhadap 60 ekor ayam dari ketiga perlakuan. Perlakuan A (ayam tanpa di vaksin, kemudian diinfeksi dengan 10.000 ookista; perlakuan B (ayam divaksin, diuji tantang dengan 10.000 ookista; perlakuan C (ayam divaksin, diuji tantang dengan 15.000 ookista). Vaksinasi dilaksanakan satu kali pada saat umur dua minggu secara per oral. Uji tantang di-

lakukan dua minggu pasca vaksinasi. Selama pasca vaksinasi sampai penelitian berakhir, kematian ayam diamati dan dicatat, sedangkan pengambilan darah untuk pemeriksaan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit dilakukan pada hari ketujuh pasca infeksi.

Berdasarkan tingkat kematian yang terjadi dan hasil analisis statistik dengan uji F untuk kadar hemoglobin dan nilai hematokrit menunjukkan bahwa vaksin koksivet iradiasi yang digunakan dalam penelitian ini, ternyata belum mampu mencegah koksidiosis sekum pada ayam pedaging jenis Indian River dengan tantangan 10.000 ookista *E.tenella* infeksi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1995<sup>a</sup>. Koksivet Supra'95 Vaksin Koksidiosis Polivalen Iradiasi aktif. Brosur. Pusvetma. Surabaya.
- Anonimus. 1995<sup>b</sup>. Teknologi Nuklir Untuk Kesehatan Ternak. Infonet. 026 : 7 - 19.
- Ashadi, G. 1979. Pengebalan Aktif Terhadap Koksidiosis Sekum pada Ayam di Indonesia. Disertasi Doktor. Institut Pertanian Bogor.
- Bijanti, R. dan S. Partosoewignyo, 1993. Hematologi Veteriner I. Lab. Pathologi Klinik. FKH. Unair. Surabaya.
- Coles, E.H. 1986. Vet. Clinical Hematologi. 4<sup>th</sup> ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia, Toronto and London.
- Darmawan, I. Suryanto, S. Partodiharjo, I. Murniharti dan M. Arifin. 1985. Pengujian Radiovaksin Koksidiosis di Kotamadya Surabaya. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi BATAN. Jakarta. 553 - 568.
- Ganong, W.F. 1990. Fisiologi Kedokteran. Terjemahan Adi Dharma. Cetakan ke III. Edisi 20. E.G.C. Jakarta.
- Giambron, J.J. 1984. Development of Cell Mediated Immunity and Resistance to Clinical Coccidiosis Infection in Chickens Selected for Resistance and Susceptibility to *Eimeria tenella*. Poul. Sci. 63: 2162 - 2166.
- Guyton, A. C. 1976. Fisiologi Kedokteran. C.V. EGC Buku Penerbit Kedokteran. Jakarta.
- Herbert, W.J. 1974. Veterinary Immunologi. Blackwell Scientific Publication. London.
- Herper, H. A., V.W. Rodwel dan P.A. Mayes. 1987. Review of Physiological Chemistry (Biokimia). Edisi 20. E.G.C. Penerbit Buku Kedokteran. 704.
- Hussein, A., Savitri dan P. Ronoharjo. 1986. Studi Perbandingan Sulfaquinoxalin Dengan Suatu Kombinasi Sulfaquinoxalin-Diaveridin Untuk Pengobatan Infeksi *E. tenella* pada Ayam Pedaging. Penyakit Hewan. 48: 146.
- Kusrieningrum, R. 1989. Dasar Perencanaan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. FKH Unair. Surabaya.

- Leathem, W.D. and C. Burns. 1968. Duration of Acquired Immunity of Chicken to *Eimeria tenella* Infection. *Journal of Parasitology*. Vol 34: 227 - 232.
- Levine, N.D. 1990. *Parasitologi Vet.* Alih Bahasa Prof. Dr. Gatot Ashadi. Gajah Mada Univ. Press. 15 - 17.
- 1995. *Protozoologi Vet.* Alih Bahasa Prof. Dr. Drh. Soeprapto Soekardono, M.Sc. Gajah Mada Univ. Press. Yogyakarta.
- Long, P.L. 1980. *Eimeria tenella*: Clinical Effects in Partially Immunity and Susceptible Chicken. *Poul. Sci.* 59: 2221 - 2224.
- Mangkoewidjojo, S. 1994. Manfaat Pemeriksaan darah Pada Kuda Pacu. *Buletin FKH UGM.* 7: 7 - 15.
- Mangkoewidjojo, S. dan J.B Smith. 1988. *Pemeliharaan Hewan Coba Di daerah Tropis.* Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Reid, W.M. 1984. *Coccidiosis in: M.S. Hofstad, H.J. Barner, B.W. Calneck, W.M Reid, H.W. Yuder. Diseases of Poultry.* 8<sup>th</sup> ed. Iowa States University Press. Ames Iowa USA. 692 - 709.
- Ressang. 1984. *Pathologi Khusus Vet. Edisi Kedua.* Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Bogor. 607.
- Ronoharjo, P., S. Partoutomo, S. Partodiharjo, Suhardono, A. Husein, I. Murniharti, M. Arifin. 1985. Uji Kekebalan Radiovaksin koksidia (*E. tenella*) Berdasarkan Parameter Klinis dan Nisbah albumin/Globulin. PAIR BATAN. Jakarta.
- Rose, M.E. 1976. *Coccidiosis: Immunity and The Prospects Propilactic Immunity.* *Vet. Record.* 98 : 481.
- Sabrani, M., P. Suryoprawiro dan A.P Siregar. 1981. *Teknik Beternak Ayam Di Indonesia.* Margie Group. Jakarta.
- Sasmita, R. 1994. Mewaspadai Parasitisme Terhadap Pengembangan Peternakan Dalam Pembangunan Jangka Panjang Tahap Kedua. Pidato Ilmiah pada Peresmian Jabatan Guru Besar. FKH. Unair. Surabaya.
- Soeripto. 1984. *Pengamatan Infeksi E. tenella Pada Ayam Sayur, Ayam Pedaging dan Ayam Petelur.* *Penyakit Hewan.* 18: 145 - 154.
- Soulsby, E.J.L. 1982. *Helmint, Artropods and Protozoa of Domestic Animal.* 7<sup>th</sup> ed. Balliare Tindal London. 594-645.

- Sukarsih, S. Partodiharjo, S. Partoutomo, dan G. Adiwinata. 1985. Uji Lapangan Terhadap Potensi Vaksin Koksidia (Koksivet) pada Peternakan Rakyat di Cimanglid Bogor. *Parasitologi Indonesia*. 2: 3&4.
- Suprihati, E. 1987. Pengaruh Pembrian Sulfaquinoxalin terhadap Kemampuan Produksi, Sporulasi dan Infektifitas Oocyst *Eimeria tenella*. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana Unair. Surabaya.
- Jizard, I. 1988. Pengantar Immunologi Vet. Edisi Kedua. Alih Bahasa Masduki Partodiredjo. Airlangga University Press. 237 - 242.
- Witlock, D.R. 1973. Physiologic Basis of Blood Loss During *Eimeria tenella* Infection. *Avian Disease*. 27(4):1043-1051.

## Lampiran 1

Data Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Ayam pada Hari Ketujuh Pasca Infeksi (gram %)

Ulangan	P E R L A K U A N			T o t a l
	A	B	C	
1	5,85	6,20	3,79	
2	4,13	8,26	-	
3	7,92	6,20	3,44	
4	6,20	5,16	4,13	
5	-	3,10	5,16	
6	3,44	6,82	4,47	
7	2,07	5,51	4,82	
8	3,10	-	3,44	
9	6,88	5,85	4,13	
10	3,10	4,82	5,16	
11	-	5,51	2,07	
12	5,16	6,88	4,82	
13	3,44	6,20	5,16	
14	8,26	-	4,82	
15	5,85	4,13	4,13	
16	6,54	7,23	-	
17	5,16	9,70	5,16	
18	4,13	4,13	4,82	
19	6,20	4,82	5,15	
20	5,16	4,13	5,16	
Jumlah	92,59	104,65	79,84	277,08
Rata-rata	5,14	5,81	4,44	15,39
n	18	18	18	54

## Penghitungan Statistik

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(277,08)^2}{54} = 1421,73$$

## Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned} &= (5,85)^2 + (4,13)^2 + (7,92)^2 + \dots + (5,16)^2 - \text{FK} \\ &= 1565,79 - 1421,73 \\ &= 133,06 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(92,59)^2 + (104,65)^2 + (79,84)^2}{18} - FK \\
 &= 1438,83 - 1421,73 \\
 &= 17,10
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Sisa (JKS)

$$\begin{aligned}
 &= 144,06 - 17,10 \\
 &= 126,96
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$= \frac{17,10}{2} = 8,55$$

Kuadrat Tengah Sisa (KTS)

$$= \frac{126,96}{51} = 2,49$$

$$F_{hitung} = \frac{8,55}{2,49} = 3,43$$

**Sidik Ragam**

SK	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tab</sub>	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	17,10	8,55	3,43*	3,18	5,05
Sisa	51	126,96	2,49			
Total	53					

$F_{hit} > F_{tab}$

Terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan, sehingga dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%).

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= 2,007 \times \sqrt{2,49 (3/18)} \\ &= 1,29 \end{aligned}$$

Perbedaan Rata-rata Perlakuan dengan Uji BNT 5%

Perlakuan	Rata-rata x	B e d a		BNT 5%
		x - C	x - A	
B <sup>a</sup>	5,81	1,37*	0,67	1,29
A <sup>ab</sup>	5,14	0,7		
C <sup>b</sup>	4,44			

Notasi

B	A	C
5,81	5,14	4,44
a	a	
*	*	
	b	b
	*	*

## Lampiran 2

Data Hasil Pemeriksaan Nilai Hematokrit atau *Packed Cell Volume* Ayam pada Hari Ketujuh Pasca Infeksi ( % )

Ulangan	P E R L A K U A N			T o t a l
	A	B	C	
1	20	20	18	
2	18	23	-	
3	25	20	18	
4	25	21	19	
5	-	17	19	
6	18	23	22	
7	14	22	21	
8	17	-	19	
9	26	22	22	
10	17	19	19	
11	-	25	15	
12	21	22	19	
13	16	21	19	
14	27	-	19	
15	21	20	21	
16	23	21	-	
17	18	25	18	
18	18	19	19	
19	19	20	20	
20	20	19	21	
Jumlah	363	379	348	1090
Rata-rata	20,17	21,06	19,33	60,56
n	18	18	18	54

## Penghitungan Statistik

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(1090)^2}{54} = 22.001,85$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned} &= (20)^2 + (18)^2 + (25)^2 + \dots + (21)^2 - \text{FK} \\ &= 22.384 - 22.001,85 \\ &= 383,15 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$= \frac{(363)^2 + (379)^2 + (384)^2}{18} - FK$$

$$= 22.028,56 - 22.001,85 = 26,71$$

Jumlah Kuadrat Sisa (JKS)

$$= 382,15 - 26,71 = 355,44$$

Kuadrat Total Perlakuan (KTP)

$$= \frac{26,71}{51} = 13,36$$

Kuadrat Total Sisa (KTS)

$$= \frac{355,36}{6,97} = 6,97$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{13,36}{6,97} = 1,92$$

Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	F tab	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	26,71	13,36	1,92	3,18	5,06
Sisa	51	355,44	6,97			
Total	53					

$F_{\text{hit}} < F_{\text{tab}}$

Tidak terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan ( $p > 0,05$ ), sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji BNT 5%.



## Lampiran 3

## Pemeriksaan Kadar Hemoglobin (metode Cyanmethemoglobin)

Alat dan bahan :

1. Larutan Drabkins
2. Spektrofotometer
3. Sampel darah
4. Tabung
5. Pipet Hemoglobin

Cara kerja :

1. Darah diencerkan dengan larutan Drabkins yang mengandung *Potassium ferricyanida* dan *Potassium cyanide*.
2. Darah yang bercampur antikoagulan dihisap dalam pipet hemoglobin sampai tanda 20 cm tepat, dimasukkan dalam tabung reaksi yang sudah berisi larutan Drabkins lima mililiter.
4. Pipet dibilas dengan ditiup keras-keras pada dasar tabung untuk tujuan mencampur dan oksigenasi.
5. Larutan darah dipindahkan kedalam kuvet spektrofotometer dan *transmission* (T) atau *optical density* yang dibaca dengan panjang gelombang 540 mu.
6. Larutan Drabkins dibaca sebagai blanko.
7. Pembaca skala dirubah menjadi g% hemoglobin.

$$\text{Hemoglobin per 100 ml (g\%)} = \frac{\text{Pembacaan skala (OD/T) sampel}}{\text{Pembacaan skala (OD/T) standart}} \times \text{g hemoglobin standart}$$

#### Lampiran 4

### Penentuan Nilai Hematokrit atau *Packed cell Volume* (Metode Mikrohematokrit)

#### Bahan dan Alat :

1. Sampel darah
2. Mikrohematokrit reader
3. Tabung mikrokapiler
4. Sentrifus mikrohematokrit

#### Cara kerja :

1. Darah yang bercampur antikoagulan dimasukkan tabung mikrokapiler kemudian ujungnya ditutup dengan malam atau lilin.
2. Tabung mikrokapiler disentrifus dengan alat ultrasentrifus kecepatan 15.000 rpm selama 5 menit.
3. Nilai hematokrit dibaca dengan mikrohematokrit reader.

## Lampiran 5

### Identifikasi Ookista

Identifikasi ookista *Eimeria tenella* dapat ditentukan berdasarkan ukuran panjang dan lebar ookista, bentuk ookista dan waktu sporulasi serta predileksinya. Bila hasil pengukuran didapat panjang antara 14.2 - 31.2 mikron, lebar antara 9.5 - 24.6 mikron, berbentuk bulat telur. Waktu sporulasi 18 jam pada temperatur 29°C; 21 jam pada temperatur 26 - 28°C; 24 jam pada temperatur 20 - 24°C; 24 - 48 jam pada temperatur ruangan dan tidak ber-sporulasi pada temperatur dibawah 8°C, serta berpredileksi di sekum ayam. Sekum ayam yang diambil untuk isolasi tampak membengkak atau lebih besar dari normal serta terjadi pendarahan yang agak kental atau mengeras sampai terjadinya perkejuan, maka dapat dipastikan didalamnya terdapat ookista *Eimeria tenella* (Ashadi, 1979; Soulsby, 1982).

## Lampiran 6

### Penghitungan Ookista

Sebelum dilakukan penghitungan, ookista yang telah disporulasikan dalam larutan Kalium bikromat 2,5% dicuci dari larutan tersebut. Suspensi disaring dengan saringan, filtrat yang didapat ditambah dengan air suling secukupnya, kemudian dilakukan pemusingan dengan kecepatan 1500 rpm selama lima menit. Supernatnya dibuang dan endapan ditambah air suling secukupnya sambil diaduk-aduk, kemudian disentrifuse lagi dengan kecepatan 1500 rpm selama lima menit. Pembilasan ini dilakukan berulang-ulang sampai didapatkan supernatan yang jernih (Ashadi, 1979).

Penghitungan jumlah ookista tiap milimeter larutan dihitung dengan menggunakan Hemositometer Improve Neubaur. Endapan yang didapat dari pemusingan ditambah air suling, kemudian dikocok perlahan sampai homogen. Suspensi diambil dengan pipet, kemudian diteteskan pada lekuk kamar hitung yang sebelumnya ditutup dengan cover glass. Pengamatan dilakukan dengan mikroskop pembesaran 400 kali. Penghitungan meliputi ookista yang terdapat dalam empat kotak besar. Jumlah ookista tiap milimeternya sebagai berikut :

Misal : Perhitungan empat kotak besar kamar hitung didapatkan jumlah ookista sama dengan N.

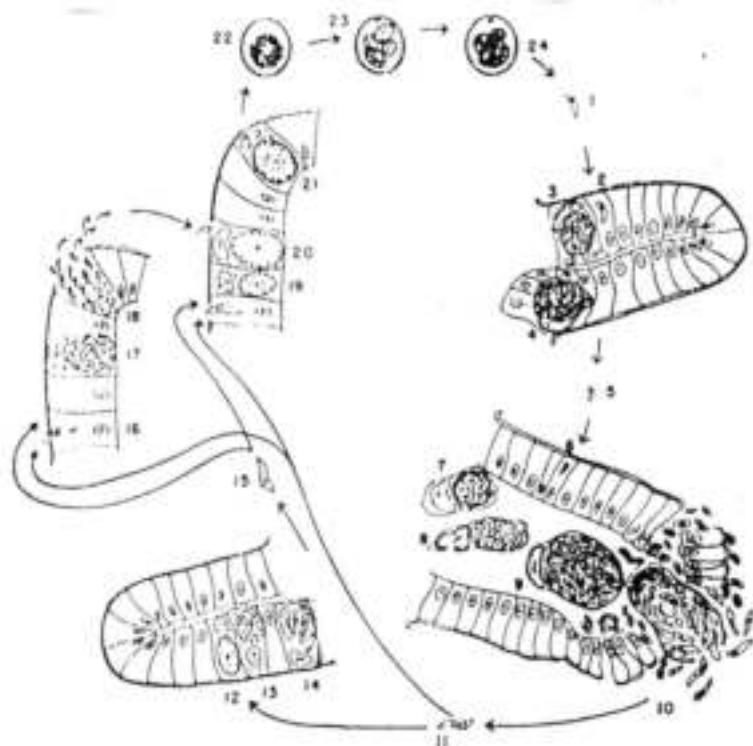
$$\text{Maka jumlah tiap milimeter kubik} = \frac{N}{0,4} = 2,5 N$$

Jadi jumlah ookista tiap milimeter larutan =

$$2,5 N \times 1000$$

## Keterangan :

- $N$  = Jumlah ookista yang dihitung dari kamar hitung.
- 0,4 = Volume empat kotak kamar hitung (satu kotak mempunyai panjang dan lebar 1 milimeter, kedalaman sebesar 0,1 milimeter).
- 1000 = Penyetaraan dari milimeter kubik ke mililiter.



Gambar 1. Daur hidup *Eimeria tenella*

**Keterangan gambar :**

Satu sporozoit (1) masuk ke dalam satu sel epitel usus (2), membulat, tumbuh dan menjadi sebuah meron generasi pertama (3). Meron ini memproduksi sejumlah besar merozoit generasi pertama (4), yang kemudian melepaskan diri keluar dari sel induk semang (5), memasuki sel-sel spitel usus yang baru (6), membulat, tumbuh dan menjadi meron generasi kedua (7,8). Meron generasi kedua ini memproduksi sejumlah besar merozoit generasi kedua (9,10) yang melepaskan diri keluar dari sel induk semang (11). Beberapa diantaranya memasuki sel-sel apitel yang baru dari usus induk semang dan membulat menjadi meron generasi ketiga (12, 13), yang memproduksi merozoit-merozoit generasi ketiga (14). Merozoit generasi ketiga (15) dan sebagian besar merozoit-merozoit generasi kedua memasuki sel-sel epitel yang baru. Beberapa diantaranya menjadi mikrogamon (16,17), dan setiap mikrogamon memproduksi sejumlah besar mikrogamet (18). Lainnya berubah menjadi makrogamet (19,20). Makrogamet dibuahi oleh mikrogamet dan menjadi sigot (21) yang membungkus dirinya sendiri dengan dinding tebal disekelilingnya dan berubah menjadi ookista muda. Ookista ini keluar dengan memecah dinding sel induk semang dan keluar bersama tinja (22). Ookista tersebut kemudian mulai bersporulasi. Sporon membuang badan kutub dan membentuk empat sporoblas (23) yang masing-masing membentuk empat sporokista yang berisi dua sporosit (24). Bilamana ookista yang telah bersporulasi ditelan oleh seekor ayam, sporozoit itu dibebaskan (1) (Levine, 1995).

## Lampiran 8

## Sususunan Pakan Ayam (Sabrani dkk., 1981)

Bahan Pakan	Jumlah (kg/100 kg)
Jagung kuning	37,80
Dedak halus	14,08
Bungkil kedelai	8,24
Tepung ikan	32,90
Tepung tulang	4,39
Garam dapur	1,30
Vitamin premiks A	0,11
Kenzime	0,50

## Proksimat Campuran Pakan :

Protein (%)	21,60
Lemak (%)	6,20
Serat kasar (%)	3,33
Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (%)	34,00
Mineral (%)	9,20
Energi Metabolisme (Kkal/kg)	330,00