

SKRIPSI

**UJI KEPEKAAN KAMBING PERANAKAN ETTAWA (P.E)
TERHADAP *Trypanosoma Evansi***

KH 128/06

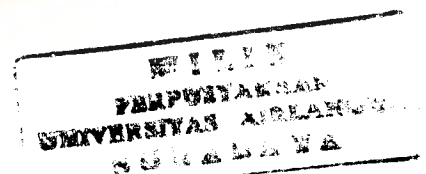
Pur
4



Oleh :

HARY PURNOMO
SURABAYA – JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2005**



UJI KEPEKAAN KAMBING PERANAKAN ETTEWA (P.E)

TERHADAP *Trypanosoma Evansi*

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh

HARY PURNOMO
NIM 069912671

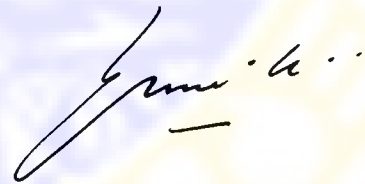
Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Rudy Sukamto S, M.Sc., drh)

Pembimbing Pertama



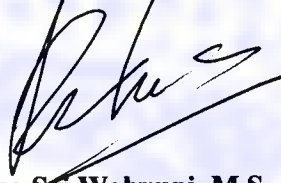
(Erni Rosilawati S.I, M.S., drh)

Pembimbing kedua

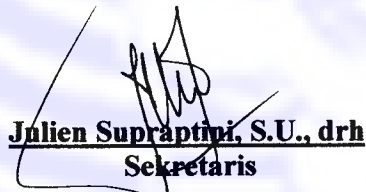
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh,
kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup dan
kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar

SARJANA KEDOKTERAN HEWAN

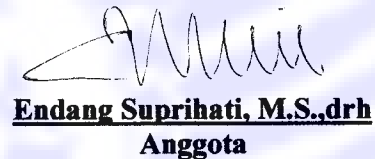
Mengetahui
Panitia penguji



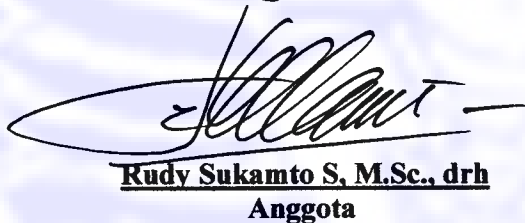
Retno Sri Wahyuni, M.S., drh
Ketua




Julien Supraptini, S.U., drh
Sekretaris



Endang Suprihati, M.S., drh
Anggota



Rudy Sukamto S, M.Sc., drh
Anggota



Erni Rosilawati S.I, M.S., drh
Anggota

Surabaya, 1 Juni 2005
Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan



Prof. Dr. Ismudiono, M.S., drh
Nip 130 687 297

UJI KEPEKAAN KAMBING PERANAKAN ETTAWA (P.E)

TERHADAP *Trypanosoma evansi*

HARY PURNOMO

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepekaan kambing P.E terhadap infeksi *Trypanosoma evansi* dalam menimbulkan gejala trypanosomiasis. Hal ini diukur dari perubahan suhu tubuh dan kadar Hb, serta adanya oedema pada kambing P.E jantan, umur 2 tahun dan berat tubuh antara 20-30 kg saat mengalami parasitemia.

Sepuluh ekor kambing P.E diadaptasikan selama empat hari dengan disertai pemeriksaan natif setiap hari. Sebelum perlakuan, hari ke empat dilakukan pemeriksaan oedema, pengukuran suhu tubuh serta pengambilan 1ml sampel darah untuk pewarnaan Giemsa sebanyak 0,5 ml darah dan pengukuran kadar Hb sebanyak 0,5 ml darah. Pengamatan dilakukan selama tujuh hari dengan infeksi *T.evansi* 2 kali sehari selama empat hari pertama. Infeksi dilakukan dengan menyuntikan media *T.evansi* sebanyak 1,5 ml melalui *vena jugularis* pada tiap ekor kambing dan diperiksa secara natif setiap hari selama pengamatan. Sesudah kambing P.E mengalami parasitemia, hari ke tujuh dilakukan pemeriksaan oedema, pengukuran suhu tubuh dan pengambilan sampel darah.

Hasil memperlihatkan adanya *T.evansi* dalam darah menyebabkan peningkatan rata-rata suhu tubuh dan penurunan rata-rata kadar Hb, tetapi tidak ditemukan oedema yang kemungkinan diperlukan waktu pengamatan lebih lama untuk menimbulkan oedema. Hasil tersebut menunjukkan kambing P.E peka terhadap *T.evansi*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah S.W.T. atas rahmat dan karuniaNya, shalawat serta salam kepada nabi Muhamad s.a.w. Allhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Uji Kepekaan Kambing P.E Terhadap *Trypanosoma Evansi*** sebagai persyaratan penyelesaian pendidikan sarjana Kedokteran Hewan di Universitas Airlangga.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ismudiono, M.S., Drh selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Bapak Rudy Sukamto Setabudi, M.Sc., Drh selaku dosen pembimbing pertama.
3. Ibu Erni Rosilawati Sabar I, M.S., Drh selaku dosen pembimbing kedua.
4. Ibu Retno Sri Wahyuni, M.S., Drh selaku ketua penguji skripsi.
5. Ibu Julien Supraptini, S.U., Drh selaku sekretaris penguji skripsi.
6. Ibu Endang Suprihati, M.S., Drh selaku anggota penguji skripsi.
7. Bapak Dr. Mochamad Lazuardi, M.Si., Drh selaku dosen yang telah mengizinkan penulis untuk mengikuti penelitian yang dilaksanakannya.

Terima kasih kepada ayah, ibu, kakak dan adik-adik atas segala bantuan, dorongan semangat dan doa restunya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu-persatu atas bantuan saran, dorongan dan nasehat serta fasilitas, semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tulisan ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, meskipun demikian penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas dan semua pihak yang menaruh minat dalam upaya mengembangkan ilmu pengetahuan.

Surabaya, Juni 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Surra.....	6
2.1.1. Penyebab.....	6
2.1.2. Hewan yang Rentan.....	6
2.1.3. Penularan.....	7
2.1.4. Gejala Klinik.....	7
2.1.5. Patogenesis.....	7
2.1.6. Diagnosa.....	9
2.2. Demam.....	9
2.3. Anemia.....	10
BAB III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2. Bahan dan Peralatan Penelitian.....	13
3.2.1. Hewan Percobaan.....	13
3.2.1.1. Kambing.....	13
3.2.1.2. Kandang Isolasi Hewan Percobaan.....	14
3.2.1.3. Mencit.....	14
3.2.2. Sampel Parasit <i>Trypanosoma evansi</i>	14
3.2.3. Stabilat (media hidup) Parasit.....	15

3.2.4. Termometer.....	15
3.2.5. Hemoglobinnometer.....	15
3.2.6. Bahan dan Alat Lain.....	16
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.3.1. Proses Perbanyak Parasit <i>Trypanosoma evansi</i> pada Mencit.....	16
3.3.2. Pemeriksaan Suhu Tubuh pada Kambing P.E.....	17
3.3.3. Pemeriksaan Kadar Hb pada Kambing P.E.....	17
3.3.4. Perlakuan Infeksi <i>Trypanosoma evansi</i> pada kambing P.E.....	18
3.4. Peubah yang Diamati.....	21
BAB IV. HASIL PENELITIAN.....	22
BAB V. PEMBAHASAN.....	27
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan.....	32
6.2. Saran.....	32
BAB VII. RINGKASAN.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu Tubuh Kambing P.E Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	23
Tabel 2. Hasil Pengukuran Kadar Hb Kambing P.E Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	24
Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Oedema Kambing P.E Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	25
Tabel 4. Dosis Parasit T.evansi Setiap kali Infeksi pada Sepuluh Ekor Kambing Subyek Penelitian.....	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sistematis Perlakuan terhadap Kambing P.E.....	20
Gambar 2. <i>T.evansi</i> dalam Darah Kambing P.E dengan Pewarnaan Giemsa Menggunakan Pembesaran Mikroskop 400x.....	22
Gambar 3. Diagram Perubahan Suhu Tubuh Kambing P.E Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	23
Gambar 4. Diagram Perubahan Kadar Hb Kambing P.E Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pemeriksaan Natif Parasit Trypanosoma Sebelum Perlakuan pada Sepuluh Ekor Kambing Subyek Penelitian.....	39
Lampiran 2. Hasil Pemeriksaan Natif Parasitemia Selama Pengamatan pada Sepuluh Ekor Kambing Subyek Penelitian.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kambing telah lama dikenal masyarakat Indonesia sebagai hewan ternak penghasil daging ataupun susu. Hampir 60% populasi kambing yang berkembang di Indonesia terdapat di pulau Jawa. Peternak di Jawa sangat menyukai kambing karena mudah ditenakkan. Kemampuan kambing untuk beradaptasi dengan berbagai kondisi setempat merupakan keunggulan tersendiri. Nilai positif ternak kambing, antara lain kambing mudah dirawat karena hampir semua jenis tanaman dapat digunakan sebagai sumber pakan, kambing dapat berkembang-biak dengan cepat karena waktu buntingnya singkat (150 hari) dan modal yang diperlukan untuk memulai berternak kambing tidak besar (Mulyono dan Sarwono, 2004)

Populasi ternak kambing mengalami peningkatan selama tahun 2003 sebesar 5,79%. Menurut sumber Departemen Pertanian tahun 2003, populasi ternak kambing di Indonesia berkisar 13.276.125 ekor kambing, sedangkan populasi ternak kambing di Jawa Timur sekitar 2.343.133 ekor kambing (Anonimus, 2003). Meskipun populasi ternak kambing di Indonesia terdiri dari banyak jenis (ras), tetapi dalam pemeliharaan hanya dibedakan dua tipe yaitu kambing penghasil daging dan penghasil susu. Salah satu jenis (ras) kambing di Indonesia yaitu Peranakan Ettawa (P.E). Kambing ini cocok untuk ditenakkan sebagai penghasil daging dan susu (Mulyono dan Sarwono, 2004).



Kambing P.E merupakan hasil persilangan antara kambing Ettawa (India) dan kambing Kacang (lokal). Kambing P.E berpostur tinggi besar dengan tinggi tubuh rata-rata 80 cm (jantan) dan 70 cm (betina), serta bobot dewasa rata-rata 40-45 kg (Mulyono dan Sarwono, 2003).

T.evansi pertama-kali ditemukan oleh Evans pada tahun 1881 di India. Trypanosomiasis telah diberi berbagai nama di lokasi yang berbeda. Nama yang paling banyak digunakan untuk penyakit ini ialah surra, dipakai untuk penyakit pada semua *host* (Levine, 1985). Penyakit surra pertama-kali ditemukan di Indonesia oleh Penning pada tahun 1897 pada seekor kuda di Semarang (Adiwinata dkk. 1969).

Penyakit surra telah dilaporkan terjadi di Indonesia pada beberapa hewan ternak. Hewan tersebut meliputi kuda, sapi dan kerbau, tetapi jarang dilaporkan terjadi pada anjing, kucing, babi, kambing, domba dan hewan liar (Jones *et al.*, 1994). Menurut Subroto dan Tjahajati (2001), kambing dan domba dikelompokkan hewan yang mempunyai kepekaan yang kurang jelas terhadap *T.evansi*.

Penyakit surra merupakan penyakit menular yang bersifat akut maupun kronis. Kerugian ekonomis yang disebabkan penyakit ini, berupa penurunan berat badan yang drastis, keguguran, gangguan pertumbuhan, penurunan produksi susu, dan kematian (Levine. 1985).

Kejadian infeksi *T.evansi* di Indonesia bersifat endemik dan sporadis dalam menimbulkan wabah penyakit dengan angka kematian yang tinggi. Hewan yang sehat dapat terinfeksi *T.evansi* bila dibawa ke daerah endemik dan hewan yang terinfeksi dapat menimbulkan wabah jika dipindahkan ke daerah bebas

infeksi (Payne *et al.*, 1990). *T.evansi* ditularkan secara mekanik oleh gigitan lalat penghisap darah, seperti *Tabanus sp*, *Stomoxys sp*, *Haematopota sp* dan *Lyperosia sp*. Tidak terjadi perkembangan siklus di dalam tubuh vektor dan Trypanosoma tinggal di dalam probosis (Levine, 1985). Menurut Soulsby (1982), Trypanosoma dapat beradaptasi pada hospes baru oleh infeksi yang berulang.

Penyakit surra ditemukan di Jawa Timur menyerang ternak sapi, kerbau, kuda yang kemudian menjadi wabah di daerah Bangkalan dan Banyuwangi (Soetranggono dkk. 1991). Laporan tahun 1988, penyakit surra mengakibatkan kematian 14 ekor sapi, 18 ekor kerbau dan 22 ekor kuda (Anonimus, 1988^{b,c}). Akibat lain dari terjadinya wabah ini, di beberapa kecamatan di daerah Bangkalan dinyatakan tertutup untuk untuk perdagangan maupun lalu-lintas ternak (Anonimus, 1988^{a,c}). Dinas Peternakan Banyuwangi melaporkan bahwa 17 ekor sapi menderita penyakit surra dari 22 ekor sapi yang diperiksa pada bulan April 1995 (Sasmita dkk. 1995).

T.evansi menyebabkan infeksi akut dan berakibat fatal pada kuda, unta dan anjing (Noble dan Noble, 1982). Pada sapi dan kerbau penyakit bersifat kronis tetapi dalam kondisi tertentu, seperti kurang makan dan kerja keras menunjukkan gejala akut dan menimbulkan kematian (Pham-si-Lang, 2001). Kuda memperlihatkan gejala trypanosomiasis berupa demam intermitten, anemia dan oedema (Ressang, 1984). Karakter gejala klinik yang utama akibat infeksi *T.evansi* pada sapi dan kerbau ialah demam intermitten, anemia dan sering disertai oedema (Pham-si-Lang, 2001). Kemiripan gejala klinik dari *host* yang berbeda disebabkan terbatasnya respon imunitas (Losos, 1986). Keterbatasan imunitas

dalam merespon infeksi *T.evansi* dikarenakan antigen yang dilepaskan bervariasi jika tubuh hospes menghasilkan antibodi terhadap Trypanosoma (Levine, 1985).

Awal infeksi *T.evansi* ketika parasitemia dapat dideteksi dengan adanya demam intermitten (Morrison *et al.*, 1981). Mekanisme terjadinya demam akibat lepasnya pirogen endogen dari leukosit hospes (Bellanti, 1993). Menurut Ressang (1984), serangan demam yang berulang disebabkan oleh invasi massal Trypanosoma ke dalam darah atau oleh perkembang-biakan berkali-kali parasit ini dalam darah.

Anemia merupakan kejadian yang karakteristik pada setiap infeksi *T.evansi* (Noble and Noble, 1982). Anemia bukan suatu penyakit, melainkan suatu gejala klinis karena adanya suatu kelainan di dalam tubuh yang sebab-sebabnya harus di cari dengan teliti (Bijanti dkk. 1999). Penurunan kadar Hb, PCV dan jumlah eritrosit mengindikasikan terjadinya anemia (Brown *et al*, 1990). Menurut Losos (1986), splenomegali merupakan kelainan konstan yang ditemui pada trypanosomiasis mengindikasikan terjadinya anemia hemolitik.

1.2.Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diajukan pada penelitian ini adalah, apakah kambing P.E peka terhadap *T.evansi* sehingga menimbulkan gejala karakteristik demam intermitten, anemia dan oedema.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepekaan kambing P.E dalam menimbulkan gejala karakteristik trypanosomiasis berupa peningkatan suhu tubuh, penurunan kadar Hb dan adanya oedema.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Mengetahui kepekaan kambing P.E terhadap *T.evansi* dalam menimbulkan gejala klinik berupa demam intermitten, anemia dan oedema saat parasitemia.
2. Sebagai penelitian pendahuluan untuk pijakan ilmiah dalam upaya penelitian lanjutan yang berhubungan dengan infeksi *T.evansi* terhadap kambing P.E.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Surra

2.1.1. Penyebab

Surra adalah nama penyakit yang diberikan pada hewan yang terserang protozoa *T.evansi*. Klasifikasi *T.evansi* masuk dalam Class : Zoomastigophora, Ordo : Kinetoplastida, Genus : Trypanosoma, Sub genus : Trypanozoon, Spesies : *T.evansi*. Parasit *T.evansi* mempunyai panjang 15–34 μm , dengan rata-rata 24 μm . Bentuk parasit langsing tetapi kadang-kadang agak gemuk, mempunyai *undulating membrane* yang berjalan ke posterior menempel pada sisi tubuhnya. Perkembang-biakan di dalam induk semang terjadi melalui pembelahan *longitudinal binary fission* (Levine, 1985).

2.1.2. Hewan yang Rentan

Hampir semua hewan berdarah panas rentan terhadap penyakit surra, kecuali bangsa burung. Kuda paling tinggi kerentanannya diikuti unta, anjing, sapi, dan kerbau. Hewan percobaan seperti tikus, marmut dan kelinci juga termasuk hewan yang rentan. Pada sapi dan kerbau penyakit bersifat kronis, tetapi dalam kondisi tertentu seperti : kurang makan dan kerja terlalu keras, keganasan penyakit akan meningkat dengan mortalitas sampai 80% (Levine, 1985).

2.1.3. Penularan

Penularan infeksi *T.evansi* di Indonesia disebabkan lalat penghisap darah : *Tabanus sp*, *Haematopota sp*, *Chrysop sp*, *Stomoxys sp* dan *Haematobia sp*. Selain itu dapat disebabkan oleh lalat *Musca sp* saat jumlah populasi lalat tinggi (Jones *et al.*, 1994). Insecta merupakan vektor mekanik, tetapi tidak terjadi perkembangan siklus di dalam vektor dan Trypanosoma tinggal di dalam probosis (Levine, 1985). Penularan infeksi *T.evansi* sangat cepat pada beberapa hewan karena sifat dari lalat, khususnya lalat *Tabanus sp* yang menghisap darah terputus-putus (dari satu hewan berpindah ke hewan lain) (Soulsby, 1982). Lalat penghisap darah yang paling menonjol populasinya sebagai penyebar infeksi *T.evansi* di Indonesia adalah *Tabanus rubidus* dan *Tabanus megalops* (Sasmita dkk. 1994).

2.1.4. Gejala Klinik

Gejala klinik surra yang tampak adalah demam intermitten, anemia, urtikaria dan oedema pada bagian bawah tubuh. Gejala lain adalah rambut rontok, kondisi tubuh hewan yang menurun dan nafsu makan berkurang. Gejala khas yang lain apabila parasit menuju cairan cerebrospinal akan menimbulkan gejala inkordinasi anggota gerak (Levine, 1985).

2.1.5. Patogenesis

Patogenesis penyakit surra bermula dari kelenjar saliva vektor lalat dan ditularkan pada aliran darah hewan melalui gigitan (Wiser, 1999). Infeksi ditularkan dengan penetrasi *T.evansi* ke dalam jaringan subkutan atau submukosa (Losos, 1986). Trypanosoma berkembang membelah diri di sela-sela sel endotel pembuluh darah. Sel endotel yang telah terinfeksi pada saat tertentu akan pecah,

sehingga parasit berhamburan dan sebagian mengalami pendewasaan, sebagian lainnya menginfeksi sel sehat. Parasit-parasit tersebut kemudian memasuki sistem peredaran darah dan akan bertambah secara logaritmik di dalam darah dalam waktu satu sampai tiga hari setelah mereka ditemukan di dalam aliran darah (Jefrey *et al.*, 1983 ; Levine, 1985 ; Noble *et al.*, 1982). Kerusakan sel endotel pembuluh darah mengakibatkan oedema dan pendarahan (Ressang, 1984).

Trypanosoma menyebabkan reaksi inflamasi pada jaringan darah dengan diikuti multiplikasi parasit (Losos, 1986). Trypanosoma bertambah dalam darah secara berkala dan hal ini disertai demam hewan. Serangan demam yang berulang disebabkan oleh invasi massal Trypanosoma ke dalam darah atau perkembangbiakan luar biasa dan berkali-kali parasit ini dalam darah (Ressang, 1984).

Parasit ini mengeluarkan toksin yang dikenal dengan nama trypanotoksin yang dapat mempengaruhi sistem kerja tubuh hewan yang terinfeksi (Levine, 1985). Trypanotoksin dapat merusak membran eritrosit yang kemudian terjadi ikatan antara kompleks antigen – antibodi atau komplemen, proses tersebut menyebabkan anemia hemolitik (Morrison *et al.*, 1981).

Gangguan imunopatologik yang paling penting pada trypanosomiasis adalah immunosupresi. Gangguan imunopatologik pada hewan akibat dari trypanosomiasis ditandai anemia. Ikatan kompleks antigen-antibodi atau komplemen yang beredar dalam darah pada permukaan eritrosit, bertanggung jawab terhadap destruksi eritrosit dan proses ini menyebabkan terjadi hemolisis (Noble and Noble, 1982).

Anemia hemolitik menyebabkan peningkatan destruksi eritrosit oleh fagositosis pada limfa, hati, sumsum tulang dan di sirkulasi darah (Morrison *et al.*, 1981). Peningkatan destruksi eritrosit ditandai adanya splenomegali (Losos, 1986).

2.1.6. Diagnosa

Diagnosa penyakit surra berdasarkan gejala klinik (demam intermitten, anemia, oedema dan otot-otot lemah), pemeriksaan mikroskopik (pemeriksaan langsung darah segar dan pewarnaan Giemsa dengan usapan darah tipis), uji biologik pada hewan laboratorium yang di inokulasi dan uji serologik juga sering dipakai tetapi tidak begitu dapat dipercaya (Levine, 1985 ; Ressang, 1984).

2.2. Demam

Reaksi inflamasi pada jaringan darah dengan diikuti multiplikasi parasit dapat disebabkan *T.evansi* (Losos, 1986). Reaksi inflamasi merupakan respon protektif yang sangat diperlukan di mana tubuh berupaya mengembalikan ke keadaan sebelum luka atau untuk memperbaiki diri sendiri sesudah terkena luka. Bersamaan dengan reaksi inflamasi menimbulkan beberapa kejadian sistemik yang melibatkan demam dan hematologi (Bellanti, 1993).

Hewan yang terinfeksi *T.evansi* akan mengalami demam intermitten hingga suhu tubuh 41°C (Pham-si-Lang, 2001). Rusaknya membran eritrosit akibat trypanotoksin menyebabkan terjadi ikatan kompleks antigen-antibodi atau komplemen akan memicu pelepasan komponen yang bersifat kemotaksis untuk menarik leukosit ke tempat luka dan kenaikan leukosit saat luka mengakibatkan

pirogen endogen terlepas dari leukosit hospes, sehingga timbul demam (Bellanti, 1993 ; Morrison *et al.*, 1981).

Demam terbagi atas beberapa variasi tipe yaitu : demam sub-febrile berupa peningkatan suhu tubuh sedikit diatas normal, demam continuous memperlihatkan peningkatan konstan suhu tubuh diatas normal , demam intermitten merupakan peningkatan suhu tubuh diatas normal dan kembali normal dalam periode waktu 24 jam, sedangkan demam remitten memperlihatkan peningkatan suhu tubuh dengan tidak mendekati normal dalam periode waktu 24 jam (Morgan, 1993).

2.3. Anemia

Anemia merupakan manifestasi dari hasil suatu proses penyakit.. Anemia disebabkan oleh kehilangan eritrosit berlebihan, peningkatan destruksi eritrosit dan gangguan pembentukan eritrosit (Straus, 1982). Anemia terjadi sebagai akibat kekurangan eritrosit atau kadar Hb (Morgan, 1993). Adapun tanda-tanda menyertai anemia seperti pucatnya membran mukosa dari konjungtiva maupun mulut, tachicardia (denyut nadi cepat) dan dyspnea (sesak nafas) (Bijanti dkk. 1999).

Anemia dalam bidang kedokteran hewan digolongkan berdasarkan etiologi. Secara etiologi anemia dibedakan menjadi dua yaitu anemia regeneratif dan anemia non regeneratif. Anemia regeneratif terdiri atas kehilangan darah yang meningkat dan peningkatan destruksi darah. Anemia non regeneratif terdiri dari hiperproliferatif dan hipoproliferatif sumsum tulang (Bijanti dkk. 1999).

Fungsi utama eritrosit adalah mengangkut oksigen (O_2) dari paru-paru ke jaringan tubuh melalui pembuluh arteri dan mengembalikan karbondioksida (CO_2) dari jaringan tubuh ke paru-paru melalui pembuluh vena (Bijanti dkk. 1999). Eritrosit mengandung protein khusus yaitu haemoglobin (Hb) untuk pertukaran gas (Hoffbrand *et al.*, 1996). Setiap eritrosit mengandung 640 juta molekul Hb dan setiap molekul Hb terdiri atas 4 rantai polipeptida yang masing-masing mempunyai gugus hem sendiri-sendiri (Ganong, 1995). Hem adalah derivat protein yang mengandung Fe (besi) untuk mengikat O_2 (Bijanti dkk. 1999).

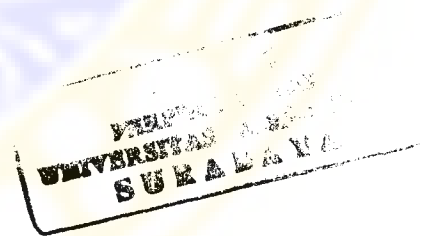
Hb mengikat O_2 untuk membentuk oksihemoglobin, O_2 menempel pada Fe dalam hem (Ganong, 1995). Jumlah O_2 yang diterima jaringan bergantung pada kadar dan fungsi Hb (Bijanti dkk. 1999). Karbon monoksida bereaksi dengan Hb membentuk karboksihemoglobin. Afinitas hemoglobin untuk O_2 jauh lebih rendah daripada afinitasnya terhadap karbon monoksida, sehingga menggantikan O_2 pada Hb dan menurunkan kapasitas darah sebagai pengangkut oksigen (Ganong, 1995).

Hewan yang terinfeksi Trypanosoma menunjukkan terjadinya anemia hemolitik yang ditandai dengan penurunan masa hidup eritrosit dalam sirkulasi (Losos, 1986). Anemia hemolitik menyebabkan perubahan bentuk eritrosit menjadi abnormal (Morgan, 1993). Anemia hemolitik termasuk anemia regeneratif yang disebabkan oleh peningkatan destruksi eritrosit (Bijanti dkk. 1999). Tanda dari anemia hemolitik ialah adanya Hb bebas di dalam plasma darah dan splenomegali karena destruksi yang meningkat (Straus, 1982).

Hb yang dilepaskan ke dalam plasma darah akan diikat oleh haptoglobin. Haptoglobin adalah derivat Hb dan berfungsi mengkonservasi Fe setelah

hemolisis. Adanya peningkatan Hb bebas dalam plasma menyebabkan haptoglobin yang diikat akan meningkat pula, akibatnya terjadi indikator hemolisis (Bijanti dkk. 1999).

Hb bebas dioksidasi menjadi methemoglobin, kemudian dipecah menjadi hem dan globin. Rantai globin dirombak menjadi asam amino untuk disimpan sebagai pembentukan protein. Hem dapat diikat oleh hemopeksin menjadi kompleks hem-hemopeksin, sedangkan yang diikat oleh albumin akan menjadi methemalbumin. Komplek hem-hemopeksin dihancurkan oleh parenkim hati, sehingga bila terjadi penurunan kadar hemopeksin dapat merupakan indikator adanya peningkatan pengikatan protein tersebut oleh hem dan secara tidak langsung menunjukkan adanya peningkatan destruksi eritrosit (Bijanti dkk.1999).



BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Awal penelitian dilakukan pada bulan Maret 2003 dan diakhiri pada bulan Juni 2003.

Tempat penelitian dilakukan di laboratorium Graha Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga untuk penyimpanan dan pengambilan parasit *Trypanosoma evansi*. Kandang penelitian Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga untuk isolasi, penularan kambing, pengukuran suhu tubuh, pembuatan preparat ulas darah, pemeriksaan natif dan pengukuran kadar Hb. Laboratorium Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga untuk pembuatan stabilat parasit.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Hewan Percobaan

3.2.1.1. Kambing

Kambing yang digunakan adalah Peranakan Ettawa (P.E), berasal dari peternakan kambing P.E di Jl. Kedung Cowek VI, Surabaya. Kriteria kambing terpilih : usia 2 tahun, berjenis kelamin jantan, berat tubuh antara 20 - 30 Kg. Kriteria lain adalah : sehat tidak memiliki cacat fisik. Kambing P.E yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 10 ekor.

Tujuan memakai kambing P.E tersebut adalah untuk mengamati perubahan suhu tubuh dan kadar Hb, serta adanya oedema yang terjadi sebelum perlakuan dengan sesudah perlakuan. Ulangan dilakukan sebanyak sepuluh kali menggunakan sepuluh ekor perlakuan kambing P.E. Perlakuan yang diberikan pada subyek penelitian adalah infeksi parasit *T. evansi* isolasi Bangkalan selama empat hari berturut-turut dalam tujuh hari masa perlakuan.

3.2.1.2. Kandang Isolasi Hewan Percobaan

Kandang kambing terinfeksi *Trypanosoma evansi* dibuat dengan rancang bangun ruang 2 x 1,5 meter untuk tiap ekor kambing dengan perlengkapan makan dan minum di dalam kandang. Seluruh permukaan kandang ditutup menggunakan kawat kassa nyamuk.

3.2.1.3. Mencit

Hewan percobaan untuk perbanyak parasit *Trypanosoma evansi* adalah mencit (*Mus musculus albinus Balb-c*) diperoleh dari Pusat Veterinaria Farma, Jl. Achmad Yani, Surabaya. Mencit yang digunakan adalah sehat, usia 2 – 3 bulan, berkelamin jantan.

3.2.2. Sampel Parasit *Trypanosoma evansi*

Sampel parasit yang digunakan adalah *T. evansi* isolasi Bangkalan, hasil isolasi terhadap kerbau pada saat terjadi wabah Trypanosomiasis di desa Bancaran, Madura tahun 1988. Isolasi parasit (Bakit 649) diperoleh dari Balai Penelitian Veteriner Direktorat Kesehatan Hewan, Direktur Jenderal Bina Produksi Ternak, Departemen Pertanian, Jl. R.E Martadinata, Bogor, Jawa Barat.

3.2.3. Stabilat (media hidup) Parasit

Stabilat parasit yang digunakan adalah Phosphat Buffer Saline Glukose 10% dengan pH 8 sebagai larutan stok dibuat dengan bahan yang terdiri atas : Na_2HPO_4 14,48 g + $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0,78 g + NaCl 4,25 g terlarut dalam 1000 ml aquades. Larutan stok tersebut dilakukan pengenceran 6 : 4 yaitu 600 ml larutan stok + 400 ml larutan aquades. Larutan stok yang sudah diencerkan ditambah 10% glukose disebut Phosphat Buffer Saline Glukose 10% (PBSG 10%) dengan pH 8 dan digunakan untuk media hidup parasit *T.evansi* saat inokulasi ke mencit dan infeksi ke kambing.

3.2.4. Termometer

Alat yang dipergunakan untuk pengukuran suhu badan kambing menggunakan digital termometer.

3.2.5 Hemoglobinnometer

Alat yang dipergunakan untuk pengukuran kadar Hb darah kambing menggunakan hemometer dari Sahli Adam yang terdiri dari :

1. Gelas berwarna coklat (warna standart).
2. Tabung hemometer dengan pembagian dalam g % dari normal.
3. Pipet Sahli yang merupakan kapiler dan mempunyai Volume 20 cmm.
4. Pengaduk dari gelas.
5. Larutan HCl 0,1 N.
6. Pipet Pasteur.
7. Aquadest.

3.2.6. Bahan dan Alat lain

Bahan dan alat lain yang dipergunakan dalam penelitian yaitu kapas dan alkohol 70%, disposable syringe 3 ml dan 5 ml, methyl alkohol dan zat warna giemsa 10%, Ethylene Diamina Tetra Acetic Acid (EDTA), hemositometer thoma (Nebauer Chamber), timbangan badan, obyek glass, cover glass dan mikroskop cahaya.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Proses Perbanyak Parasit *Trypanosoma evansi* pada Mencit

Penyiapan stok parasit diawali dengan melakukan pengambilan stok parasit *T.evansi* dari cryovial 2 ml dalam cryochamber berisi nitrogen cair dengan suhu -150° C. Selanjutnya dilakukan thawing pada cryovial dalam water-bath 37° C selama 30 menit. Hasil thawing ditambahkan PBSG 10% *ad* 5 ml dan segera dilakukan inokulasi dengan menyuntikan media parasit @ 0,5 ml intra-peritoneal pada sepuluh ekor mencit.

Empat hari setelah inokulasi, mencit diperiksa apakah sudah mengalami parasitemia yang ditandai dengan ditemukan parasit *T.evansi* dalam darah. Pengambilan sampel darah mencit dilakukan dengan cara menggunting sedikit ekor mencit hingga keluar darah dan langsung diteteskan ke *object glass* ditutup dengan *cover glass* dan segera diperiksa di bawah mikroskop menggunakan pembesaran 400x.

Pengambilan darah mencit untuk keperluan infeksi dilakukan secara intra-cardial hingga diperoleh darah sebanyak 1 ml. Darah mencit sebanyak

1 ml yang mengandung parasit *T.evansi* dilakukan pengenceran dengan menambahkan PBSG 10% ad 2 ml. Hasil pengenceran media parasit diambil 0,5 ml dengan ditambahkan 4,5 ml PBSG 10% untuk penghitungan jumlah parasit *T.evansi* yang di dapat.

Perhitungan dilakukan menggunakan ruang penghitung hemositometer thoma pada lima kotak dalam satu ruang. Hasil perhitungan dilakukan untuk penetapan jumlah parasit yang di dapat sebagai dosis infeksi pada kambing dengan rumus sebagai berikut :

$$X \times 10^3 = \text{Tryp} / \text{ml} \text{ (Soeharmi dkk. 2002)}$$

X = jumlah parasit yang didapat

Jumlah parasit untuk keperluan infeksi harus diperoleh minimal $5 - 9 \times 10^3$ Tryp / ml untuk setiap kali infeksi ke kambing P.E (Soeharmi dkk. 2002).

3.3.2. Pemeriksaan Suhu Tubuh pada kambing P.E

Pemeriksaan suhu tubuh pada kambing P.E dengan menggunakan alat digital termometer. Sensor digital termometer dimasukkan secara rektal pada kambing P.E lalu menekan tombol termometer untuk memulai perhitungan temperatur dan menunggu selama 60 detik hingga suara tanda perhitungan berakhir berbunyi. Digital termometer lalu dikeluarkan untuk membaca suhu tubuh kambing P.E.

3.3.3 Pemeriksaan Kadar Hb pada Kambing P.E

Darah subyek penelitian diambil dari *vena jugularis* sebanyak 0,5 ml darah, dimasukan dalam tabung yang berisi 0,5 mg EDTA. Metode pemeriksaan

kadar Hb secara Sahli Adam sesuai dengan Penuntun Praktikum Laboratorium Patologi Klinik dengan cara sebagai berikut :

1. Tabung hemometer diisi dengan larutan HCl 0,1 N sampai tanda 2 g%.
2. Darah kapiler atau vena dengan antikoagulansi di hisap kedalam pipet sahli sampai tepat pada tanda "20 cmm".
3. Bersihkan darah yang melekat pada bagian luar ujung pipet dengan kapas kering (awas darah yang ada dalam pipet jangan sampai terhisap)
4. Darah segera ditiup hati-hati kedalam larutan HCl dalam tabung hemometer tanpa menimbulkan gelembung udara.
5. Di tunggu 10 menit untuk pembentukan asam hematin (95 %).
6. Asam hematin ini diencerkan dengan Aquadest tetes demi tetes sambil diaduk sampai sampai kita peroleh warna yang sama dengan warna standart.
7. Miniskus dari larutan dibaca dan dinyatakan dalam g %.

3.3.4. Perlakuan Infeksi *Trypanosoma evansi* pada Kambing P.E

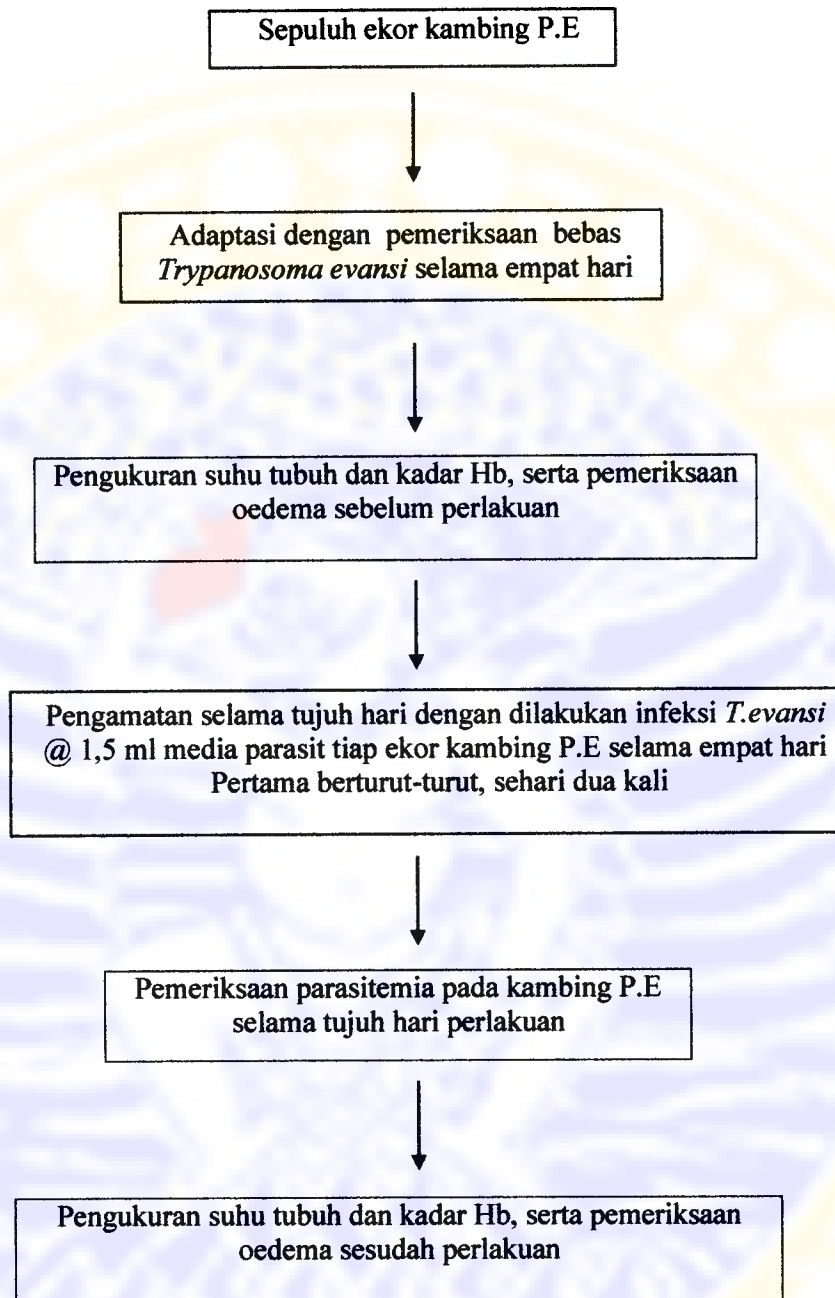
Penelitian diawali dengan mengadaptasikan selama empat hari dan melakukan pemeriksaan natif pada sepuluh ekor kambing P.E dengan tujuan untuk mengetahui bahwa kambing tersebut bebas parasit *T.evansi*.

Pemeriksaan natif secara mikroskopis dengan menggunakan pembesaran 400x selama empat hari dilakukan untuk memastikan bahwa kambing-kambing tersebut bebas parasit *T.evansi* sebelum perlakuan (lampiran 1). Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan oedema secara palpasi (daerah sub kutan dan perut),

pengukuran suhu tubuh secara rektal dengan digital termometer serta dilakukan pengambilan darah sebanyak 1 ml tiap ekor melalui *vena jugularis* untuk pewarnaan Giemsa dan pengukuran kadar Hb. Sampel darah diambil untuk pewarnaan Giemsa dengan usapan darah tipis dan pengukuran kadar Hb dengan hemometer Sahli Adam.

Perlakuan dilakukan selama tujuh hari dengan masa infeksi empat hari berturut-turut, sehari dua kali pada waktu pagi dan sore (lampiran 2). Penyuntikan infeksi *T.evansi* dilakukan secara intra-vena melalui *vena jugularis* sebanyak 1,5 ml media parasit tiap ekor kambing. Keadaan parasitemia pada kambing ditandai oleh adanya parasit *T.evansi* dalam sirkulasi darah diperiksa secara natif setiap hari selama perlakuan.

Setelah tujuh hari perlakuan dan diketahui sepuluh ekor kambing P.E telah mengalami parasitemia, selanjutnya dilakukan pemeriksaan oedema (daerah sub kutan dan perut), pengukuran suhu tubuh serta pengambilan sampel darah dari *Vena jugularis* sebanyak 1 ml tiap ekor kambing P.E untuk keperluan pewarnaan Giemsa dan pengukuran kadar Hb. Sistematis pelaksanaan penelitian tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Sistematis Perlakuan terhadap Kambing P.E.

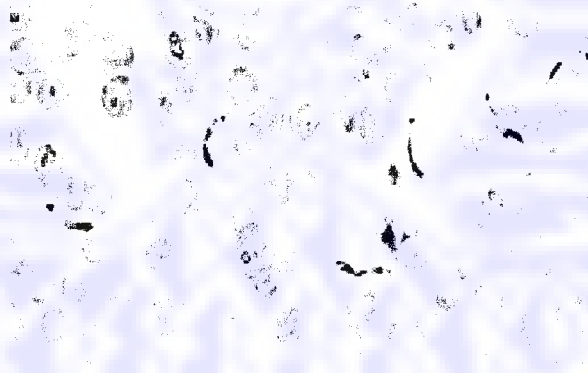
3.4. Peubah yang Diamati

Data penelitian yang dilihat adalah hasil pengukuran suhu tubuh dan kadar Hb, serta pemeriksaan oedema pada sepuluh ekor kambing P.E sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Pengukuran suhu tubuh sebelum dan sesudah perlakuan dilakukan secara rektal. Sampel darah untuk pemeriksaan natif, pewarnaan Giemsa dan pengukuran kadar Hb sebelum dan sesudah perlakuan diambil dari *vena jugularis*. Pengukuran suhu tubuh dan kadar Hb, serta pemeriksaan oedema sebelum perlakuan dilakukan sebelum kambing di infeksi dengan parasit *T.evansi*. Pengukuran suhu tubuh dan kadar Hb, serta pemeriksaan oedema sesudah perlakuan dilakukan setelah 7 hari pengamatan dan kambing P.E diketahui mengalami parasitemia. Hasil pemeriksaan parasitemia kambing P.E selama 7 hari pengamatan dapat dilihat pada lampiran 3. Parasitemia ditandai dengan ditemukannya *T.evansi* dalam darah kambing P.E melalui pemeriksaan natif menggunakan mikroskop pembesaran 400x. Hasil pewarnaan Giemsa menggunakan mikroskop pembesaran 400x saat *T.evansi* ditemukan dalam darah kambing P.E dapat dilihat pada Gambar 2.

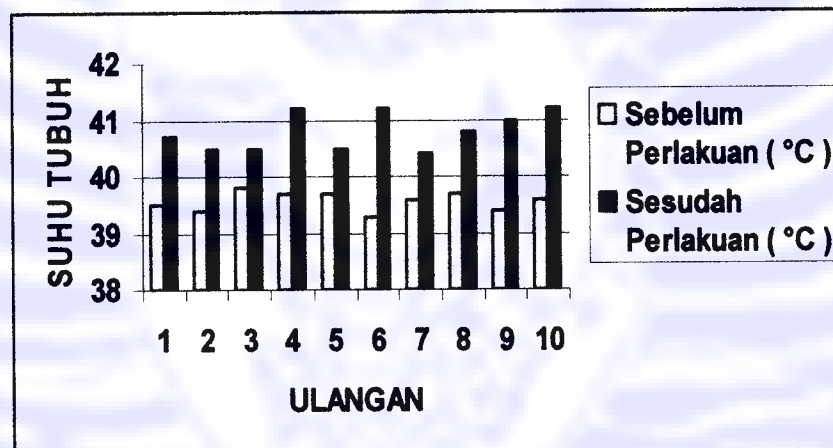


Gambar 2. *T evansi* dalam Darah Kambing P.E dengan Pewarnaan Giemsa Menggunakan Pembesaran Mikroskop 400x.

Data Hasil pengukuran suhu tubuh kambing P.E sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu Tubuh Kambing P.E Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Ulangan	Sebelum Perlakuan (°C)	Sesudah Perlakuan (°C)
1	39,5	40,7
2	39,4	40,5
3	39,8	40,5
4	39,7	41,2
5	39,7	40,5
6	39,3	41,2
7	39,6	40,4
8	39,7	40,8
9	39,4	41,0
10	39,6	41,2
Total	395,7	408
Rata-Rata ± SD	39,57 ± 0,1552	40,8 ± 0,3098



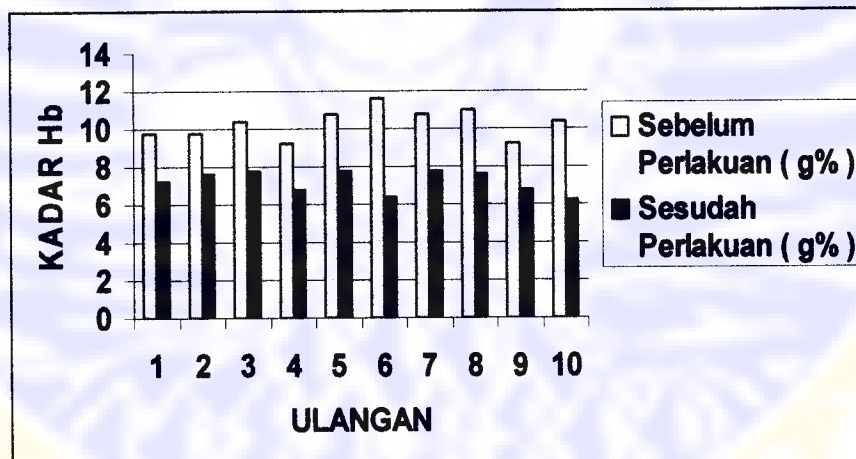
Gambar 3. Diagram Perubahan Suhu Tubuh Kambing P.E Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Tabel 1 dan gambar 3 menunjukkan bahwa, terjadi perubahan antara suhu tubuh sebelum dengan sesudah perlakuan. Perubahan suhu tubuh yang tampak adalah peningkatan suhu tubuh kambing P.E sesudah perlakuan dibandingkan suhu tubuh sebelum perlakuan.

Data hasil pengukuran kadar Hb kambing P.E sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kadar Hb Kambing P.E Sebelum Perlakuan dan Sesudah Perlakuan

Ulangan	Sebelum Perlakuan (g%)	Sesudah Perlakuan (g%)
1	9,8	7,2
2	9,8	7,6
3	10,4	7,8
4	9,2	6,8
5	10,8	7,8
6	11,6	6,4
7	10,8	7,8
8	11,0	7,6
9	9,2	6,8
10	10,4	6,2
Total	103	72
Rata-Rata ± SD	10,3 ± 0,7497	7,2 ± 0,5797



Gambar 4. Diagram Perubahan Kadar Hb kambing P.E Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Tabel 2 dan gambar 4 menunjukkan bahwa, terjadi perubahan antara kadar Hb sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Perubahan kadar Hb yang tampak adalah penurunan kadar Hb kambing P.E sesudah perlakuan dibandingkan sebelum perlakuan.

Data hasil pemeriksaan oedema sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Oedema Kambing P.E sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan

Ulangan	Hasil Pemeriksaan	
	Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan
1	Negatif	Negatif
2	Negatif	Negatif
3	Negatif	Negatif
4	Negatif	Negatif
5	Negatif	Negatif
6	Negatif	Negatif
7	Negatif	Negatif
8	Negatif	Negatif
9	Negatif	Negatif
10	Negatif	Negatif

Tabel 3 menunjukkan bahwa, pemeriksaan odema sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan tidak ditemukan ada oedema pada sepuluh ekor kambing P.E.

Hasil penelitian memperlihatkan adanya *T. evansi* dalam darah pada sepuluh ekor kambing P.E menyebabkan rata-rata peningkatan suhu tubuh dan penurunan kadar Hb kambing, tetapi tidak ditemukan adanya oedema yang kemungkinan diperlukan waktu pengamatan lebih lama untuk menimbulkan oedema. Hasil tersebut menunjukkan kambing P.E peka terhadap *T.evansi*.

Tabel 4. Dosis Parasit *T.evansi* Setiap Kali Infeksi pada Sepuluh Ekor Kambing Subyek Penelitian

Kode Kambing	Hari ke-1 (pagi)	Hari ke-1 (sore)	Hari ke-2 (pagi)	Hari ke-2 (sore)	Hari ke-3 (pagi)	Hari ke-3 (sore)	Hari ke-4 (pagi)	Hari ke-4 (sore)
	Dosis x 10 ³ Tryp/ml	Dosis x 10 ³ Tryp/ml	Dosis x 10 ³ Tryp/ml	Dosis x 10 ³ Tryp/ml	Dosis x 10 ³ Tryp/ml	Dosis x 10 ³ Tryp/ml	Dosis x 10 ³ Tryp/ml	Dosis x 10 ³ Tryp/ml
A	10	5	7	7	9	12	9	16
B	10	5	7	7	9	12	9	16
C	9	15	5	6	12	7	10	10
D	9	15	5	6	12	7	10	10
E	7	10	6	12	15	9	5	10
F	7	10	6	12	15	9	5	10
G	12	9	7	7	7	10	12	5
H	12	9	7	7	7	10	12	5
I	7	11	9	9	10	15	10	6
J	7	11	9	9	10	15	10	6

BAB V

PEMBAHASAN

Hasil pengukuran suhu tubuh dan kadar Hb, serta pemeriksaan oedema sebelum perlakuan pada sepuluh ekor kambing P.E menunjukkan keadaan suhu tubuh ($^{\circ}\text{C}$) normal dengan rata-rata sebesar $39,57 \pm 0,1552$ dan kadar Hb (g%) normal dengan rata-rata sebesar $10,3 \pm 0,7497$, serta tidak ditemukan adanya oedema. Hal ini didukung dengan pemeriksaan fisik kambing yang menunjukkan kondisi sehat sebelum percobaan dilakukan, yaitu : pemeriksaan mukosa mata, frekuensi pulsus dan nafas menunjukkan keadaan normal. Pemeriksaan pendukung lainnya adalah pemeriksaan natif dan pewarnaan Giemsa tidak ditemukan *T.evansi* dalam darah pada sepuluh ekor kambing P.E sebelum perlakuan.

Pengamatan selama tujuh hari dengan dilakukan infeksi *T.evansi* empat hari pertama berturut-turut pada sepuluh ekor kambing P.E menunjukkan ditemukannya parasit *T.evansi* dalam darah melalui pemeriksaan natif dan pewarnaan Giemsa. Hasil penelitian pada sepuluh ekor kambing P.E memperlihatkan pengukuran suhu tubuh ($^{\circ}\text{C}$) sesudah perlakuan menghasilkan rata-rata $40,8 \pm 0,3098$ dan pengukuran kadar Hb (g%) menghasilkan rata-rata $7,2 \pm 0,5797$ dengan tidak ditemukan adanya oedema.

Awal infeksi *T.evansi* ketika parasitemia dapat dideteksi dengan adanya demam intermitten (Morrison *et al.*, 1981). Serangan demam yang berulang disebabkan oleh invasi massal Trypanosoma ke dalam darah atau oleh

perkembang-biakan luar biasa dan berkali-kali parasit ini dalam darah (Ressang, 1984). Parasitemia berulang-ulang ini berarti bahwa setiap saat hospes terkena infeksi yang berturut-turut secara berkesinambungan oleh parasit yang sama (Noble and Noble, 1982). Kerusakan membran eritrosit akibat Trypanotoksin menyebabkan terjadi ikatan kompleks antigen-antibodi atau komplemen (Morisson *et al.*, 1981). Ikatan tersebut akan memicu pelepasan komponen yang bersifat kemotaksis untuk menarik leukosit ke tempat luka (Tizard, 1988). Kenaikan leukosit pada saat ada luka mengakibatkan lepasnya pirogen endogen dari leukosit hospes, hal ini menimbulkan demam. Respon demam menggambarkan peningkatan aktifitas metabolik setelah luka (Bellanti, 1993).

Kemampuan Trypanosoma untuk mengubah susunan antigeniknya (variasi antigenik) dengan cara merubah glikoprotein permukaan Trypanosoma dapat membantu kemampuan parasit tersebut untuk bertahan hidup dalam menghadapi antibodi di sirkulasi (Bellanti, 1993). Trypanotoksin yang dihasilkan oleh parasit Trypanosoma dapat merusak membran eritrosit yang kemudian menyebabkan *autoimmune hemolysis* karena terjadi ikatan antara kompleks antigen-antibodi. Proses tersebut menyebabkan terjadinya anemia hemolisis (Morirson *et al.*, 1981). Eritrosit yang telah tercemar trypanotoksin membuatnya berubah menjadi asing. Autoantibodi terhadap eritrosit menyebabkan penghancuran eritrosit, maka mengakibatkan anemia. Penghancuran ini disebabkan oleh hemolisis intravaskular berperantara komplemen atau disebabkan karena penyingkiran eritrosit yang terlapisi antibodi oleh makrofag limpa dan hati (Tizard, 1988). Anemia hemolitik

autoimun menyebabkan peningkatan destruksi eritrosit pada limfa, hati, sumsum tulang dan di sirkulasi darah (Morisson *et al.*, 1981).

Terjadinya demam intermitten dan anemi oleh Trypanosoma berhubungan dengan tingkat parasitemia (Aquino *et al.*, 1999 ; Morisson *et al.*, 1981). Trypanosoma akan bertambah secara logaritmik di dalam darah dengan waktu satu sampai tiga hari setelah mereka ditemukan di dalam aliran darah. Kemudian parasit secara cepat menghilang dari sirkulasi, tetapi muncul kembali di dalam darah dengan jumlah yang lebih berkembang di dalam darah. Kemunculan populasi baru Trypanosoma ini, mempunyai susunan antigen yang berbeda dari populasi parasit terdahulu untuk menghindari dari pertahanan sistem imun yang sudah ada di bentuk (Noble and Noble, 1982).

Oedema adalah akumulasi abnormal cairan serum dalam jaringan ikat kendor, yang disebabkan pengeluaran cairan serum dari darah ke ruang intersel. Oedema dapat disebabkan karena reaksi inflamasi yang ditandai dengan kemerahan, panas, nyeri, pembengkakan dan fungsi terganggu (Malkmus, 1989). Gejala oedema sangat tergantung pada pembuluh darah yang utuh dan sel-sel serta cairan yang beredar dalam pembuluh darah (Bellanti, 1993). Kuda sangat peka terhadap *T.evansi* menyebabkan penyakit berjalan akut sehingga dalam 1 minggu setelah hewan tertular akan terlihat oedema. Sedangkan sapi dan kerbau termasuk hewan peka dan bersifat kronis terhadap *T.evansi* sehingga oedema akan terlihat dalam 1 bulan sesudah hewan tertular (Pham-si-Lang, 2001 ; Ressang, 1984 ; Subroto dan Tjahajati, 2001). Trypanosoma memperbanyak diri di sela-sela sel endotel pembuluh darah (Bellanti, 1993). Trypanotoksin menyebabkan sel endotel

menjadi lisis, sehingga terjadi interaksi antibodi-komplemen menghasilkan vasodilatasi pembuluh darah (Losos, 1986). Aliran darah yang meningkat drastis menimbulkan kemerahan dan panas. Peningkatan aliran darah berfungsi membawa lebih banyak leukosit ke tempat luka (Tizard, 1988).. Pelepasan histamin dari sel mast menyebabkan pembuluh darah menjadi lebih permeabel terhadap cairan plasma (ekstravasasi plasma) sehingga menimbulkan nyeri dan pembengkakan (oedema). Akibat dari proses tersebut menyebabkan hilangnya kemampuan normal pembuluh darah untuk menahan cairan dan sel-sel intravaskular. Kerusakan struktur pembuluh darah merespon leukosit berdifusi kearah peradangan oleh faktor kemotaksis. Mula-mula granulosit neutrofil muncul dan mengelompok sepanjang sel-sel endotel pembuluh darah pada daerah luka, selama masih dalam sel endotel pembuluh darah disebut marginasi. Kemudian neutrofil menyusup ke luar pembuluh darah dengan menyelip di antara sel-sel endotel. Bila telah ke luar dari pembuluh darah, neutrofil merupakan garis pertahanan pertama melawan mikroorganisme yang masuk. Fungsi utama neutrofil adalah fagositosis dan menghancurkan agen yang berbahaya. Jika ekstravasasi plasma masih berjalan terus (akut) maka sel mononuklear (makrofag dan limfosit) akan muncul pada daerah luka, kemudian ke luar dari pembuluh darah melalui cara yang sama seperti neutrofil. Datangnya sel ini memperkuat pertahanan antara agen asing dengan pembuluh darah. Makrofag memperbesar pertahanan dengan fungsi fagosit ke daerah luka, sementara limfosit membawa kemampuan imunologik untuk berespon terhadap agen asing (Bellanti, 1993). Makrofag akan mensekresi kolagen untuk aktivitas koagulasi (Ganong, 1995).

Trombosit yang mengikat kolagen akan menyebabkan reaksi pembebasan trombosit berupa serotonin, tromboksan dan PF_3 . Serotonin dan Tromboksan menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah dan agregasi trombosit sehingga aliran darah berkurang. PF_3 menyebabkan pembekuan darah dan mengubah protrombin menjadi trombin. Kemudian trombin mengubah fibrinogen menjadi fibrin untuk membentuk sumbat hemostasis stabil (Bijanti, 1999).

Uji kepekaan yang menggunakan hewan percobaan disebut uji biologis. Pada prinsipnya penggunaan hewan percobaan adalah membuktikan postulat Koch. Sesuai dengan postulat Koch yaitu bila suatu mikroorganisme disuntikkan pada hewan percobaan maka hewan percobaan akan menimbulkan gejala seperti yang ditunjukkan pada hospesnya dan bila diisolasi kembali mikroorganisme tersebut dari hewan percobaan maka akan didapat mikroorganisme yang sama (Bellanti, 1993).

Hasil penelitian memperlihatkan adanya *T. evansi* dalam darah pada sepuluh ekor kambing P.E menyebabkan rata-rata peningkatan suhu tubuh dan penurunan kadar Hb kambing, tetapi tidak ditemukan adanya oedema yang kemungkinan diperlukan waktu pengamatan lebih lama untuk menimbulkan oedema. Hasil tersebut menunjukkan kambing P.E peka terhadap *T.evansi*.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Hasil penelitian pada sepuluh ekor kambing P.E memperlihatkan adanya *T.evansi* dalam darah menyebabkan peningkatan suhu tubuh (°C) kambing sesudah perlakuan dengan rata-rata $40,8 \pm 0,3098$. Suhu tubuh normal untuk kambing adalah $39^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$. Penurunan kadar Hb (g%) kambing sesudah perlakuan dengan rata-rata $7,2 \pm 0,5797$. Kadar Hb normal untuk kambing adalah 8-12 (rata-rata 10) g%, tetapi tidak ditemukan oedema yang kemungkinan diperlukan waktu pengamatan lebih lama untuk menimbulkan oedema. Hasil tersebut menunjukkan kambing P.E peka terhadap *T.evansi*.

6.2. Saran

Hasil kajian penelitian menghasilkan beberapa saran, yaitu :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut berkaitan dengan perubahan suhu tubuh dan kadar Hb yang terjadi setiap bertambahnya jumlah parasit *T.evansi* dalam darah.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui timbulnya oedema dengan waktu pengamatan yang lebih lama pada kambing P.E yang terinfeksi *T.evansi*.

BAB VII

RINGKASAN

Hary Purnomo. Uji kepekaan kambing Peranakan Ettawa terhadap *Trypanosoma evansi*. (dibawah bimbingan bapak Rudy Sukanto Setiabudi, M.Sc., Drh sebagai pembimbing pertama dan ibu Erni Rosilawati Sabar I, M.S., Drh sebagai pembimbing kedua).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kepekaan kambing P.E dalam menimbulkan gejala karakteristik trypanosomiasis berupa peningkatan suhu tubuh dari harga normalnya 39°C - 40°C dan penurunan kadar Hb dari harga normalnya 8-12 (rata-rata 10) g%, serta adanya oedema.

Parasit *Trypanosoma* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *T.evansi* isolasi Bangkalan (Bakit 649), hasil wabah penyakit surra pada kerbau yang terjadi di desa Bancaran , Bangkalan, Madura. Hewan sebagai subyek penelitian menggunakan kambing P.E yang berjenis kelamin jantan, umur 2 tahun, berat tubuh 20 – 30 Kg dengan kondisi sehat dan tidak cacat fisik sebanyak 10 ekor. Tujuan memakai Kambing P.E tersebut adalah untuk mengamati perubahan suhu tubuh dan kadar Hb, serta adanya oedema yang terjadi sebelum perlakuan dengan sesudah perlakuan. Pengukuran suhu tubuh menggunakan digital termometer dan pengukuran kadar Hb menggunakan hemometer dari Sahli Adam. Media hidup parasit *T.evansi* untuk keperluan inokulasi ke mencit dan infeksi pada kambing P.E menggunakan Phosphat *Buffer Saline Glukose* 10% dengan pH 8.

Penelitian ini diawali dengan mengadaptasikan dan melakukan pemeriksaan natif pada sepuluh ekor kambing P.E selama empat hari untuk membuktikan bahwa kambing tersebut bebas parasit *T.evansi*. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan oedema dan pengukuran suhu tubuh, serta pengambilan sampel darah dari *vena jugularis* sebanyak 1 ml tiap ekor kambing untuk pewarnaan Giemsa dan pengukuran kadar Hb sebelum perlakuan. Pengamatan selama tujuh hari dengan dilakukan infeksi empat hari pertama berturut-turut, sehari dua kali pada waktu pagi dan sore. Penyuntikan infeksi *T.evansi* dilakukan secara intra-vena melalui *vena jugularis* sebanyak 1,5 ml media parasit tiap ekor kambing. Media-parasit untuk infeksi pada sepuluh ekor kambing P.E dibuat dengan cara : 1 ml darah mencit yang mengandung *T.evansi* ditambah PBS Glukose 10% *ad* 2 ml. Hasil pengenceran media parasit diambil 0,5 ml dengan ditambahkan 4,5 ml PBSG 10% untuk penghitungan jumlah parasit *T.evansi* yang di dapat. Perhitungan dilakukan menggunakan ruang penghitung hemositometer thoma pada lima kotak dalam satu ruang. Hasil perhitungan dilakukan untuk penetapan jumlah parasit yang di dapat sebagai dosis infeksi pada kambing. Untuk mengetahui apakah terjadi parasitemia yang ditandai oleh adanya parasit *T.evansi* dalam sirkulasi darah, dilakukan pemeriksaan natif setiap hari selama perlakuan. Setelah tujuh hari pengamatan dan diketahui sepuluh ekor kambing P.E telah mengalami kondisi parasitemia, segera dilakukan pemeriksaan oedema dan pengukuran suhu tubuh, serta pengambilan sampel darah dari *vena jugularis* sebanyak 1 ml tiap ekor kambing untuk keperluan pewarnaan Giemsa dan pengukuran kadar Hb sesudah perlakuan.

Berdasarkan hasil penelitian pada sepuluh ekor kambing P.E memperlihatkan adanya *T.evansi* dalam darah menyebabkan peningkatan rata-rata suhu tubuh kambing dan penurunan rata-rata kadar Hb dari harga normal, tetapi tidak ditemukan adanya oedema yang kemungkinan diperlukan waktu pengamatan lebih lama untuk menimbulkan oedema. Hasil tersebut menunjukkan kambing P.E peka terhadap *T.evansi*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwinata R.T dan Dachlan A. 1969. A Brief Note On Surra in Indonesia. *Elveka Folia Veterinaria* 3. Hlm : 11 – 15.
- Anonimus. 1988^a. Di Bangkalan Penyakit Surra Menelan Ternak. *Surabaya Post*. Thn 36. no. 180. 20 Juli 1988.
- Anonimus. 1988^b. Laporan Penanggulangan Kasus Penyakit Hewan Menular Surra di Kabupaten Bangkalan. Dinas Peternakan Tk I. Jawa Timur.
- Anonimus. 1988^c. Tiga Pasar Hewan di Bangkalan segera Ditutup. *Surabaya Post*. Thn 36. no. 175. 15 Juli 1988.
- Anonimus. 2003. Populasi Kambing Per Propinsi Tahun 1998 – 2003. www.deptan.go.id. Hlm 1 – 3.
- Aquino, L.P.C.T., Machado, R.Z., Alessi, A.C., Marques, L.C., Malheiros, E.B and Castro, M.B. 1999. Clinical Parasitological and Immunological Aspects of Experimental Infection with *Trypanosoma Evansi* in Dog. www.neosolf.com. Hlm 1 – 5.
- Bellanti, J.A. 1993. Mekanisme Injuri Jaringan. *Imunologi III*. Alih Bahasa : S. Wahab. Gadjah Mada University Press. Hlm : 223 – 234.
- Bijanti, R., S. Partosoewignjo., R.S. Wahjuni., B. Utomo., H. Koeswadji., S. Budhy dan I. Karjanto. 1998. Penuntun Praktikum Laboratorium Patologi Klinik Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Hlm : 5 – 38.
- Bijanti, R dan S. Partosoewignjo. 1999. Hematologi Veteriner I. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Hlm : 17 – 39.
- Brown, C.G.D., A.G. Hunter and A.G. Cuckins. 1990. Disease Caused by Protozoa. Editor : M.M.H. Jewel and D.W. Brocklesby. In : *Animal Disease In Tropics*. 4th Edition. Bailliere Tindall. London. Hlm : 217–220.
- Herbert, W.J. 1974. Nonspecific of Immunity. In : *Veterinary Immunology*. Blackwell Scientific Publication. London. Hlm : 13 – 24.
- Ganong, W.F. 1995. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 17. Alih Bahasa : M. D. Widjajakusuma. Penerbit E.G.C. Jakarta. Hlm : 501 – 507.

- Hoffbrand, A.V dan J.E. Petit. 1996. *Kapita Selekta Haematologi*. Alih Bahasa : I. Darmawan. Penerbit E.G.C. Jakarta. Hlm : 1 – 70.
- Jefrey, H.C and Leach. 1983. *Atlas Helminthologi dan Protozoologi Kedokteran*. Edisi II. Penerbit E.G.C. Jakarta. Hlm : 61 – 63.
- Jones, T.W., R.C. Payne., I.P. Sukanto dan S. Partoutomo. 1994. *Trypanosoma Evansi In The Republic of Indonesia*. www.fao.org.
- Levine, N.D. 1985. *Protozoologi Veteriner*. Gadjah Mada University Press. Hlm : 46 – 48.
- Losos, G.J. 1986. *Infectious Tropical Disease of Domestic Animal*. International Development Research Center. Canada. Hlm : 183 – 263.
- Malkmus, B. 1989. *Bodily Temperature*. In : *Clinical Diagnostic*. 7th Edition. Alex Eger, Inc. Chicago. Hlm : 72 – 80.
- Morgan, J.M. 1993. *Body Temperature*. In : *An Introduction to Pathologi*. Campion Press Limited. Edinburgh. Hlm : 57 – 60
- Morrison W.I., M. Murray and W.I. McIntyre. 1981. *Bovine Trypanosomiasis*. Editor : Miodrag Ristic. In : *Disease of Cattle In The Tropic*. Martinus Nijhoff Publisher. London. Hlm : 469 – 496.
- Mulyono, S dan B. Sarwono. 2004. *Penggemukan Kambing Potong*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm : 4 – 12.
- Noble, E.R and G.A. Noble. 1982. *Parasitologi (Biologi Parasit Hewan)*. Gadjah Mada University Press. Hlm : 67 – 69.
- Payne, R.C., I.P. Sukanto., R. Graydon., H. Saroso and S.H. Jusif. 1990. *An Outbreak of Trypanosomiasis Caused by Trypanosoma Evansi On The Island of Madura, Indonesia*. *Tropical Medical Parasitology*. Hlm : 445-446.
- Pham Si Lang. 2001. *Studies On Incidence and Central of Trypanosomiasis In Buffalos Caused by Trypanosoma Evansi Steel 1885 In North Vietnam*. www.mekarn.org.
- Ressang, A.A. 1984. *Trypanosomiasis. Patologi Khusus Veteriner*. Edisi II. Airlangga University Press. Hlm : 347 – 359.

- Sasmita, R., Ach. Sadik., M. Yunus., Poedji Hastutik dan Mufasirin. 1995. *Dinamika Populasi Lalat Penghisap Darah Famili Tabanidae di Daerah Endemik Penyakit Surra Banyuwangi, Jawa Timur*. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Soeharmi, S., H. Husein dan M. Lazuardi. 2002. *Pemeriksaan Histopatologi Organ Dalam Kambing Pasca Kematian Akibat Infeksi *Trypanosoma Evansi* Isolat Bangkalan*. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Hlm : 1 – 19.
- Soetranggono., M. Tranggono dan W. Soedarto. 1991. *Kajian Penyakit Surra Selama Lima Tahun Terakhir di Daerah Jawa Timur*. Dies Natalis Fakultas Kedokteran Hewan U.G.M. Yogyakarta.
- Soulsby, E.J.L. 1982. *Helminth, Antropods and Protozoa of Domesticated Animal*. 7th Edition. Bailliere Tindal. London. Hlm : 514 – 534.
- Subroto. 1985. *Ilmu Penyakit Ternak I*. Gadjah Mada University Press. Hlm : 17 – 20.
- Subroto dan I. Tjahajati. 2001. *Ilmu Penyakit Ternak II*. Gadjah Mada University Press. Hlm : 403 – 406.
- Straus, J.H. 1982. *Anemia*. In : *Quick References To Veterinary Medicine*. J.B. Lippincot Company. Philadelphia. Hlm : 385 – 397.
- Tizard, I. 1988. *Pengantar Immunologi Veteriner*. Edisi II. Alih Bahasa : S. Hardjosworo. Airlangga University Press. Hlm : 373 – 389.
- Wiser, M.F. 1999. *Kinetoplastids*. www.fao.org.

Lampiran 1. Pemeriksaan Natif Parasit Trypanosoma Sebelum Perlakuan pada Sepuluh Ekor Kambing Subyek Penelitian

Kode Kambing	HASIL PEMERIKSAAN			
	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-4
A	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
B	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
C	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
D	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
E	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
F	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
G	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
H	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
I	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
J	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif

Lampiran 2. Hasil Pemeriksaan Natif Parasitemia Selama Pengamatan pada Sepuluh Ekor Kambing Subyek Penelitian

Kode Kambing	Hari Ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-4	Hari ke-5	Hari ke-6	Hari ke-7
A	-	-	-	-	-	+	+
B	-	-	-	-	-	+	+
C	-	-	-	-	-	+	+
D	-	-	-	-	+	+	+
E	-	-	-	-	-	+	+
F	-	-	-	-	-	+	+
G	-	-	-	-	-	+	+
H	-	-	-	-	-	+	+
I	-	-	-	-	-	+	+
J	-	-	-	-	+	+	+

Keterangan :

- (-) : Dalam pemeriksaan natif dengan menggunakan mikroskop pembesaran 400x, tidak ditemukan *T.evansi* dalam darah kambing P.E
- (+) : Dalam pemeriksaan natif dengan menggunakan mikroskop pembesaran 400x, ditemukan *T.evansi* dalam darah kambing P.E.

