

B/FKH/1990/087

**SURVEI PARASIT PROTOZOA DARAH PADA SAPI POTONG
PERANAKAN ONGOLE DI RUMAH POTONG HEWAN (RPH)
KOTAMADYA BOGOR**



SKRIPSI

Oleh

SUNANDAR

B 21. 1628



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

1990

Tidak cipta milik IPB University

IPB University

Cipta Dilindungi Undang-undang
larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
Pengubahan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

SUNANDAR. Survei Parasit Protozoa Darah pada Sapi Potong Peranakan Ongole di Rumah Potong Hewan (RPH) Kotamadya Bogor (Dibawah bimbingan Dr. M.P. Tampubolon Msc.).

Sesuai dengan tujuan pemerintah dalam masa Repelita V, selain pembangunan bidang pertanian secara umum, maka bidang peternakan mendapatkan perhatian khusus untuk dikembangkan dan ditingkatkan jumlah produksinya. Didalam usaha meningkatkan produksi ternak khususnya ternak sapi potong diperlukan sistem manajemen yang baik dan terencana.

Salah satu faktor penghambat peningkatan produksi ternak adalah meningkatnya jumlah kasus penyakit dan kurangnya kemampuan untuk menanggulangi kasus tersebut.

Diantara sejumlah kasus penyakit yang menyerang ternak sapi potong, penyakit parasit darah akibat infeksi protozoa merupakan salah satu penyakit yang cukup banyak ditemui dan kadang-kadang dapat menimbulkan wabah. Di Indonesia telah diketahui jenis-jenis penyakit yang disebabkan oleh parasit protozoa darah pada ternak besar yaitu anaplasmosis, babesiosis, theileriosis dan trypanosomiasis (Anonim, 1980).

Penyakit parasit protozoa darah umumnya terjadi di daerah iklim tropis maupun subtropis. Hal ini terutama berkaitan dengan adanya mobilitas lalt penghisap darah maupun vektor caplak yang dapat bertindak sebagai vektor penyakit dan daya adaptasi yang tinggi dari agen penyakit pada daerah tersebut (Hoare, 1972).



@Haciptamilita IPB University
Perpustakaan IPB University

Penularan penyakit ini menurut Merchant dan Barner (1977) dapat melalui 3 cara yaitu: melalui insekta dan arthropoda penghisap darah, secara mekanis melalui operasi menghilangkan tanduk, kastrasi, perdarahan, vaksinasi dan potong telinga dan terakhir melalui hewan pembawa. Gejala klinis pada ternak terinfeksi protozoa darah umumnya terbagi menjadi 4 sifat antara lain bersifat tenang, akut, perakut dan kronis, tergantung pada berat dan lamanya penyakit. Tanda akut adalah anemia, kelemahan, demam, konstipasi, nafsu makan berkurang, depresi, dehidrasi, abortus, respirasi frekuen dan dapat diakhiri dengan kematian (Ristic dan Intyre, 1981). Pada kasus kronis terlihat anemia hebat, nafsu makan kurang, ikterus dan penyembuhan berlangsung lambat, sehingga mudah terjangkit oleh penyakit lain seperti; virus, bakteri dan penyakit metabolisme (Soulsby, 1972).

Umumnya penyakit parasit darah dapat menimbulkan kerugian berupa turunnya bobot badan yang drastis, keguguran, gangguan pertumbuhan, penurunan produksi susu, pengafkiran di Rumah Potong Hewan maupun kematian (Anonim, 1980).

Dari hasil survei dan penelitian di Rumah Potong Hewan (RPH) Kotamadya Bogor dari 100 ekor ternak sapi potong diperoleh hasil bahwa 65 % sapi terinfeksi parasit dan 35 % tidak terinfeksi. Sedangkan spesies parasit protozoa darah yang ditemukan adalah Theileria sp. (93,6 %) dan Babesia sp. (6,4 %).

Berdasarkan hubungan antara daerah asal ternak dengan infeksi protozoa darah diperoleh hasil bahwa daerah Lampung

terinfeksi 43,75 %, Pati 63,16 %, Pekalongan 67,35 %, Yogyakarta 71,42 %, Madiun 80 %, Nganjuk 100 % dan Jember 100 %.

Menurut Perhitungan dengan uji Chi-Kuadrat adalah tidak ada hubungan antara daerah satu dengan daerah lain terhadap infeksi protozoa darah pada ternak asal. Tidak ada perbedaan nyata antar daerah yang terinfeksi parasit. Masing-masing daerah mempunyai tingkat infeksi berbeda. Sedangkan daerah asal ternak berpengaruh terhadap perkembangan dan penularan penyakit parasit darah terbatas pada daerah bersangkutan.

Berdasarkan hubungan antara umur dan bobot badan normal dengan infeksi parasit diperoleh hasil bahwa sapi umur 1 tahun terinfeksi 78,53 %, umur 1,5 tahun terinfeksi 50 %, umur 2 tahun terinfeksi 60 %, umur 3 tahun terinfeksi 63,16 % dan umur 4 tahun terinfeksi 33,33 %. Dengan uji Chi-Kuadrat ternyata umur yang berkaitan dengan bobot badan tidak berpengaruh nyata terhadap infeksi parasit.



**SURVEI PARASIT PROTOZOA DARAH PADA SAPI POTONG
PERANAKAN ONGOLE DI RUMAH POTONG HEWAN (RPH)
KOTAMADYA BOGOR**

oleh

SUNANDAR B 21. 1628

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar dokter hewan pada Fakultas Kedokteran
Hewan Institut Pertanian Bogor

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
B O G O R
1990**



SURVEI PARASIT PROTOZOA DARAH PADA SAPI POTONG
PERANAKAN ONGOLE DI RUMAH POTONG HEWAN (RPH)

KOTAMADYA BOGOR

S K R I P S I

oleh

SUNANDAR B 21. 1628

Telah diperiksa dan disetujui

oleh :



Dr. M.P. Tampubolon Msc.

Dosen Pembimbing

Tanggal : 2 Oktober 1990

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 23 Oktober 1965 di Jakarta dan merupakan anak keenam dari 7 bersaudara dari Bapak Atang Helman dan Ibu Siti Saudah.

Pada tahun 1972 penulis duduk di kelas 1 SD Blok D V Keramat Pela dan menamatkannya tahun 1977. Pada tahun 1981 penulis menamatkan tingkat SMP di SMPN XI Jakarta. Tahun 1981 penulis melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMAN VI Jakarta dan tamat pada tahun 1984.

Pada tahun 1984 penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui Jalur Penelusuran Minat Dan Kemampuan (PMDK) dan pada tahun 1985 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan di Institut Pertanian Bogor.

Pada tahun 1990 penulis menjadi Asisten mata ajaran protozoologi jurusan Patologi dan Parasitologi.

Gelar Sarjana Kedokteran Hewan IPB diperolehnya pada tanggal 2 September 1989.

Hak cipta dilindungi undang-undang.
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau membuat karya tulis lain tanpa mengutip sumbernya dan menyebutkan sumbernya.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhana Wata'ala atas rahmat dan karuniaNya, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Survei parasit protozoa darah pada sapi potong di Rumah Potong Hewan (RPH) Kotamadya Bogor merupakan judul dari tulisan skripsi ini. Skripsi tulisan ini didasarkan atas penelitian di RPH Kotamadya Bogor selama bulan April 1990. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Dokter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan di Institut Pertanian Bogor.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing Bapak Dr. M.P. Tampubolon Msc. yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini serta staf tenaga pengajar Jurusan Parasitologi dan Patologi yang telah banyak memberi bimbingan dan pengarahan, mulai dari penelitian, penulisan skripsi hingga selesai. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Kepala Dinas Peternakan Kotamadya Bogor beserta stafnya yang telah memberikan izin pemakaian tempat selama penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih pula penulis sampaikan kepada Bapak Komarudin dan Bapak Jakaria yang telah membantu penelitian ini serta Mas Sihono yang membantu dalam proses pengolahan data. Tidak lupa pula ucapan terima kasih kepada semua rekan-rekan serta Bapak dan Ibu tercinta yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu kritik dan saran untuk perbaikan selanjutnya sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Bogor, Juli 1990

Penulis

Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GRAFIK	x
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Epidemiologi Parasit Protozoa Darah di Indonesia	4
2.2. Morfologi	7
2.3. Penularan Penyakit	9
2.4. Gejala Klinis	13
2.5. Kerugian Yang Ditimbulkan Parasit Darah	17
2.6. Pencegahan dan Pengobatan	18
III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN	23
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	23
3.3. Cara Kerja	23
IV. HASIL PENGAMATAN	25
V. PEMBAHASAN	27
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	37

Hak Cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	44

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





DAFTAR TABEL

Nomor

Halaman

Lampiran

Hak cipta milik IPB University

1.	Data jumlah sapi yang terinfeksi parasit protozoa darah dan jenis protozoanya berdasarkan daerah asal ternak	45
2.	Data jumlah sapi yang terinfeksi parasit protozoa darah dan jenis protozoanya berdasarkan bobot badan ternak	46
3.	Data jumlah sapi yang terinfeksi parasit protozoa darah dan jenis protozoanya berdasarkan umur ternak	47
4.	Hubungan antara umur dan bobot badan normal dengan infeksi parasit protozoa darah pada sekelompok ternak	48
5.	Bobot badan sapi Peranakan Ongole (PO) jantan normal berdasarkan umur	49
6.	Hubungan antara umur dan bobot badan tidak normal dengan infeksi parasit protozoa darah pada sekelompok ternak	50

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GRAFIK

Nomor Halaman

Lampiran

1.	Frekuensi parasit protozoa darah yang menginfeksi sapi PO jantan di RPH Kotamadya Bogor	51
2.	Frekuensi spesies parasit protozoa darah yang menginfeksi sapi PO jantan di RPH Kotamadya Bogor	52
3.	Jumlah sapi PO jantan yang terinfeksi parasit protozoa darah menurut daerah asal	53
4.	Jumlah sapi PO jantan yang terinfeksi parasit protozoa darah menurut bobot badan	54
5.	Jumlah sapi PO jantan yang terinfeksi parasit protozoa darah menurut umur ternak	55
6.	Hubungan antara umur dan bobot badan normal dengan infeksi parasit protozoa darah pada sekelompok ternak	56

© Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GAMBAR

Nomor

Halaman

Lampiran

1.	@Hak cipta milik IPB University	Morfologi <u>Theileria mutans</u> dalam eritrosit	57
2.		Morfologi <u>Babesia bigemina</u> dalam eritrosit	58
3.		Morfologi <u>Anaplasma marginale</u> dalam eritrosit	59
4.		Morfologi <u>Trypanosoma evansi</u>	60
5.		Siklus hidup <u>A. marginale</u> di luar dan di dalam tubuh host	61
6.		Siklus hidup dari <u>T. mutans</u>	62
7.		Siklus hidup dari <u>B. bigemina</u>	63
8.		Daerah yang tertular anaplasmosis	64
9.		Daerah penyebaran surra di Indonesia ...	65

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Sesuai dengan tujuan pemerintah dalam masa Re-
plita V, selain pembangunan bidang pertanian secara
umum, maka bidang peternakan mendapatkan perhati-
an khusus untuk dikembangkan dan ditingkatkan jumlah
produksinya. Hal tersebut tiada lain untuk memenuhi
kebutuhan masyarakat akan protein hewani dan mening-
katkan ekspor nonmigas. Untuk itu perlu peningkat-
an produksi dan reproduksi serta kesehatan ternak
dengan cara penanganan secara efektif.

Didalam usaha meningkatkan produksi ternak khu-
susnya ternak sapi potong diperlukan sistem manajemen
yang baik dan terencana. Hal tersebut dapat terwujud
jika pelaksanaan manajemen yang dilaksanakan peternak
dikerjakan sungguh-sungguh disertai peningkatan penge-
tahuan peternakan maupun penyediaan tenaga terampil bi-
dang peternakan.

Salah satu faktor penghambat peningkatan produksi
ternak adalah meningkatnya jumlah kasus penyakit dan
kurangnya kemampuan untuk menanggulangi kasus tersebut,
sehingga pada akhirnya bukan saja menurunkan produksi
ternak akan tetapi dapat pula menyebabkan kerugian eko-
nomi. Hal ini berkaitan dengan out put yang dihasilkan
dan nilai ekonominya.

Kasus penyakit tertentu pada hewan ternak di In-
donesia rata-rata menunjukkan skala cukup tinggi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Angka cukup tinggi tersebut disebabkan oleh kurangnya faktor penunjang kesehatan ternak, misalnya; tenaga dokter hewan dan paramedis yang masih kurang di daerah lokasi peternakan, tingkat ekonomi peternak yang relatif rendah dalam pembelian obat atau kesadaran peternak yang kurang akan arti dan manfaat kesehatan ternak.

Selain itu pula banyaknya kasus penyakit yang terjadi tidak terlepas dari cara penularan dan penyebarannya. Penularan dan penyebaran penyakit mungkin berasal dari daerah asal ternak, waktu pengangkutan ternak atau tempat penampungan ternak, misalnya di Rumah Potong Hewan (RPH). Dalam hal ini pula peranan vektor sebagai sumber penularan maupun penyebaran penyakit turut pula sebagai faktor penyebabnya.

Diantara sejumlah kasus penyakit yang menyerang ternak sapi potong, penyakit parasit darah akibat infeksi protozoa adalah salah satu penyakit yang cukup banyak ditemui dan kadang-kadang dapat menimbulkan wabah seperti halnya penyakit **surra** atau **theileriosis**. Penyakit parasit darah pada saat ini sudah ada di Indonesia dan banyak menginfeksi ternak sapi yang sedang dalam masa produksi maupun pertumbuhan yang berakibat terjadinya kerugian ekonomi.

Untuk mengetahui dan memastikan bahwa ternak sapi potong mengandung parasit darah atau tidak, maka perlu dilakukan pemeriksaan secara intensif dengan meng-

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengurniakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ambil darah sebagai sampel bahan pemeriksaan dalam bentuk pembuatan preparat ulas darah maupun pemeriksaan secara serologis untuk mendiagnosa penyakitnya.

Dalam rangka penanggulangan dan penurunan parasit darah perlu dilakukan survei dan penelitian yang seksama dan sekaligus dengan pemberantasan vektornya. Dalam hal ini peranan dan partisipasi dokter hewan, Dinas Peternakan maupun Direktorat Jenderal Peternakan merupakan kunci keberhasilan dalam pencegahan dan penanggulangan penyakit parasit darah.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis parasit protozoa darah yang menginfeksi ternak sapi potong di RPH Kotamadya Bogor dan pengaruhnya terhadap kesehatan ternak, sehingga merupakan bahan masukan bagi RPH Kotamadya Bogor untuk mempertimbangkan penerimaan, pemotongan dan penampungan ternak di tempat tersebut.

Adapun hipotesa yang digunakan adalah adakah pengaruh daerah asal ternak, umur dan berat badan ternak terhadap infeksi parasit protozoa darah pada sekelompok hewan ternak (sapi potong) yang dipotong di RPH Kotamadya Bogor.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Epidemiologi Parasit Protozoa Darah di Indonesia

Penyakit anaplasmosis disebabkan oleh Anaplasma sp. Anaplasmosis tersebar diseluruh dunia terutama di daerah beriklim panas. Penyakit ini juga tersebar di daerah tropik dan subtropik, selain menyerang ternak sapi penyakit ini juga menyerang kerbau, zebu, onta, kambing, domba dan hewan liar (Ristic dan Intyre, 1981).

Di Indonesia kasus anaplasmosis pertama kali ditemukan pada tahun 1897 pada sapi dan kerbau. Pada tahun 1912 menyerang kerbau di daerah Cileungsi Kabupaten Bogor. Tahun 1943 menyerang sapi di daerah Bojonegoro. Sampai saat ini anaplasmosis sudah tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, misal: Daerah Istimewa Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Lampung, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Utara (Laporan Tahunan Direktorat Kesehatan Hewan, 1983).

Anaplasmosis merupakan penyakit cukup penting, karena dapat menyerang semua ternak ruminansia, walaupun ada beberapa yang tidak fatal. Hewan peka yang dapat mempertahankan diri terhadap anaplasmosis dapat menjadi pembawa dan penyimpan penyakit. Anaplasmosis mempunyai morbiditas cukup tinggi dalam wabah yang terjadi, tetapi mortalitasnya tergantung dari kepekaan masing-masing individu hewan yang terserang. Mortalitas penyakit ini dapat mencapai 50 % atau lebih, hewan yang sembuh akan

menjadi kurus, lemah dan biasanya persembuhannya berjalan lambat sehingga hewan menjadi pembawa dan penyimpan penyakit (Blood dan Henderson, 1979).

Theileriosis yang disebabkan oleh Theileria sp. pertama kali ditemukan oleh Theiler pada tahun 1906 dengan nama Piroplasma mutans yang kemudian indentik dengan Theileria mutans. Di Indonesia Theileria mutans pertama kali ditemukan pada kerbau oleh De Blik dan Kaligis tahun 1912 yang dikatakan penyebab penyakit Pseudo East Coast Fever. Kemudian T. mutans ini ditemukan di Sumatera Barat tahun 1972 (Laporan Tahunan Direktorat Kesehatan Hewan, 1983) dan juga ditemukan di Sukabumi menyerang sapi perah pada tahun 1978 dan selanjutnya daerah-daerah lain di Indonesia telah dilaporkan.

Infeksi Theileria mutans pada sapi umumnya ringan dan tidak fatal, akan tetapi pernah dilaporkan adanya kasus fatal akibat infeksi parasit ini. Mortalitas yang disebabkan oleh T. mutans kecil yaitu kurang dari 1 % (Jackson et al., 1970).

Kejadian penyakit surra akibat Trypanosoma sp. umumnya terdapat di negara-negara yang beriklim tropis. Hal ini terutama berkaitan dengan adanya mobilitas lalat penghisap darah yang dapat bertindak sebagai vektor penyakit dan daya adaptasi yang tinggi dari agen penyakit pada daerah tersebut (Hoare, 1972). Penyebaran penyakit surra akibat Trypanosoma evansi dari benua Afrika

kebenua Asia sejalan dengan dipakainya kuda dan onta sebagai alat transportasi pada saat itu (Losos, 1980).

Trypanosomiasis (surra) dikenal pertama kali di Indonesia pada tahun 1897 pada kuda di Semarang. Ternyata kejadian penyakit ini selain di Semarang ditemukan pula di daerah-daerah lainnya dan hampir setiap tahun dilaporkan adanya kematian ternak akibat penyakit ini baik secara sporadik, enzootis maupun epizootis. Daerah kasus terus meluas antara lain; Tegal pada tahun 1898, Medan pada tahun 1908 serta Padang Sidempuan dan Tapanuli Utara pada tahun 1911. Kemudian pada tahun 1937, berturut-turut terjadi wabah di Kabupaten Demak, Grobogan dan Blora. Pada tahun 1957 daerah yang belum ditemukan adanya kasus penyakit surra adalah Bali, Sumba, Flores, Maluku dan Irian Jaya. Pada tahun 1974 daerah yang dikatakan bebas tinggal Maluku dan Irian Jaya. Tetapi dengan mulai dimasukkannya ternak domba, sapi dan ternak lainnya ke Maluku dan Irian Jaya yang berasal dari daerah tertular, kemungkinan agen penyakit telah masuk ke daerah tersebut, hanya saja kasus klinisnya belum ditemukan (Soekardono dan Partosoeyono, 1977 ; Soetrisno, 1970 dan Dielman, 1983).

Babesiosis yang disebabkan oleh Babesia sp. pertama kali ditemukan pada kerbau di Tegal pada tahun 1896, kemudian pada sapi di Sumatera pada tahun 1906. Tahun 1918 kasus babesiosis ditemukan pada ternak import dari Australia. Daerah tertular dan tersangka ditulari babe-

siosis di Indonesia yaitu Daerah Istimewa Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jambi, Riau, Lampung, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Halmahera, Irian Jaya, Lombok, Bali dan Jawa (Laporan Tahunan Direktorat Kesehatan Hewan, 1983).

Menurut Direktorat Kesehatan Hewan tahun 1980 penyakit parasit darah akibat infeksi protozoa di Indonesia adalah Anaplasma marginale, Trypanosoma evansi, Theileria mutans, Babesia bigemina, B. argentina dan B. divergen. Babesia yang umumnya di Indonesia adalah Babesia bigemina.

Morfologi

Anaplasma marginale berbentuk bola kecil dengan diameter antara 0,2 sampai 0,5 mikron, tidak mempunyai sitoplasma dan letaknya ditepi eritrosit, bila diwarnai dengan pewarnaan Romanowsky akan terlihat benda kecil berwarna merah gelap. Benda kecil tersebut akan ditemui dengan jelas pada bagian tepi eritrosit sapi yang terinfeksi secara akut (Soulsby; 1972 dalam Ristic dan Intyre, 1981). Dengan pewarnaan Wright atau Giemsa, benda kecil tersebut berupa titik yang berwarna merah cerah atau merah tua dengan diameter 0,1 - 0,2 mikron.

Secara normal morfologi Anaplasma sp. dibedakan menjadi 2 bentuk yaitu bentuk filamen dan bentuk bulat, dimana keduanya dapat menyebabkan penyakit, tetapi dari beberapa kasus hanya bentuk bulat yang sering terlihat (Espar dalam Soulsby, 1972).

Theileria mutans didalam eritrosit berbentuk bulat, oval, piriform, koma atau seperti Anaplasma. Kira-kira 55 % berbentuk bulat atau oval. Bentuk yang bulat berdiameter antara 1,0 sampai 2,0 mikron dan bentuk oval berukuran panjang 1,5 mikron sedang lebar 0,6 mikron (Levine, 1981). Menurut Soulsby (1982) T. mutans dalam eritrosit mempunyai bentuk bulat dengan ukuran 1,0 - 2,0 mikron, bentuk oval, piriform atau seperti Anaplasma. Theileria mutans yang ada di Australia menurut Hungerford (1970) mempunyai bentuk bulat, batang dan oval dengan ukuran 1,0 sampai 5,0 mikron.

Trypanosoma evansi merupakan organisme bersel tunggal mempunyai bentuk tubuh lonjong memanjang dengan ujung anterior runcing dan ujung posterior tumpul serta inti terletak dibagian tengah tubuh. Dengan pewarnaan Ronawsky (Eosin methylen blue) akan tampak granul yang tersebar dalam inti tersebut (Belding; 1952, Buhr; 1954 dalam Rukmana 1979). Pergerakan Trypanosoma evansi ditunjang oleh tiga macam gerakan yaitu gerakan flagel bebas, gerakan membrana undulans dan gerakan tubuhnya sendiri. Flagella berasal dari butir basal, ukurannya agak kecil dan agak sulit dilihat. Selain butir basal terdapat pula butir kinetoplast yang bentuknya selalu berubah-ubah (Levine, 1981). Pada kebanyakan infeksi, parasit ini bersifat monoform. Kadang-kadang ditemukan bentuk buntak dan bentuk tanggung (intermediate), tetapi sangat jarang dan hanya terjadi secara sporadis (Hoare, 1954 dalam Soulsby 1982).



Trypanosoma evansi berukuran panjang 15 - 36 mikron dengan rata-rata 24 mikron dan lebar 1,0 - 2,5 mikron dengan rata-rata 1,5 mikron. Di daerah pertengahan tubuh terdapat inti yang berbentuk bulat atau sedikit lonjong dengan diameter 0,5 - 1,0 mikron. Didekat ujung tumpul terdapat sebuah kinetoplast kecil yang biasanya berbentuk batang yang terletak subterminal (Soulsby, 1982).

Babesia bigemina didalam eritrosit berbentuk bulat, oval, piriform, buah pear atau berbentuk tidak teratur. Bentuk yang bulat memanjang panjangnya 4 - 5 mikron dan lebarnya 1,5 - 2,0 mikron (Anonim, 1980). Dengan pewarnaan Giemsa, plasma parasit berwarna biru dan atau dua benda yang mempunyai intinya berwarna merah. Sudut diantara pasangan B. bigemina umumnya lancip (Anonim, 1980).

2.3. Penularan Penyakit

Penyakit anaplasmosis yang disebabkan oleh Anaplasma marginale berpindah dari hewan satu ke hewan lainnya melalui berbagai cara. Merchant dan Barner (1971) menyebutkan bahwa pemindahan penyakit ini dapat melalui 3 cara yaitu :

1. Melalui insekta dan arthropoda penghisap darah terdiri atas 19 jenis caplak misalnya Boophilus annulatus menjadi vektor piroplasmosis dan anaplasmosis, nyamuk penghisap darah dan lalat penghisap darah.



2. Secara mekanis melalui operasi menghilangkan tanduk, kastrasi, perdarahan, vaksinasi dan potong telinga.

3. Melalui hewan pembawa (karier).

Hewan yang peka terhadap penyakit ini adalah sapi yang merupakan induk semang alami, sedang kerbau, zebu, rusa dan ruminansia liar merupakan penyimpan penyakit di alam (Anonim, 1980).

Menurut Soulsby (1968) vektor utama penyakit ini adalah caplak walaupun lalat tabanus, lalat rusa, nyamuk penghisap darah dan lalat kandang dapat bertindak sebagai vektor.

Smith dan Jones (1974) menyatakan bahwa pemin-dahan anaplasmosis ke hewan normal dibawa oleh se-jumlah darah dalam waktu beberapa menit. Hal ini dapat terjadi melalui jarum yang dipakai untuk da-rah atau melalui operasi menghilangkan tanduk atau kastrasi, tetapi kejadian di alam biasanya disebab-kan oleh gigitan caplak (B. annulatus dan lain-lain), lalat penggigit (Tabanus sp.) dan jarang disebabkan oleh nyamuk. Caplak merupakan vektor terpenting yang dapat membawa penyakit ini dalam waktu lama.

Secara alami cara penularan Theileria mutans hanya dapat dilakukan oleh caplak secara stage to stage. Partikel parasit yang infeksiif dari sapi yang terinfeksi ditularkan ke sapi yang lain mela-lui caplak, dimana parasit terdapat di dalam kelen-



jar ludah caplak dalam bentuk sporozoit. Banyak laporan yang menyatakan bahwa jenis caplak yang penting dalam proses pemindahan T. mutans dilakukan oleh Amblyomma sp. Amblyomma variegatum dikatakan penting dan efisien dalam memindahkan T. mutans.

Young et al. (1978) menggunakan Amblyomma variegatum untuk mempelajari perjalanan T. mutans dalam menginfeksi sapi, kemudian mereka berpendapat bahwa masih mendapatkan patogenitas dari T. mutans pada sapi dengan penularan melalui vektor Amblyomma variegatum. Jenis Amblyomma lain yang dilaporkan dapat memindahkan T. mutans adalah A. gemma (De Vos dan Ros, 1981), A. cohaerus (Young et al., 1977) dan A. lepidum (Morzaria, pers. comm. dalam Irvine et al., 1981).

Menurut Saidu (1982) jenis Amblyomma berperanan dalam hal transmisi T. mutans dari hewan satu ke hewan lainnya, sedang Boophilus, Rhipicephalus, Haemaphysalis dan Hyalomma dikatakan tidak terbukti dalam hal menularkan T. mutans. Pemindahan secara mekanik telah berhasil dilakukan oleh banyak peneliti, diantaranya secara intra vena, subkutan dan intra peritoneal dengan menggunakan darah yang infeksiif dari organ limpa yang dibuat suspensi (Saidu, 1982) dan dari caplak yang infeksiif dibuat suspensi (Young et al., 1978).

Masa inkubasi trypanosomiasis adalah 7 - 13 hari (Dieleman, 1983). Kemampuan untuk menularkan penyakit diantaranya tergantung dari daya tahan Trypanosoma evansi di luar induk semang. Trypanosoma evansi masih mampu menulari walaupun telah 6 jam di dalam induk semang yang disembelih dan 3,5 jam pada hewan yang mati secara alamiah. Kepadatan populasi induk semang dapat meningkatkan kelancaran pemindahan penyakit. Kecepatan penularan dapat juga meningkat dengan penghisapan darah yang terputus-putus oleh vektor untuk kemudian menghisap darah induk semang berikutnya. Trypanosomiasis masih dapat dipindahkan oleh Tabanus rubidus dan Tabanus atratus dalam waktu lebih dari 24 jam setelah gigitan diputuskan (Nieschultz, 1929 dalam Partoutomo dan Soetejo, 1972).

Secara alami penularan Babesia pada hewan terjadi hanya dengan perantara caplak melalui infeksi sporozoit yang terdapat pada mulut caplak (Cheng, 1973). Caplak tersebut merupakan genus dari Boophilus, Ixodes, Rhipicephalus, Haemaphysalis dan Hyalomma. Pada caplak berinduk semang satu penularan terjadi secara transovarial. Jadi penularan dilakukan oleh keturunan caplak betina yang pernah menghisap darah penderita (Adam, 1971). Penularan oleh caplak berinduk semang dua dan tiga terjadi secara stage to stage (Anonim, 1980). Dengan demikian caplak dewasa dapat menularkan penyakit apabila pada



waktu stadium nimfe memperoleh infeksi dan demikian pula nimfe dapat menularkan penyakit apabila waktu larva memperoleh infeksi (Anonim, 1980).

Penggunaan alat-alat bedah, suntik dan alat-alat kedokteran lainnya yang kurang steril dapat juga menyebabkan penularan secara mekanik, misalnya pada pemotongan tanduk, pengebirian, vaksinasi dan sebagainya. Infeksi inaktif terjadi melalui luka dari pada hewan tersebut dan berpengaruh terhadap penularannya (Gibbons, 1963).

2.4. Gejala Klinis

Infeksi penyakit anaplasmosis ini terbagi menjadi 4 sifat antara lain bersifat tenang, akut, perakut dan kronis tergantung pada berat dan lamanya penyakit. Sifat penyakit tenang terjangkit pada anak sapi yang berumur 1 - 2 tahun dan penyakit akut serta fatal menyerang pada anak sapi yang berumur 2 - 3 tahun. Tanda-tanda klinis yang menyertai anaplasmosis akut adalah anemia, kelemahan, demam, konstipasi, nafsu makan kurang, depresi, dehidratasi, respirasi frekuen dan sering juga terjadi abortus (Ristic dan Intyre, 1981). Keadaan perakut ini juga sering terjadi pada ternak yang kurang minum dan ternak perah yang memproduksi tinggi, sehingga mengakibatkan produksinya menjadi turun dengan cepat disertai hipersalivasi dan respirasi cepat (Kreier, 1977). Pada kasus penyakit yang kronis terlihat anemia hebat, temperatur tubuh tinggi, nafsu



makan berkurang dan penyembuhan berlangsung lambat, sehingga hewan mudah terjangkit oleh penyakit lain seperti; virus, bakteri dan penyakit metabolisme (Soulsby, 1972). Tipe tenang pada ternak muda secara umum ditandai dengan kondisi menurun, nafsu makan kurang, kulit kasar dan sering terjadi konstipasi. Kadang-kadang terlihat adanya exudat mukopurulent dari hidung dan mata. Hewan yang terserang dapat sembuh dalam beberapa hari, tetapi dapat menjadi karier (Boyaton dalam Fincher *et al.*, 1956).

Masa inkubasi penyakit akibat infeksi T. mutans melalui gigitan nimfe Amblyomma variegatum adalah 3 - 7 hari setelah gigitan (Young *et al.*, 1977). Masa inkubasi pada sapi yang ditulari T. mutans melalui caplak terjadi 10 - 20 hari setelah gigitan caplak (Neitz dalam Saidu, 1982), sedang menurut Paling *et al.* (1981) masa inkubasi terjadi 14 hari setelah transmisi oleh caplak. Infeksi oleh T. mutans bersifat akut dan kronis. Tanda pertama pada infeksi akut adalah demam tinggi sampai 46,1 °C dan bertahan 2 - 8 hari. Kemudian anoreksia, lemah dan malas, diare, penurunan berat badan, berbaring dan pada kasus yang berat hewan cenderung akan mati. Tanda-tanda lainnya adalah respirasi meningkat, tremor muskularis pada daerah bahu, anemia dan ikterus, selanjutnya

hewan akan berangsur-angsur mulai sembuh atau bisa menyebabkan kematian (De Koch, 1937 dan Neitz, 1958 dalam Saidu, 1982).

Gejala klinis yang kronis penyakit surra dimulai dengan demam yang selang seling, nafsu makan berkurang dan lekas lelah. Tanda-tanda ini hilang setelah satu minggu kemudian. Sesudah itu hewan tidak menderita sakit dan dapat bertindak sebagai faktor pembawa penyakit selama bertahun-tahun. Bila ada faktor lain yang melemahkan, maka sapi menjadi sakit dan memperlihatkan gejala demam, anemia dan kekurusan yang semakin lama makin hebat. Kadang-kadang terjadi oedema dibawah dagu, sepanjang perut dan anggota gerak terdapat atau terlihat adanya eksim berkeropeng yang mungkin timbul karena gigitan lalat yang datang dalam jumlah yang banyak. Gejala yang kemudian timbul adalah selaput lendir menguning, mata berair dan dari hidung keluar cairan disertai dengan ludah meleleh (Partoutomo dan Soetejo, 1972).

Pada kejadian surra yang akut, hewan dapat mati dalam beberapa jam dengan gejala demam, lesu dan cepat lelah, bulu tidak mengkilat dan rontok, kulit kering, selaput lendir merah, frekuensi nadi meningkat, detak jantung meningkat, sesak nafas, perdarahan dari lubang hidung dan lubang telinga dan kadang-kadang terjadi diare. Bila tidak diobati, peristiwa

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



ini akan berlanjut dan Trypanosoma dapat mencapai liquor cerebrospinal sehingga semua syaraf terganggu dan menyebabkan gejala klinis. Hewan berjalan sempoyongan dan tidak normal, terjadi gejala berputar, hewan tidak dapat berdiri dan kemudian tergeletak dengan keadaan sesak nafas. Kematian dapat terjadi 17 hari sampai 6 bulan setelah sapi menderita surra (Partoutomo dan Soetejo, 1972).

Masa inkubasi babesiosis berkisar antara 7 - 15 hari, biasanya disertai dengan periode demam beberapa hari yang diikuti dengan keadaan depresi yang nyata. Pada stadium awal membran mukosa kemerahan dan air seni berwarna normal. Tapi setelah sel darah merah dirusak oleh parasit maka air seni menjadi merah sampai merah kehitaman, membran mukosa menjadi pucat dan kekuningan, respirasi dan pulsus meningkat. Konstipasi diikuti dengan diare yang mengandung lendir dan darah yang menggumpal. Kelemahan dengan tremor muskulus, lakrimasi dan salivasi. Kematian dapat terjadi setiap waktu setelah permulaan tanda-tanda klinis terjadi dan juga tergantung kepada kepekaan hewan. Penyakit ini dapat berjalan beberapa hari dan dapat menjadi kronis dengan proses persembuhan yang diperpanjang sampai beberapa minggu atau beberapa bulan (Howe, 1971 dalam Davis dan Anderson, 1971). Pada kasus yang akut kematian terjadi beberapa hari dan mortalitas mencapai 50 % pada hewan yang terinfeksi (Marsh, 1958).



5. Kerugian Yang Ditimbulkan Parasit Darah

Penyakit parasit darah akibat infeksi protozoa darah di Indonesia sebagai salah satu penyakit menular yang strategis. Akibat dari penyakit ini tidak saja mengganggu pembangunan dan pengembangan bidang peternakan, tetapi dapat pula mengganggu tata niaga dan sosio ekonomi masyarakat (Anonim, 1980).

Umumnya penyakit parasit darah dapat menimbulkan kerugian baik berupa turunnya berat badan yang drastis, keguguran, gangguan pertumbuhan, penurunan produksi susu, pengafkiran karkas di rumah potong hewan maupun kematian (Anonim, 1980).

Di Indonesia menurut perhitungan Direktorat Kesehatan Hewan (1978) kerugian ekonomi yang diakibatkan penyakit anaplasmosis ini berkisar antara 500 juta rupiah atau lebih setiap tahunnya. Sedangkan kematian ternak sekitar 685 ekor untuk tahun 1983 (Laporan Tahunan Direktorat Kesehatan Hewan, 1983).

Umumnya kasus penyakit yang disebabkan oleh infeksi T. mutans adalah ringan yaitu 1 % dan hewan secara berangsur-angsur dapat sembuh tanpa diberikan pengobatan. Walaupun demikian kasus infeksi parasit ini dapat menyebabkan kematian, penurunan berat badan, penurunan produksi susu, kerugian tenaga kerja karena hewan lemah dan malas yang sedikit banyak akan merugikan peternak, apalagi bila terjadi kasus yang berat (Anonim, 1980).



Berdasarkan perhitungan dan analisa ekonomi dari Direktorat Jenderal Peternakan pada tahun 1977, kerugian ekonomi akibat penyakit surra ini ditaksir sebesar Rp 13.956.066.627,-. Kerugian ekonomi ini antara lain berupa menurunnya berat badan yang drastis, keguguran, gangguan pertumbuhan, penurunan produksi susu, tidak dapat dikerjakan untuk mengolah sawah atau penarik gerobak dan adanya kematian.

Babesiosis dapat menimbulkan kematian 80 - 90 % pada ternak dewasa yang tidak diobati, sedangkan pada ternak muda umur 1 - 2 tahun kematian yang ditimbulkan 10 - 15 %. Penderita penyakit menahun kondisi menurun, kurus dan lemah. Kerugian akibat babesiosis selain kematian juga berupa penurunan berat badan, penurunan produksi susu, kehilangan tenaga dan pengafkiran karkas di rumah potong hewan (Anonim, 1980).

2.6. Pencegahan dan Pengobatan

Didalam melakukan tindakan pencegahan penyakit pada umumnya dan penyakit parasit darah khususnya harus diperhatikan beberapa faktor yang berhubungan dengan penunjang pelaksana pencegahan tersebut. Faktor-faktor yang terpenting diantaranya adalah epidemiologi penyakit dan sifat penularan penyakit (Schifer dalam Ristic dan Intyre, 1981).

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hal ini penting untuk mendayakan dan menghemat biaya dalam melakukan tindakan pencegahan penyakit.

Mengingat penyakit parasit darah ditularkan melalui perantara vektor, maka perlu diperhatikan juga biologik dari vektor tersebut sehingga pengendalian penyakit secara terpadu dapat mempercepat pemberantasannya, misalnya vektor yang disebabkan oleh caplak dimana pemberantasannya dilakukan secara bertahap mulai dari stadium larva, nimfe atau dewasa (Allen dan Kottler, 1981).

Mengurangi kejadian penyakit dengan mengendalikan vektor arthropoda di alam sulit dilakukan, tetapi beberapa cara seperti dibawah ini dapat mengurangi jumlahnya. Antara lain melakukan penyemprotan secara teratur pada sapi perah selama musim terdapatnya arthropoda dengan zat yang mengandung repellen atau bahan yang mematikan. Dipping atau penyemprotan pada sapi pedaging dapat dilakukan untuk mencegah caplak (Fincher et al., 1956).

Pencegahan dini terhadap infeksi anaplasmosis pada ternak dengan cara immunisasi pada masa sekarang ini dianggap sebagai suatu tindakan yang terbaik, karena tindakan ini dibeberapa negara seperti; Amerika dan Australia telah berhasil mengurangi kerugian ekonomi yang diakibatkan oleh penyakit ini (Allen dan Kottler, 1981). Immunisasi dapat dilaku-

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

kan dalam sekelompok ternak atau secara individu dan umur yang terbaik untuk dilakukan vaksinasi antara 12 - 14 bulan sehingga pada umur 18 bulan pada saat hewan terserang sudah ada antibodi di dalam tubuh. Untuk pencegahan rutin dapat dilakukan pengulangan vaksinasi selama 1 tahun (Ristic dan Intyre, 1981). Pada kasus-kasus yang endemik biasa dilakukan pengobatan dan isolasi hewan yang terinfeksi. Pengobatan yang sering dilapangan menggunakan oxytetracycline dengan dosis 20 mg/Kg berat badan selama 5 hari berturut-turut.

Pada kasus yang patogen pada infeksi T. mutans maka pengobatan dengan menggunakan obat-obatan yang dipakai untuk mengobati jenis Theileria lain, misalnya dengan menggunakan Halofuginone 1 - 2 mg/Kg berat badan secara oral dengan dosis tunggal, yang biasanya obat ini dipakai pada sapi yang terinfeksi T. parva (Wilenberg *et al.*, 1980 dalam Saidu, 1982). Pengobatan theileriosis yang lain dapat pula diberikan tetracycline sebanyak 12 mg/Kg berat badan dalam makanan selama setidaknya-tidaknya 28 hari. Selain itu untuk menghilangkan parasit-parasit ini dari eritrosit dapat dipakai pamaquine atau primaquine (Anonimus, 1980).

Pencegahan penyakit surra dapat dilakukan dengan suntikan Naganol atau obat lain yang dianjurkan oleh pemerintah. Pada kuda dosis naganol 1 gram, sedang-

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



kan pada sapi dan kambing 1 gram pula sesuai dengan berat badan. Tindakan lain yang dianjurkan dalam rangka pencegahan penyakit antara lain :

1. Pengeringan tanah dan penertiban pembuangan kotoran yang biasanya merupakan tempat perkembangbiakan lalat.

2. Penyemprotan hewan atau kandang dengan asuntol atau insektisida lain yang sama khasiatnya dan aman bagi hewan yang bersangkutan.

Pengobatan surra pada sapi dan kerbau untuk dosis terapi yang beratnya antara 250 - 300 kg disuntik 3 gram naganol intra vena. Pengobatan dengan naganol memberikan hasil yang baik pada stadium permulaan penyakit. Sedangkan jika keadaan telah lanjut penggunaannya kurang berfaedah (Baerman, Doves dan Rodenwalt dalam Rukmana, 1979).

Secara alamiah penularan Babesia bigemina tergantung dari spesies caplak, maka untuk mencegah penyebarannya cukup dengan pengontrolan caplak yang dapat memindahkan infeksinya ke hewan lainnya. Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan dipping secara teratur pada ternak sapi (Davis dan Anderson, 1971 dan Soulsby, 1978). Cara lain adalah dengan melakukan immunisasi pada sekelompok ternak yang juga merupakan pengobatan yang infeksiif terhadap hewan dan sekaligus sebagai pencegahan terhadap infeksi Babesia (Hall, 1977). Pencegahan infeksiif dapat

Hak Cipta milik IPB University

IPB University

pula dilakukan dengan preimunisasi buatan pada ternak muda maupun dewasa (Weinman dan Ristic, 1968).

Trypan blue merupakan salah satu cara pengobatan yang spesifik infeksi B. bigemina dan pemberian obat ini melalui intra vena 2 - 3 mg/Kg berat badan (Ristic dan Kreier, 1981). Acaprin dapat pula digunakan sebagai obat untuk membunuh B. bigemina dengan rata-rata pemberian 1 mg/Kg berat badan melalui subkutan (Ristic dan Intyre, 1981). Selain itu beneril juga digunakan sebagai obat babesiosis dengan pemberian 2 - 3 mg/Kg berat badan intra muskular (Soulsby, 1978).

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan mengambil sampel darah ditelinga pada sapi Peranakan Ongole (P.O) di Rumah Potong Hewan (RPH) Kotamadya DT. II Bogor, dimana sapi Peranakan Ongole berasal dari daerah Pekalongan, Pati, Lampung, Yogyakarta, Madiun, Jember dan Nganjuk. Pemeriksaan Laboratorium dilaksanakan di laboratorium Protozoologi Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.

Waktu pengambilan sampel di Rumah Potong Hewan (RPH) Kotamadya Bogor dilaksanakan tanggal 10 April hingga 5 Mei 1990 dan pemeriksaan untuk mengamati parasit protozoa darahnya dilaksanakan pada tanggal 6 Mei hingga 20 Mei 1990.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sampel darah, methanol, larutan Giemsa, alkohol 70 % dan minyak emersi.

Alat-alat yang digunakan adalah obyek gelas, gunting, mikroskop, sticker dan staining jars.

3.3. Cara Kerja

1. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel darah dilakukan secara acak pada sekelompok ternak sapi PO berjumlah 100 ekor di RPH Kotamadya Bogor. Darah diambil dari telinga melalui vena auricularis dengan cara

menggunting telinga pada saat sapi akan dipotong. Setelah darah keluar, disentuhkan pada gelas obyek dan dibuat preparat ulas darah kemudian dikeringkan diudara. Pekerjaan selanjutnya adalah obyek gelas yang sudah dibuat preparat ulas darah tersebut difiksasi dengan larutan methanol selama 3 sampai 5 menit. Setelah kering, obyek gelas tersebut disimpan dalam kotak pengaman untuk diwarnai di laboratorium.

2. Pewarnaan

Pewarnaan yang dilakukan terhadap obyek preparat ulas darah adalah dengan menggunakan metoda pewarnaan Giemsa. Sampel preparat ulas darah ditetesi larutan Giemsa atau direndam dalam staining jars (botol pewarnaan) yang berisi larutan Giemsa selama 20 - 30 menit. Setelah itu sampel tersebut dibersihkan atau dicuci dengan air dan dikeringkan diudara.

3. Pemeriksaan mikroskopis

Dalam memeriksa sampel digunakan mikroskop dengan pembesaran obyektif 100 kali dan minyak emersi. Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk melihat jenis-jenis parasit protozoa darah yang terdapat dalam sampel preparat ulas darah. Hasil yang diperoleh dikelompokkan menurut daerah asal, umur dan berat badan terhadap spesies parasit-parasit yang ditemukan.





IV. HASIL PENGAMATAN

Dari sampel preparat ulas darah asal sapi Peranakan Ongole (P.O) jantan yang diteliti, diperoleh frekuensi parasit protozoa darah sebesar 65 % (65 ekor dari 100 ekor sapi yang diperiksa) dan hanya 35 % (35 dari 100 ekor) tidak mengandung infeksi protozoa darah. (Grafik 1)

Sedangkan spesies parasit protozoa darah yang menginfeksi sapi P.O jantan adalah Theileria sp. dan Babesia sp. frekuensi Theileria sp. sebesar 93,6 % (61 dari 65 ekor) dan Babesia sp. sebesar 6,4 % (4 dari 65 ekor). (Grafik 2)

Berdasarkan daerah asal sapi potong yang dihubungkan dengan infeksi protozoa darah diperoleh data bahwa daerah Lampung terinfeksi 43,75 % (7 dari 16 ekor), Pati 63,16 % (12 dari 19 ekor), Pekalongan 67,35 % (33 dari 49 ekor), Yogyakarta 71,42 % (5 dari 7 ekor), Madiun 80 % (4 dari 5 ekor), Nganjuk 100 % (2 dari 2 ekor) dan Jember 100 % (2 dari 2 ekor). (Tabel 1)

Jumlah sapi yang terinfeksi protozoa darah menurut berat badan diperoleh hasil bahwa sapi-sapi yang beratnya antara 170 - 214 Kg terinfeksi sebanyak 50 % (2 dari 4 ekor), 215 - 259 Kg terinfeksi 57,14 % (4 dari 7 ekor), 260 - 304 Kg terinfeksi 62,5 % (15 dari 24 ekor), 305 - 349 Kg terinfeksi 80,95 % (17 dari 21 ekor), 350 - 394 Kg terinfeksi 60 % (12 dari 20 ekor), 395 - 439 Kg terinfeksi 58,33 % (7 dari 12 ekor), 440 - 484 Kg terinfeksi 100 % (5 dari 5 ekor) dan berat 485 - 529 Kg terinfeksi 42,86 % (3 dari 7 ekor). (Tabel 2)

Jumlah sapi yang terinfeksi protozoa darah berdasarkan umur ternak diperoleh hasil bahwa sapi umur 1 tahun terinfeksi sebanyak 78,57 % (11 dari 14 ekor), umur 1,5 tahun terinfeksi 50 % (3 dari 6 ekor), umur 2 tahun terinfeksi 62 % (31 dari 51 ekor), umur 3 tahun terinfeksi 65 % (13 dari 20 ekor) dan umur 4 tahun terinfeksi 77,78 % (7 dari 9 ekor). (Tabel 3)

Berdasarkan hubungan antara umur sapi dan bobot badan normalnya terhadap infeksi parasit protozoa darah diperoleh hasil bahwa sapi berumur 1 tahun terinfeksi 73,33 % (11 dari 15 ekor), umur 1,5 tahun 50 % (3 dari 6 ekor), umur 2 tahun terinfeksi 60 % (30 dari 50 ekor), umur 3 tahun terinfeksi 68,42 % (13 dari 19 ekor) dan umur 4 tahun terinfeksi 33,33 % (1 dari 4 ekor). (Tabel 4)



V. PEMBAHASAN

Umumnya penyakit akibat infeksi protozoa darah terjadi didaerah iklim tropis maupun subtropis. Hal ini terutama berkaitan dengan adanya mobilitas lalat penghisap darah maupun vektor caplak yang dapat bertindak sebagai vektor penyakit dan daya adaptasi yang tinggi dari agen penyakit pada daerah tersebut (Hoare, 1972). Vektor caplak dan lalat penghisap darah mempunyai kemampuan untuk bertahan dan berkembang (bereproduksi) didaerah iklim tropis atau subtropis. Perkembangan vektor tersebut dipengaruhi oleh kelembaban, kadar oksigen dan temperatur tempat tinggalnya, sehingga dengan adanya penyesuaian vektor terhadap keadaan tersebut menyebabkan vektor mempunyai potensi untuk menularkan dan menyebarkan penyakit.

Melihat potensi vektor sebagai penular penyakit, maka tidak menutup kemungkinan daerah wilayah Indonesia yang mempunyai iklim tropis merupakan wilayah potensi bagi sarana perkembangbiakan vektor dan penyebaran penyakit parasit darah. Akibatnya daerah-daerah di kepulauan Indonesia sering dijumpai penyakit parasit darah dengan kasus yang sama dan pada akhirnya dapat menimbulkan wabah yang sangat merugikan bagi usaha peternakan.

Di Indonesia telah diketahui jenis-jenis penyakit yang ditimbulkan oleh parasit protozoa darah pada ternak besar yaitu anaplasmosis, babesiosis, theileriosis dan trypanosomiasis. Namun demikian tingkat penyebaran jenis penyakit tersebut di antara daerah di kepulauan Indonesia berbeda tergantung dari

infeksi agen yang dipindahkan antar ternak melalui vektor, kepekaan ternak, lalu lintas ternak dan kemampuan pengendalian vektor.

Berdasarkan perhitungan statistik dengan menggunakan uji Chi-Kuadrat pada penelitian ini adalah tidak ada hubungan antara daerah yang satu dengan daerah yang lain dalam hal infeksi protozoa darah terhadap ternak asal. Masing-masing daerah mempunyai tingkat infeksi berbeda terhadap ternak sapinya. Sedangkan daerah asal ternak berpengaruh terhadap perkembangan dan penularan penyakit parasit darah yang terbatas pada daerah tersebut. Jadi infeksi protozoa darah pada sapi asal Lampung, Pati, Pekalongan, Yogyakarta, Nganjuk, Madiun dan Jember terbatas pada wilayah daerah tersebut, tidak memperlihatkan adanya mekanisme penularan antar daerah akibat lalu lintas ternak, penyebaran agen penyakit melalui perantara vektor atau transportasi ternak.

Angka prosentase infeksi tertinggi terjadi pada sapi asal daerah Nganjuk dan Jember yaitu 100 % (2 dari 2 ekor) dan prosentase terendah adalah sapi yang berasal dari daerah Lampung sebesar 43,75 %. Selain itu pula ternak sapi asal Pati, Pekalongan, Yogyakarta dan Madiun juga menunjukkan tingkat prosentase relatif cukup tinggi. Infeksi protozoa darah sebagai penyebab tingginya angka prosentase dari sapi yang terserang dari berbagai daerah asal ternak adalah infeksi parasit Theileria sp., sedang Babesia sp. relatif dalam jumlah sedikit.



Angka infeksi Theileria sp. yang tinggi tidak terlepas dari penyebaran dan penularan parasit ini. Secara alami cara penularan dan penyebaran Theileria sp. hanya dapat dilakukan oleh caplak secara stage to stage. Partikel parasit yang infeksi dari sapi yang terinfeksi ditularkan ke sapi lain melalui caplak dimana parasit terdapat di dalam kelenjar ludah caplak dalam bentuk sporozoit (Anonim, 1980). Caplak yang berperan dalam penyebaran Theileria mutans adalah caplak Amblyomma sp. (Saidu, 1982), Rhipicephalus appendiculatus, Rhipicephalus evertsi, Haemaphysalis bipinose, H. punctata, Boophilus annulatus, Boophilus microplus (Anonim, 1980; Hall, 1977 dan Soulsby, 1968).

Faktor lain penyebaran Theileria sp. meningkat adalah adanya adaptasi yang tinggi dari agen penyakit di daerah asal ternak dan daya tahan vektor yang dapat menyesuaikan terhadap tempat tinggalnya. Daya tahan caplak tergantung pada keadaan sekitarnya, kelembaban, kadar oksigen dan temperatur yang masing-masing saling mempengaruhi kemampuan caplak untuk bereproduksi. Kemampuan caplak tidak terlepas dari kemampuan telur atau larva caplak untuk mempertahankan diri dan berubah menjadi caplak dewasa.

Menurut Seddon (1967) temperatur yang cocok menjelang saat bertelur adalah antara 23,9 - 26,6 °C. Wijoso (1979) dalam pengamatannya di daerah Tambun (27 °C, kelembaban 75 % dan curah hujan setinggi 800 mm) menunjukkan daya tahan caplak parasitik selama 5 minggu pada rumput jaruman



(Cynodon aciculatus), di daerah Bogor (25 °C, kelembaban 88 % dan curah hujan setinggi 1502 mm) menunjukkan ketahanan larva selama 12 minggu pada rumput jaruman dan 8 minggu pada rumput alang-alang. Di daerah Cisarua (19 °C, kelembaban 87 % dan curah hujan 1099 mm) daya tahan larva selama 7,5 minggu dan 6 minggu masing-masing pada rumput jaruman, stylo dan alang-alang.

Short dan Norval (1981) melaporkan bahwa kondisi musim penting untuk aktivitas bentuk dewasa Rhipicephalus sp. seperti yang dipaparkan sebagai berikut:

1. Curah hujan lebih besar dari 10 mm tiap bulannya.
2. Temperatur maximal rata-rata perbulan lebih kecil dari 30 °C atau lebih besar dari 30 °C hanya jika curah hujan melebihi 20 mm perbulan.
3. Temperatur minimal rata-rata perbulan lebih besar dari 15 °C.
4. Lama terang hari (daylength) lebih besar atau diatas 11 jam.

Barnet (1961) menyatakan bahwa Boophilus termasuk hidup pendek rata-rata 3 bulan pada musim panas. Mengingat hal tersebut maka kasus theileriosis setiap bulannya terjadi karena vektor penyakit (caplak) dapat berkembang dengan kondisi yang memungkinkan.

Melihat waktu siklus hidup caplak, tempat perkembangan larva caplak dan daya tahan yang cukup baik bagi kehidupan telur sampai dengan caplak dewasa pada musim panas maupun tropis, memungkinkan bahwa wilayah Indonesia merupakan tem-



pat yang cukup sesuai bagi siklus hidup caplak. Dengan temperatur di antara wilayah Indonesia 23 - 33 °C dan kelembaban udara 60 - 70 % memungkinkan kehidupan caplak berkembang dan peranannya sebagai vektor penular dan penyebar Theileria sp. kemungkinan tetap terjadi.

Terjadinya kasus theileriosis di daerah Lampung, Pekalongan, Pati, Nganjuk, Madiun, Jember dan Yogyakarta tidak terlepas dari kemampuan agen penyakit (parasit) yang menginfeksi ternak sapi melalui vektor, iklim yang sesuai dengan penyebaran penyakit, daya tahan vektor dan kemampuan vektor caplak untuk berkembang.

Dari beberapa jumlah penyakit infeksi protozoa darah yang telah diketahui, ternyata hanya kasus theileriosis dan babesiosis saja yang ditemukan pada ternak sapi PO asal Lampung, Pati, Pekalongan, Madiun, Yogyakarta, Nganjuk dan Jember yang datang ke RPH Kotamadya Bogor. Sedang kasus trypanosomiasis dan anaplasmosis pada ternak sapi daerah asal tidak diketemukan. Hal tersebut berkaitan dengan populasi vektor, agen parasit dan kasus penyakit yang terjadi di daerah bersangkutan.

Berdasarkan laporan bulletin epidemiologi veteriner tahun 1986 dinyatakan bahwa daerah Lampung, Yogyakarta, Jawa Tengah dan Jawa Timur tidak ditemukan kasus anaplasmosis. Tidak ditemukannya kasus anaplasmosis disebabkan karena jumlah sapi penderita anaplasmosis diberikan pengobatan intensif sehingga secara bertahap parasit ini dapat dikurangi atau dimusnahkan. Efek dari pengobatan yang intensif dan berkala

menyebabkan kasus anaplasmosis berkurang sampai batas waktu tertentu jumlah kasus yang sama dapat dihilangkan. Selain pengobatan juga dilakukan penekanan jumlah vektor yang berperan sebagai pembawa agen penyakit ke hewan lainnya.

Hewan yang telah sembuh dari anaplasmosis menghasilkan kekebalan yang berlangsung lama terhadap parasit tersebut dan hewan dapat bertindak sebagai pembawa (karier). Hewan yang berperan sebagai karier memiliki kekebalan terhadap serangan ulangan infeksi. Terbentuknya kekebalan setelah hewan sembuh dari infeksi Anaplasma sp. jelas merupakan suatu gambaran ke ikut sertaan dari kekebalan humoral dan kekebalan melalui perantara sel. Secara alamiah anak-anak sapi yang berasal dari induk yang kebal mempunyai daya tahan terhadap anaplasmosis karena telah memiliki antibodi yang diterima dari induknya melalui kolostrum (Carson dan Ristic, 1977 dalam Kreier, 1977).

Kasus babesiosis yang terjadi di daerah Lampung, Pati dan Yogyakarta relatif kecil dan di daerah Pekalongan, Magelang, Nganjuk dan Jember relatif tidak ada. Faktor penyebabnya adalah karena agen penyakit yang tersebar berkurang, demikian pula dengan vektor agen penyakitnya. Faktor lainnya dapat pula disebabkan oleh keresistenan hewan bersangkutan tinggi terhadap infeksi protozoa darah yang disebabkan Babesia sp.

Anak-anak sapi dari induk yang kebal terhadap babesiosis memiliki resistensi terhadap infeksi Babesia sp. Dalam



dengan imunitas yang ditimbulkan oleh infeksi pada fase skizon. Keadaan ini terlihat dengan lebih mudahnya hewan terinfeksi lagi walaupun telah mendapat imunitas dari fase parasit dalam eritrosit.

Pada umumnya umur dapat mempengaruhi resistensi induk semang terhadap infeksi protozoa darah. Pada sapi umur muda lebih resisten dibandingkan dengan umur yang lebih tua. Hal ini dapat dibuktikan bahwa umur sapi 4 tahun menyebabkan bobot badan kurang dari normal (Tabel 6). Mahoney (1977 dan Kreier, 1977) menyatakan bahwa ruminansia kebal terhadap infeksi Babesia untuk beberapa lama sejak dilahirkan. Sebaliknya terhadap infeksi Trypanosoma, hewan muda lebih mudah terinfeksi. Dari kenyataan ini umur merupakan faktor yang penting pada proses kekebalan terhadap infeksi protozoa darah.

Jumlah sapi dengan bobot badan normal lebih banyak terinfeksi Theileria sp. dan atau Babesia sp. dari pada yang tidak terinfeksi (Tabel 4). Ternak sapi yang terinfeksi umumnya tidak memperlihatkan gejala klinis, karena infeksi parasit bersifat subklinis dan patogenitasnya ringan. Ternak sapi yang diteliti cukup memiliki gizi yang baik dan biasanya gizi baik akan lebih tahan (kebal) dari pada ternak dengan gizi buruk (kurus).

Beberapa faktor yang tidak khas lainnya dapat mempengaruhi resistensi induk semang terhadap infeksi protozoa darah. Keadaan gizi induk semang, misalnya kekurangan protein dapat mempertinggi kepekaan induk semang terhadap in-

feksi. Selain itu pula keadaan malnutrisi, kekurangan vitamin dalam diet juga dapat mempertinggi kepekaan tuan rumah (Anonim, 1980). Keadaan lingkungan fisik dan biokimia juga mempengaruhi resistensi induk semang, misalnya anak sapi yang lahir di daerah endemik dimana vektor theileriosis seperti Rhipicephalus sp. dan Boophilus sp. banyak terdapat akan lebih resisten terhadap theileriosis.



VI. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan pemeriksaan sampel preparat ulas darah dari sapi PO di RPH Kotamadya Bogor diperoleh hasil bahwa terdapat 65 % jumlah sapi yang terinfeksi parasit protozoa darah dan 35 % tidak terinfeksi. Sedangkan infeksi yang disebabkan oleh Theileria sp. merupakan infeksi tertinggi yaitu 93,6 % dan infeksi Babesia sp. adalah terendah yaitu 6,4 %. Jenis parasit protozoa darah lain tidak ditemukan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tersebarnya infeksi protozoa darah diantara ternak sapi adalah iklim, mobilitas lalat penghisap darah, vektor caplak yang dapat bertindak sebagai vektor penyakit dan daya adaptasi yang cukup tinggi dari agen penyakit.

Tingkat penyebaran parasit protozoa darah dan jenis spesies di antara daerah di kepulauan Indonesia berbeda. Hal tersebut tergantung dari jenis infeksi spesies agen yang dipindahkan antar ternak sapi melalui vektor, kepekaan ternak terhadap agen infeksi, lalu lintas ternak dan kemampuan pengendalian vektor.

Masing-masing daerah asal ternak mempunyai tingkat infeksi parasit protozoa darah yang berbeda, sedangkan daerah asal ternak berpengaruh terhadap perkembangan dan penularan penyakit yang hanya terbatas di daerah tersebut, tidak ada mekanisme penularan antar daerah. Rata-rata prosentase



infeksi terhadap sapi PO jantan yang datang ke RPH Kotamadya Bogor cukup tinggi dengan angka prosentase tertinggi berasal dari ternak sapi daerah Nganjuk dan Jember.

Kasus theileriosis di Indonesia yang telah diketahui disebabkan oleh Theileria mutans. Infeksi T. mutans umumnya ringan dan tidak fatal sehingga ternak sapi yang terinfeksi tidak memperlihatkan gejala klinis yang jelas dan tidak berpengaruh nyata terhadap bobot badan yang kaitannya dengan umur ternak.

SARAN

Sapi-sapi PO yang berasal dari daerah asal ternak sebaiknya sebelum dikirim ketempat pemotongan (penampungan) terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan darah oleh Dinas Peternakan Kabupaten atau Kotamadya setempat untuk mengetahui ada atau tidak adanya parasit protozoa darah yang menginfeksi sapi tersebut. Tujuannya adalah untuk mencegah penyebaran penyakit infeksi parasit protozoa darah di daerah penerima ternak atau tempat-tempat yang dilalui ternak pada saat transportasi.

Rumah Potong Hewan (RPH) Kotamadya Bogor diusahakan untuk lebih selektif lagi didalam penerimaan ternak yang masuk kewilayah Bogor. Hal tersebut berhubungan dengan kondisi peternakan di daerah Bogor sendiri, karena bila ditemui kasus penyakit parasit protozoa darah yang cukup tinggi dari ternak sapi yang didatangkan dari luar daerah Bogor kemungkinan dapat menyebar dan menularkan infeksinya



ke ternak sapi lain khususnya ditempat penampungan maupun di dalam wilayah Bogor itu sendiri melalui perantaraan vektor. Oleh sebab itu perlu dilakukan uji-uji khusus dan kriteria tertentu akan penerimaan ternak guna mencegah penyebaran infeksi yang lebih luas.

@Hak Cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Dilarang memperjualbelikan, menyewakan, atau menyalin seluruh atau sebagian tanpa izin tertulis dari penulis.

- a. Perjudian atau perjudian lainnya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Perjudian tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University



@Hak Cipta milik IPB University



DAFTAR PUSTAKA

- Adam, K.M.G., J. Paul and V. Zaman. 1971. Medical and Veterinary Protozoology. Churchill Livingstone. London.
- Allen, P.C. and K.L. Kottler. 1981. Effect of Anaplasma marginale Infection Upon Blood Gases and Electrolytes in Splenectomized Calves. J. Parasitology. 67 (b) pp: 954 -956.
- Anonimus. 1980. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular II, Direktorat Kesehatan Hewan. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Anonimus. 1983. Laporan Tahunan Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Kesehatan Hewan. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Anonimus. 1986. Bulletin Epidemiologi Veteriner No: 51, Direktorat Kesehatan Hewan. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Barnet, T. 1961. The Control of Tickson Livestock, FAO of Un Rome. Italia.
- Blood and Handerson. 1979. Veterinary Medicine, fifth ed. Baillierie and Tindall. pp: 581 -584.
- Cheng, T.C. 1973. General Parasitology. A Subsidiary of Harcourt Brace Jovanovich, Publisher. Academic Press New York and London.
- Davis, J.W. and R.C. Anderson. 1971. Parasitic Diseases of Wild Mammals. The Iowa State University Press, Ames, Iowa. USA.
- De Vos, A.J. and J.A. Roos. 1981. Observation on The Transmission of Theileria mutans in South Africa. Onderstepoort J. Vet. Res. 48: 1 - 6.
- Dieleman, E.F. 1983. Trypanosomiasis in Indonesia. A Review Report of Studies on Chemoytherapy in Experimentally infected Nise Research Institut for Animal Diseases. Bogor.

Hak cipta dilindungi Undang-undang

IPB University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Fincher, M.G., W.J. Gibbons, S.E. Park. 1956. Diseases of Cattle. Am. J. Vet. Pub. Illionis. pp: 657 - 664.
- Gibbons, W.J. 1963. Diseases of Cattle, second edition. American Veterinary Publication, Inc. California.
- Hall, H.T.B. 1977. Diseases and Parasites of Livestock in the Tropics. Logman Group Ltd, Shek Wh Tong Printing Press. Hongkong.
- Hoare, C.A. 1972. The Trypanosomiasis of Mammals A Zoological Monograph. Blackwell Scientific Publication. Oxford.
- Hungerford, T.G. 1970. Diseases of Livestock, 7 th ed. Angus and Robertson. Sidney, London, Melbourne, Singapore. pp; 311.
- Irvine, A.D., M.P. Cunningham, A.S. Young. 1981. Advances in The Control of Theileriosis. Martinus Nijhoff Publishers. The Haque, Boston, London.
- Jackson, G.J., R. Herman and I. Singer. 1970. Immunity to Parasitic Animals Vol. 2 Appleton Century Crofts. New York.
- Jensen, J.B. 1983. In Vitro Cultivation of Protozoan Parasites. CRC Press.
- Kreier, J.P. 1977. Parasitic Protozoa. Academic Press New York. USA. pp: 235 - 247.
- Levine, N.D. 1981. Protozoan Parasites of Domestic Animals and Man. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota.
- Levine, J.M. dan P.S. Hardjosworo. 1978. Pengembangan Peternakan di Indonesia, FAO Bank Dunia. Yayasan Obor. Indonesia.
- Losos, G.J. 1980. Diseases causes by Trypanosoma evansi, A Review Vet. Res. Comm, 4: 175.
- Marsh, H. 1958. Newsoms Sheep Diseases, 2 nd edition. The Williams and Wilkins Company. Baltimore.
- Merchant, I.A. and R.A. Barner. 1971. An Outline of The Infectious Diseases of Domestic Animals, 3 th ed. Iowa State University Press, Ames. USA.
- Neitz, W.O. 1957. Theileriosis, Gonderiosis and Cyt-nuxzoonosis: A Review Onderspoort J. Vet. Res.



- Paling, R.W., J.G. Grootenhuis and A.S. Young. 1981. Isolation of Theileria mutans from Kenyan Buffalo and Transmission by Amblyomma gemma. Vet. Parasit.
- Partoutomo, S. dan R. Soetedjo. 1972. Usaha Pengendalian Penyakit Surra di Indonesia. Lembaga Penelitian Penyakit Hewan. Bogor.
- Ressang, A.A. 1984. Patologi Khusus Veteriner. Edisi ke 3. Denpasar, Bali.
- Ristic, M. and M. Intyre. 1981. Diseases of Cattle in The Tropics. Martinus Nijhoff Publisher. London. pp: 327 - 343.
- Rukmana, M.P. 1979. Metoda Mikrohematokrit Sebagai Teknologi Baru dan Relevansi Kaitannya dengan Sosial Ekonomi Peternakan. Universitas Pajajaran. Bandung.
- Ristic, M. and J.P. Kreier. 1981. Babesiosis. Academic Press, Inc.
- Saidu, S.N.A. 1982. Bovine Theileriosis due to Theileria mutans; A Review The Veterinary Bulletin. 53: 451 - 460.
- Schilling, C. und M. Hartman. 1917. Die Pathogenen Protozoen. Berlin. pp: 277
- Seddon, H.R. 1966. Albiston Diseases of Domestic Animals in Australia, Protozoan and Virus Diseases, 2 nd ed. Commonwealth of Australia Departement of Health.
- Seddon, H.R. 1967. Diseases of Domestic Animals in Australia Tick and Mite Infestation. Seru. Publ. Dep. Health Aust. Vet. Hyg. 7: 165 hal.
- Short, J. and T. Norval. 1981. Regulation of Seasonal Occurance in The Tick Rhipicephalus appendiculatus, 1901. Tropical Animal Health and Production, Volume 13 (1981) Number I February. pp: 19 - 25.
- Smith, H.A. and T.C. Jones. 1974. Veterinary Pathology, 4 th ed. pp: 548 - 550.
- Soekardono, S. 1978. Penularan Theileria mutans pada sapi perah di Sukabumi. Media Vet. Nomor 3 tahun ke III. FKH - IPB. Bogor.
- Soekardono, S. dan P. Setyono. 1977. Surra di Indonesia. Tinjauan Masalah serta Penanggulangannya. Seminar Nasional Parasitologi I. Bogor.

@Halcipia milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperdayak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Soetrisno. 1970. Laporan Tentang Surra di Jawa Tengah. Seminar Surra dan Pengendaliannya. Kopeng, Jawa Tengah.

Soulsby, E.J.L. 1968. Biology of Parasites. Emphasis on Veterinary Parasites. Academic Press. London.

Soulsby, E.J.L. 1972. Helminth Arthropods and Protozoa of Domestic Animals, 6 th ed. William and Wilkins Baltimore.

Soulsby, E.J.L. 1978. Helminths Arthropods and Protozoa of Domestic Animals, 7 th ed. The English Language Book Society and Bailliere, Tindall. London.

Soulsby, E.J.L. .1982. Helminths Arthropods and Protozoa of Domestic Animals, 7 th ed. The English Language Book Society and Bailliere, Tindall. London.

Young, A.S., M.J. Burrige and R.C. Payne. 1977. Transmission of a Theileria species to cattle by the Ixodid tick Amblyomma cohaerens (Donitz, 1909). Trop. Anim. Health. Prod. 9: 37 - 45.

Young, A.S., R.E. Purnell, R.C. Payne, C.G.D. Brown and G.K. Kanhai. 1978. Studies on The Transmission and Course of Infection of a Kenyan strain of Theileria mutans, Parasitology. 76: 99 - 115.

Weinman, D. and M. Ristic. 1968. Infectious Blood Diseases in Man and Animals. Academic Press, New York and London.

Wijoso, K.D. 1979. Studies on the length of Survival of the preparasitic stages of Cattle tick larvae, Boophilus microplus (canestrini) on different simulated pasture condition. Report Submitted to Bioytrop: 25 hal.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





L A M P I R A N

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel 1. Data jumlah sapi yang terinfeksi parasit protozoa darah dan jenis protozoanya berdasarkan daerah asal ternak.

Daerah Asal	Jumlah Sapi	Jumlah Sapi Terinfeksi		Prosentase Sapi Terinfeksi (%)	Jumlah Sapi Tidak Terinfeksi
		<u>Theileria</u> sp.	<u>Babesia</u> sp.		
Lampung	16	6	1	43,75	9
Pati	19	10	2	63,16	7
Pekalongan	49	33	0	67,35	16
Yogyakarta	7	4	1	71,42	2
Madiun	5	4	0	80,00	1
Nganjuk	2	2	0	100,00	0
Jember	2	2	0	100,00	0
Jumlah	100	61	4		35



Tabel 2. Data jumlah sapi yang terinfeksi parasit protozoa darah dan jenis protozoanya berdasarkan bobot badan ternak.

Bobot Badan (Kg)	Jumlah Sapi	Jumlah Sapi Terinfeksi		Prosentase Sapi Terinfeksi (%)	Jumlah Sapi Tidak Terinfeksi
		<u>Theileria</u> sp.	<u>Babesia</u> sp.		
231 - 255	5	3	0	60,00	2
256 - 280	8	3	0	37,50	5
281 - 305	17	12	0	70,58	5
306 - 330	15	9	0	60,00	6
331 - 355	23	16	2	69,56	5
356 - 380	18	11	1	61,11	6
381 - 405	6	4	1	66,67	1
406 - 430	8	3	0	37,50	5
Jumlah	100	61	4	-	35

Tabel 3. Data jumlah sapi yang terinfeksi parasit protozoa darah dan jenis protozoanya berdasarkan umur ternak.

Umur Sapi (Tahun)	Jumlah Sapi	Jumlah Sapi Terinfeksi		Prosentase Sapi Terinfeksi (%)	Jumlah Sapi Tidak Terinfeksi
		<u>Theileria sp.</u>	<u>Babesia sp.</u>		
1	14	10	1	78,57	3
1,5	6	3	0	50,00	3
2	51	28	3	62,00	20
3	20	13	0	65,00	7
4	9	7	0	77,78	2
Jumlah	100	61	4		35

Tabel 4. Hubungan antara umur dan bobot badan normal dengan infeksi parasit protozoa darah pada sekelompok ternak.

Umur Sapi (Tahun)	Jumlah Sapi Dengan Bobot Normal	Jumlah Sapi Yang Terinfeksi	Prosentase Sapi Terinfeksi (%)	Jumlah Sapi Tidak Terinfeksi
1	14	11	78,53	3
1,5	6	3	50,00	3
2	50	30	60,00	20
3	19	12	63,16	7
4	3	1	33,33	2
Jumlah	92	57		35

Tabel 5. Bobot badan sapi Peranakan Ongole (PO) jantan normal berdasarkan umur.

Umur Sapi (Tahun)	Bobot Badan (Kg)
1	120
2	230
3	330
4	430

Sumber : Peni S. H. dan Joel M. Livine, FAO/Bank Dunia (1978).

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Tabel 5.

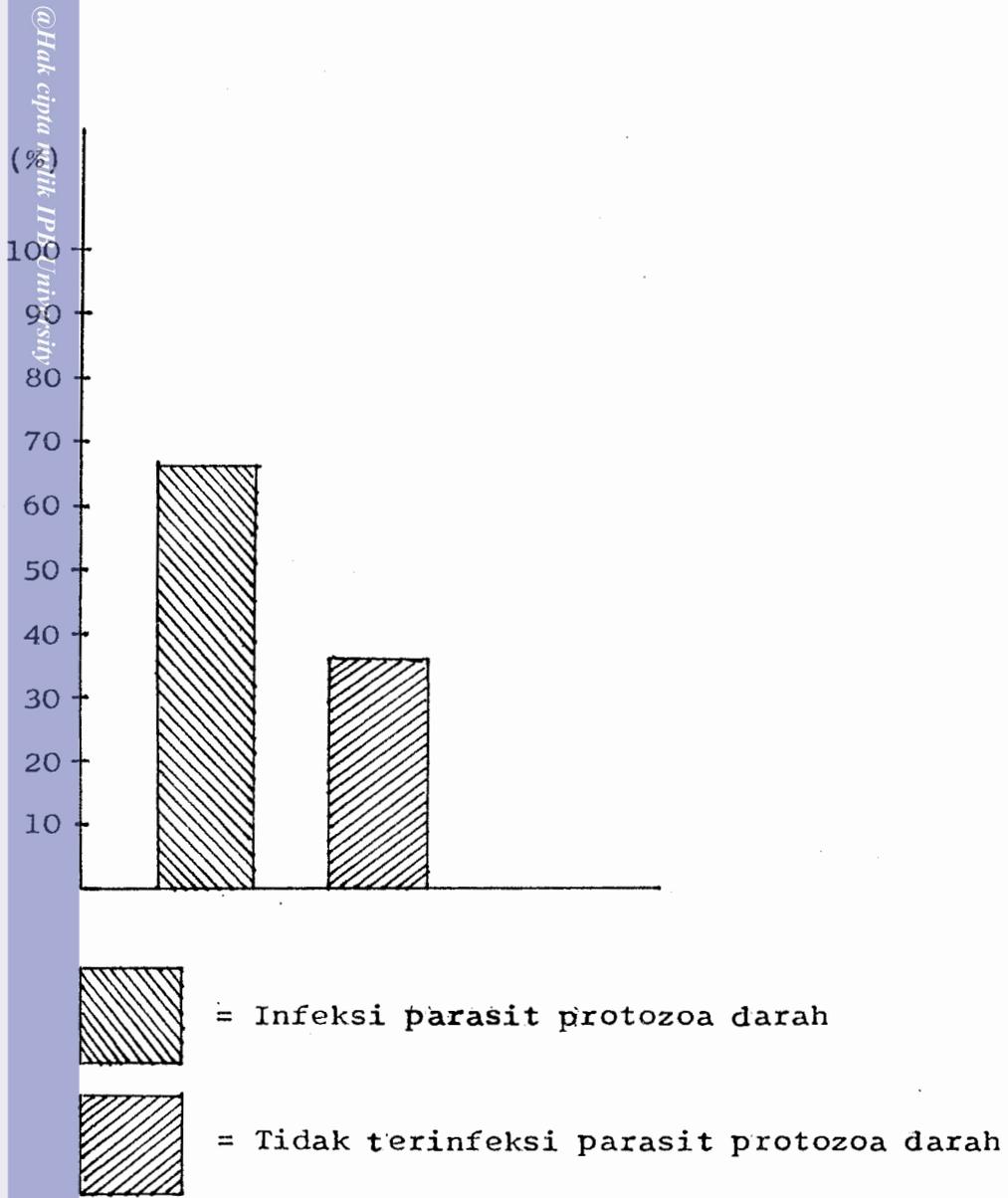
Tabel 6. Hubungan antara umur dan bobot badan tidak normal dengan infeksi parasit protozoa darah pada sekelompok ternak.

Umur Sapi (Tahun)	Jumlah Sapi dengan bobot tidak normal	Jumlah Sapi yang terinfeksi	Jumlah Sapi tidak terinfeksi
1	0	0	0
1,5	0	0	0
2	1	1	0
3	1	1	0
4	6	6	0
Jumlah	8	8	0

Tidak Cipta milik IPB University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Grafik 1. Frekuensi parasit protozoa darah yang menginfeksi sapi PO jantan di RPH Kotamadya Bogor.

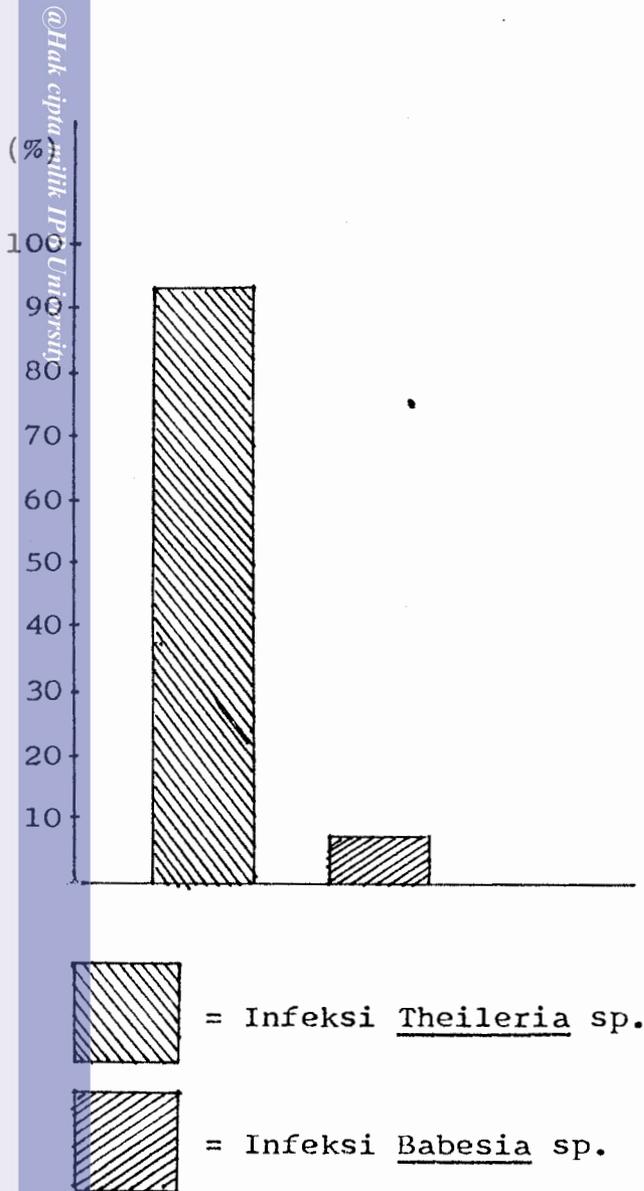


Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Grafik 2. Frekuensi spesies parasit protozoa darah yang menginfeksi sapi PO jantan di RPH Kotamadya Bogor.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

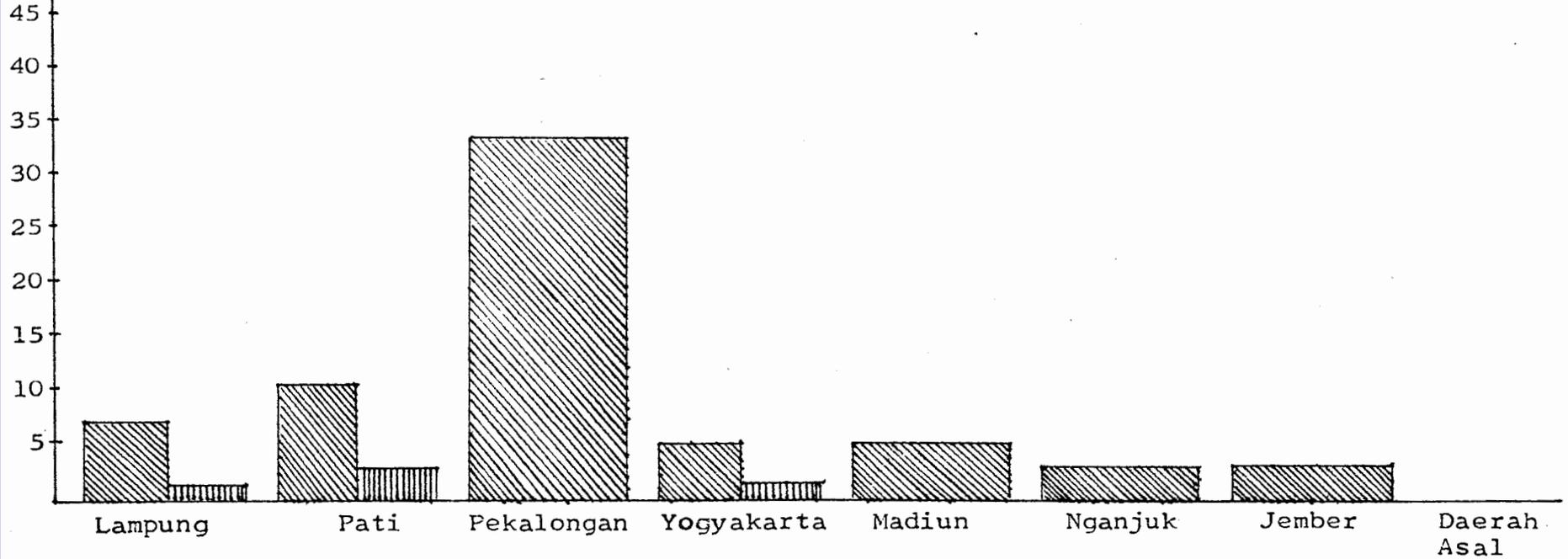
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Grafik 3. Jumlah sapi jantan yang terinfeksi parasit protozoa darah menurut daerah asal ternak.

Jumlah Sapi



 = Infeksi *Theileria* sp.

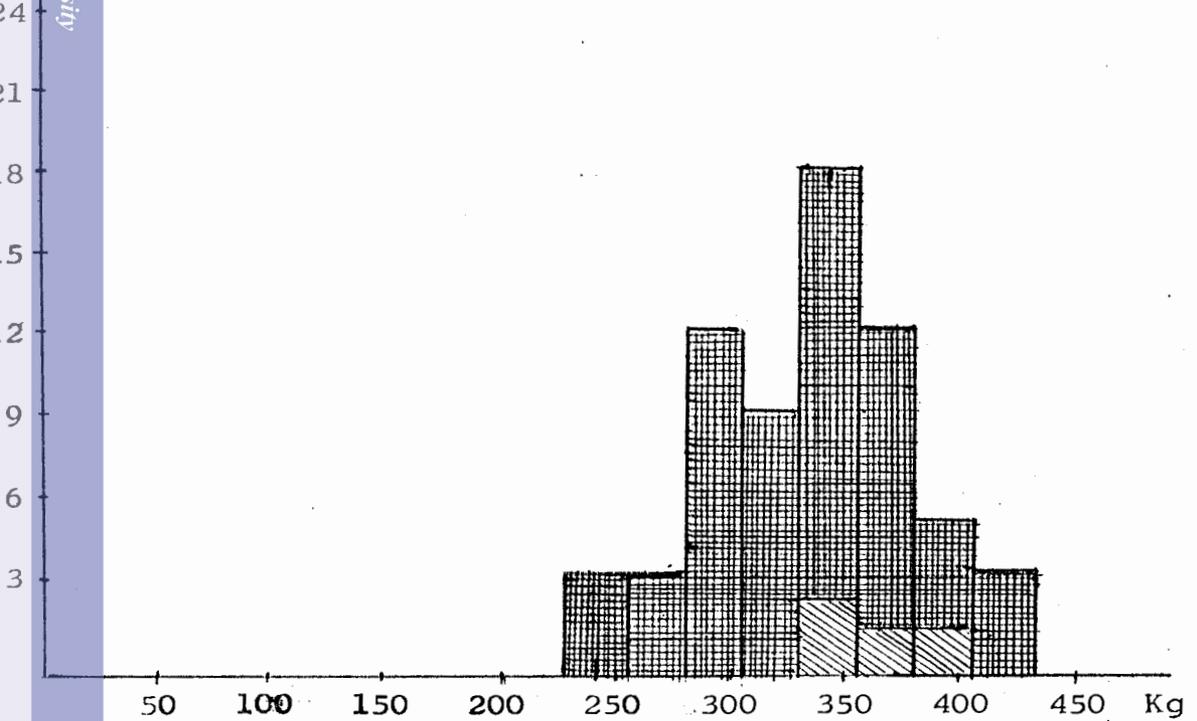
 = Infeksi *Babesia* sp.



Grafik 4. Jumlah sapi PO jantan yang terinfeksi parasit protozoa darah menurut bobot badan.

@Hak cipta milik IPB University

Jumlah Sapi



= Infeksi Theileria sp.

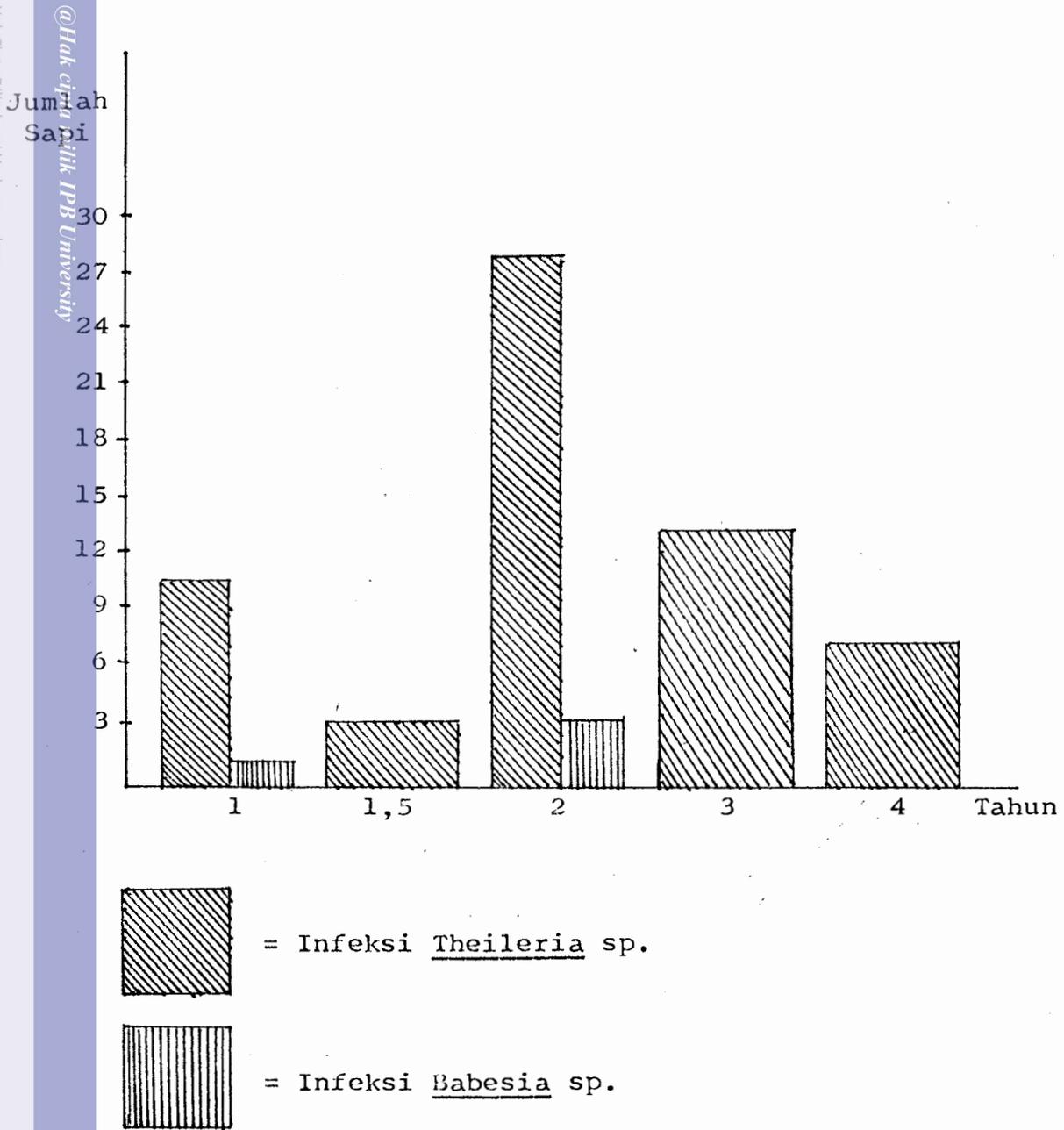


= Infeksi Babesia sp.

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Grafik 5. Jumlah sapi PO jantan yang terinfeksi parasit protozoa darah menurut umur ternak.



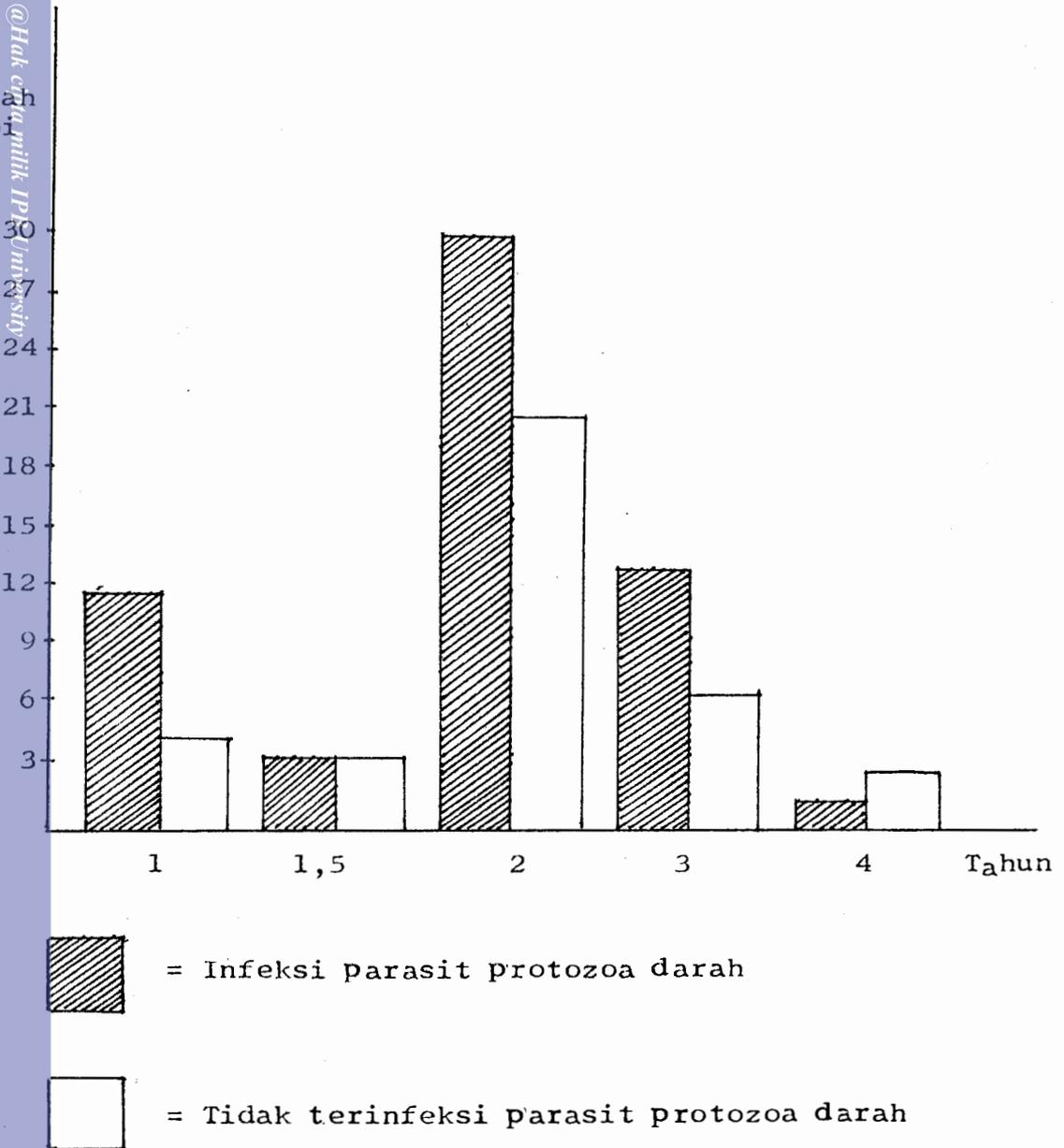
@Hak cipta milik IPB University

Jumlah Sapi

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

Grafik 6. Hubungan antara umur dan bobot badan normal dengan infeksi parasit protozoa darah pada sekelompok ternak.

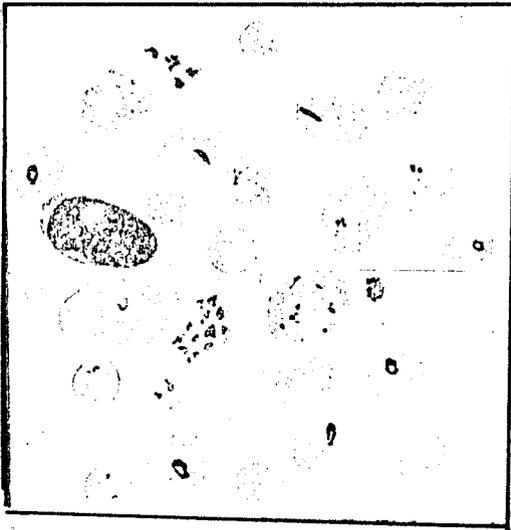


Hak Cipta Ditanggung Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 1. Theileria mutans

Sumber : Schilling, C dan M. Hartman, 1917.

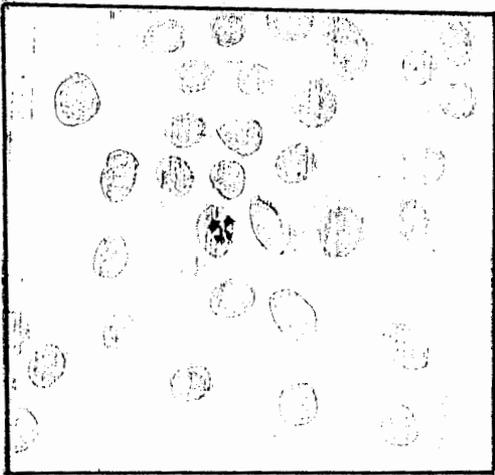
@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

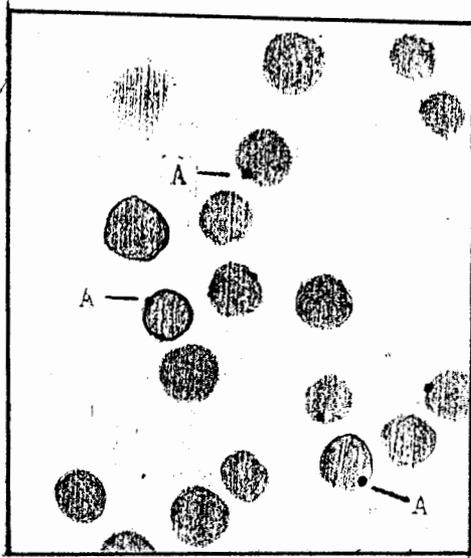


Gambar 2. Babesia bigemina
dalam eritrosit
(Gibbons, W.J., 1963)

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





Gambar 3. Anaplasma marginale
(Gibbons, W.J., 1963)

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





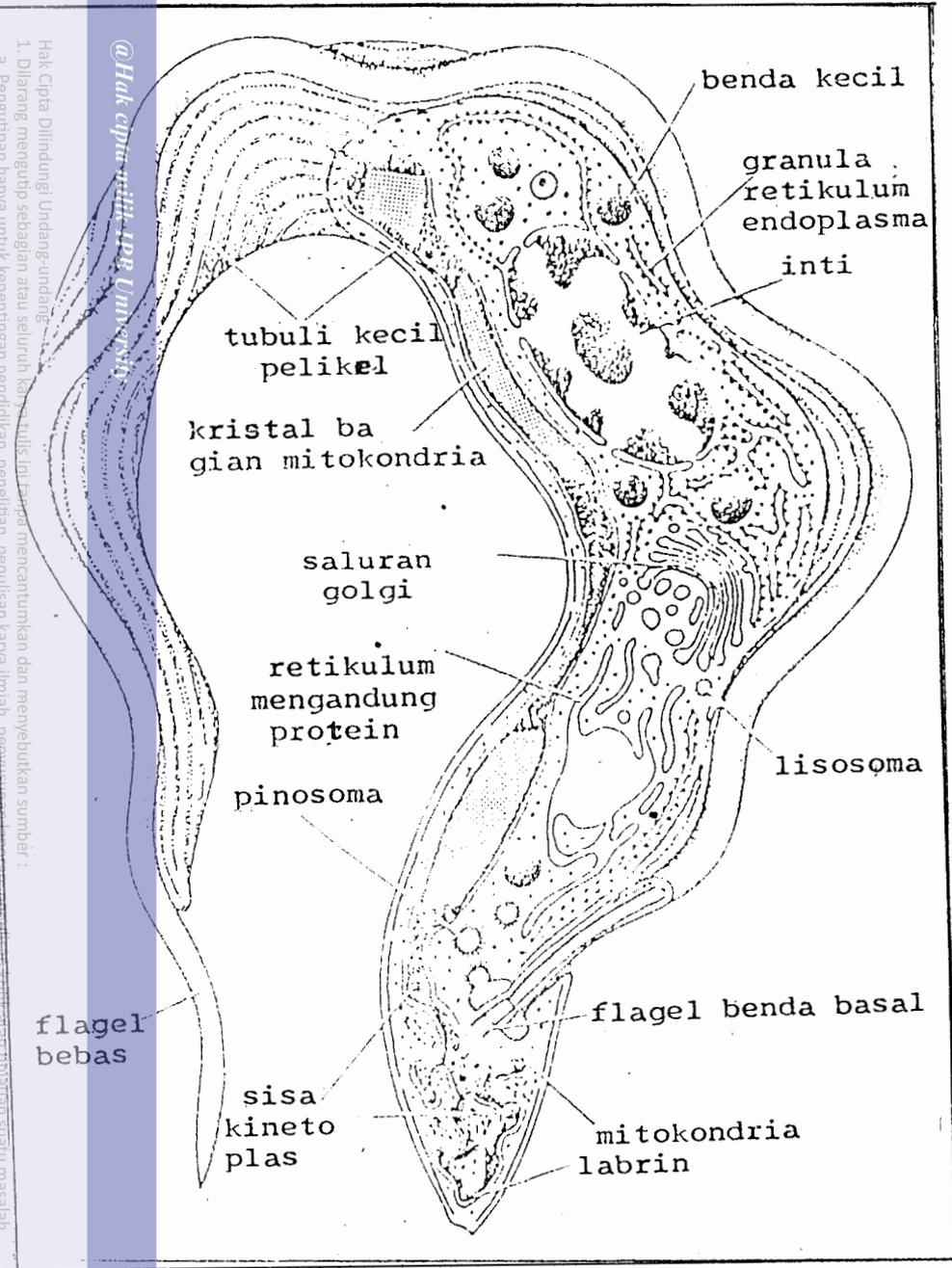
@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, atau tindakan suatu masalah yang bersangkutan dengan atau yang memerlukan keterangan yang wajar IPB University.

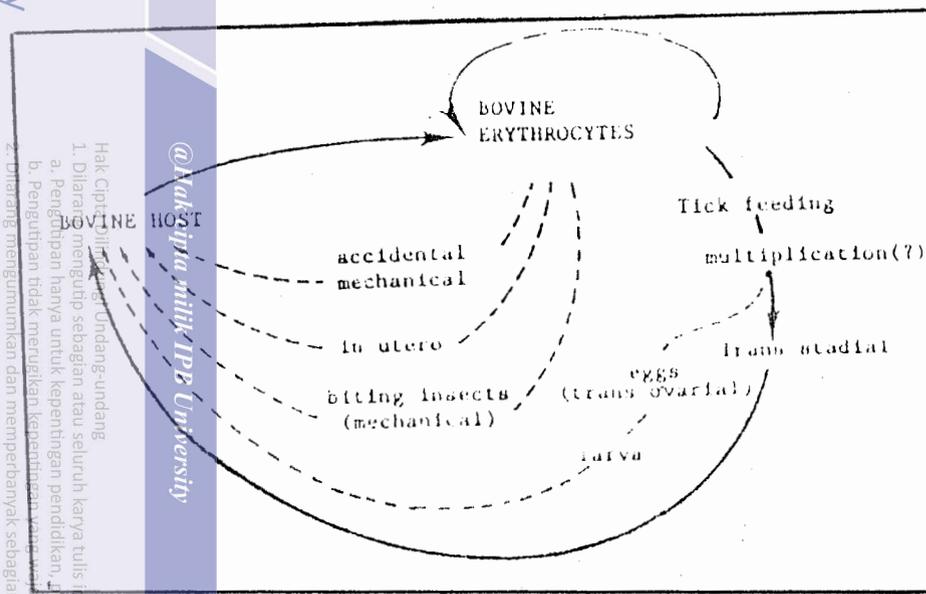
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 4. Diagram ultra struktur Trypanosoma evansi
(Hoare, 1972)



Hak Cipta dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

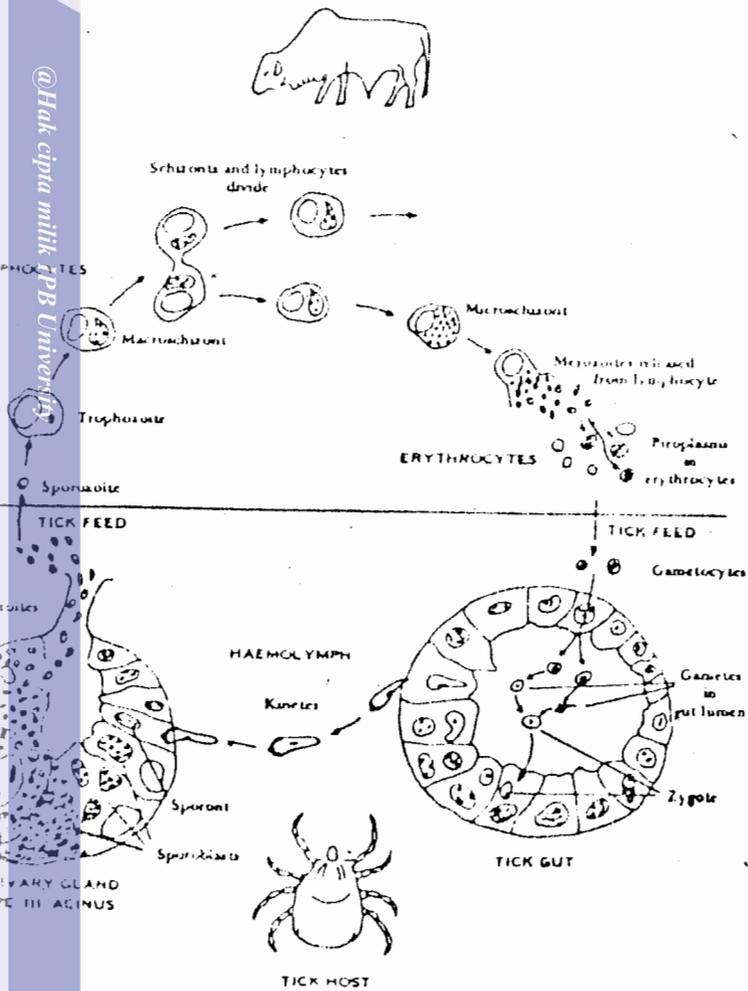


Gambar 5. Siklus hidup dari A. marginale, diluar dan di dalam tubuh host.

(Gibbons, W.J., 1963)

@Hak cipta milik IPB University

LIFE CYCLE OF THEILERIA BOVINE HOST



Gambar 6. Siklus hidup dari Theileria.

(Jensen, J.B., 1983)

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperdayak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

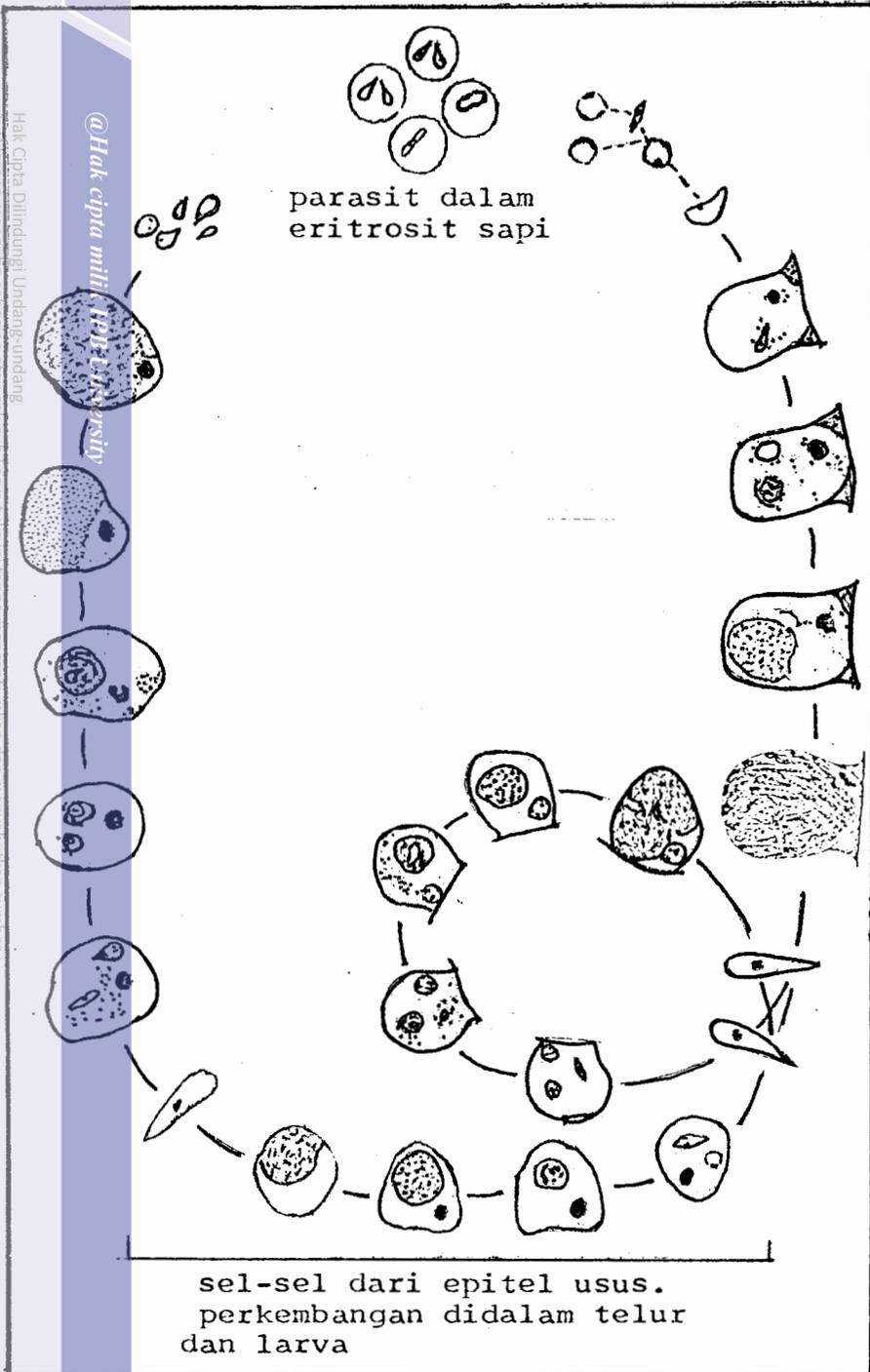


@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

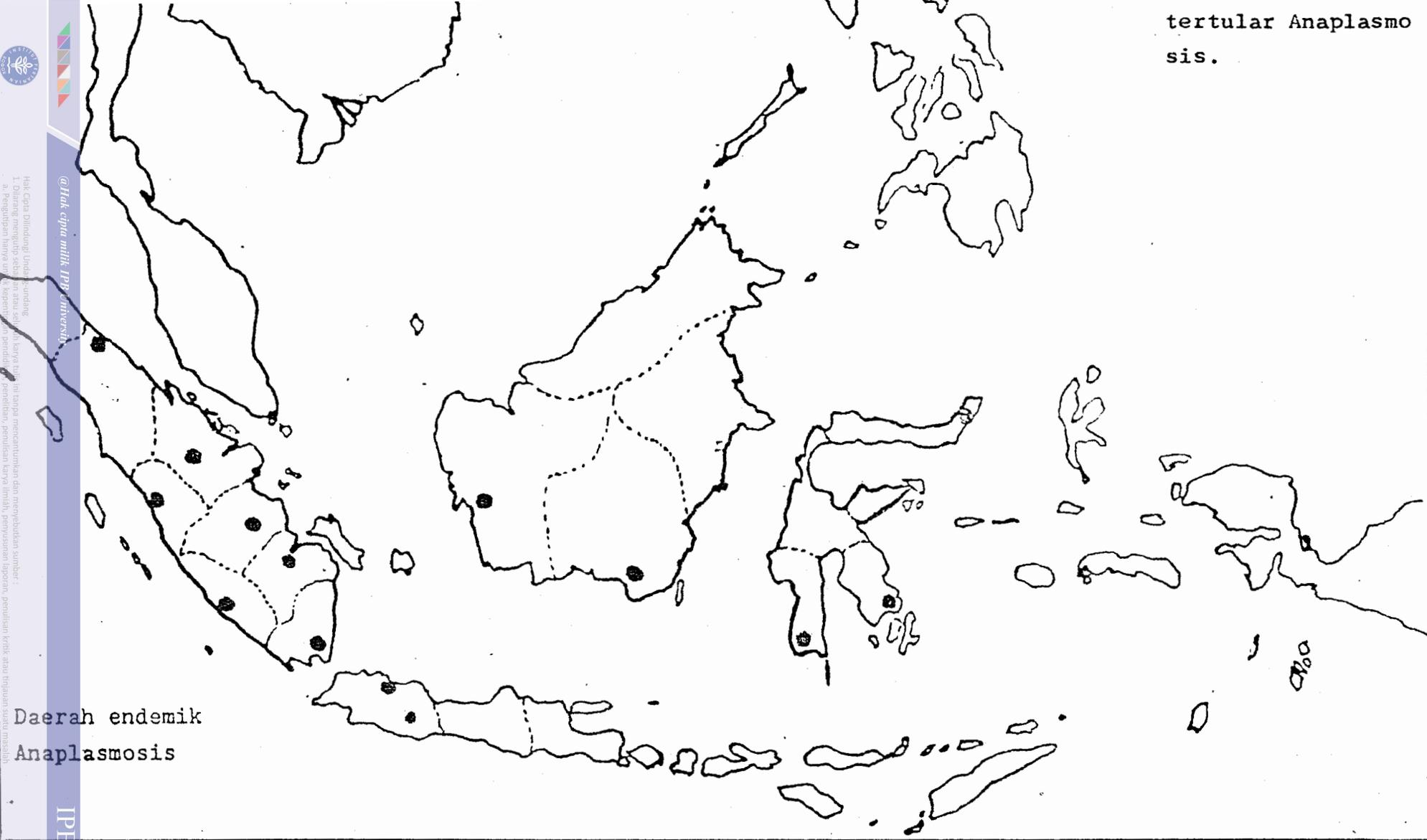
1. Dianggap melanggar sebagai atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 7. Siklus hidup Babesia bigemina
(Gibbons, W.J., 1963)

tertular Anaplasmo
sis.



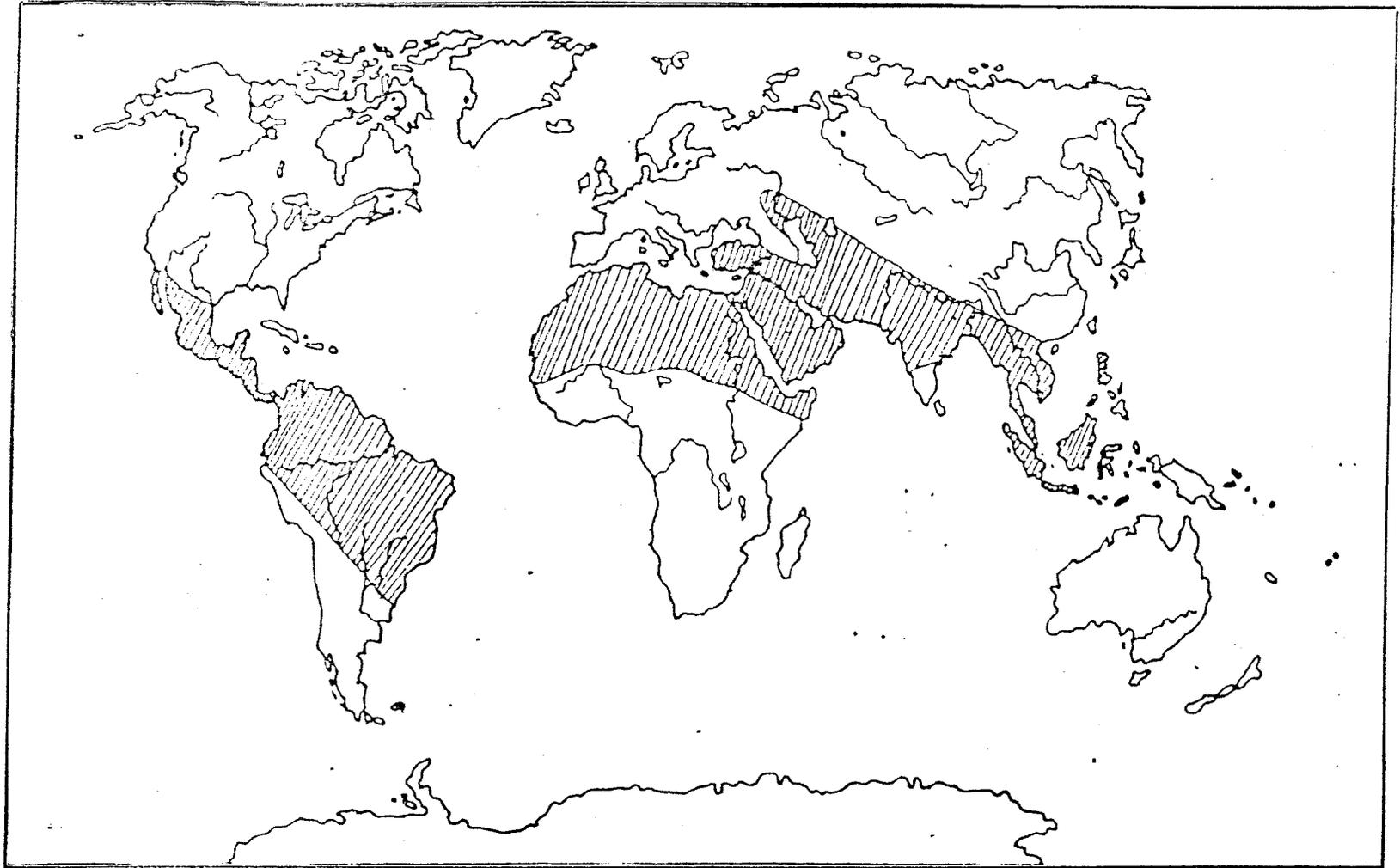
Daerah endemik
Anaplasmosis

Sumber : Direktorat Kesehatan Hewan



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang.
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak diperkenankan untuk diperjualbelikan.
2. Dilarang memindahkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Gambar 9. Daerah Penyebaran Surra di Dunia



Sumber : Rukmana, M.P., 1979



Perhitungan tabel 1. dengan uji Chi-Kuadrat

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \frac{(7 - 10,40)^2}{10,40} + \frac{(9 - 5,6)^2}{5,6} + \frac{(12 - 12,35)^2}{12,35} + \frac{(7 - 6,65)^2}{6,65} \\
 &+ \frac{(33 - 31,85)^2}{31,85} + \frac{(16 - 17,15)^2}{17,15} + \frac{(5 - 4,55)^2}{4,55} + \frac{(2 - 2,45)^2}{2,45} \\
 &+ \frac{(4 - 3,25)^2}{3,25} + \frac{(1 - 1,75)^2}{1,75} + \frac{(2 - 1,3)^2}{1,3} + \frac{(0 - 0,7)^2}{0,7} \\
 &+ \frac{(2 - 1,3)^2}{1,3} + \frac{(0 - 0,7)^2}{0,7} = 6,0924
 \end{aligned}$$

$$\chi^2_{(6; 0,05)} = 12,6$$

$\chi^2_{\text{hit}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, berarti bahwa daerah asal ternak tidak berpengaruh terhadap infeksi parasit dan infeksi berpengaruh pada satu daerah bersangkutan.

2. Perhitungan tabel 4. dengan uji Chi-Kuadrat

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{(11 - 7,98)^2}{7,98} + \frac{(3 - 3,42)^2}{3,42} + \frac{(30 - 28,50)^2}{28,50} + \\ &\frac{(12 - 10,83)^2}{10,83} + \frac{(1 - 1,71)^2}{1,71} + \frac{(3 - 4,9)^2}{4,9} + \\ &\frac{(3 - 2,1)^2}{2,1} + \frac{(20 - 17,5)^2}{17,5} + \frac{(7 - 6,65)^2}{6,65} + \\ &\frac{(2 - 1,05)^2}{1,05} = 6,49 \end{aligned}$$

$$\chi^2 = 9,49$$

$\chi^2_{\text{hit}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, berarti bahwa anatara bobot badan dan umur ternak tidak berpengaruh atau berbeda nyata terhadap infeksi parasit.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

