

# PENGISOLASIAN *TOXOPLASMA GONDII* DARI OTOT DIAFRAGMA SEEKOR DOMBA YANG MENGANDUNG TITER ANTIBODI TINGGI DAN TANAH-TINJA DARI SEEKOR KUCING

TOLIBIN ISKANDAR

Balai Penelitian Veteriner  
Jalan R.E. Martadinata 30, P.O. Box 151, Bogor 16114, Indonesia

(Diterima dewan redaksi 1 Desember 1997)

## ABSTRACT

ISKANDAR, T. 1998. The isolations of *Toxoplasma gondii* from diaphragm of a sheep having high antibody titre and faecal-soil of a cat. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 3 (2): 111-116.

In relation to isolate *Toxoplasma gondii* from animals, 161 samples each of serums pairs and diaphragms were collected from 123 sheep and 38 goats from an abattoir of Cibadak subdistrict, district of Sukabumi, and 30 faecal-soil samples of cats from some areas in district of Bogor. By using indirect haemagglutination (IHA) test serums were examined, and 60.16% and 39.47% of sheep and goats serums were found positive toxoplasmosis with antibody titres varied ranging from 1:64 to 1:8.192. Meanwhile, diaphragms of sheep and goats having antibody titres higher than 1:2.048 were extracted and the extracts were then passaged by inoculating into mice intraperitoneally. The results showed that cysts and tachyzoites of *Toxoplasma* were isolated from brain and peritoneal exudate of mice respectively which were formerly inoculated by diaphragm extract of a sheep having the highest (1:8.192) antibody titre. On the other hand, oocysts of *Toxoplasma* were also isolated from one out of 30 (3.33%) faecal-soil samples of cats examined by floatation method.

**Key words :** Toxoplasmosis, *Toxoplasma gondii*, sheep, cysts, tachyzoites, faecal-soil, oocysts

## ABSTRAK

ISKANDAR, T. 1998. Pengisolasian *Toxoplasma gondii* dari otot diafragma seekor domba yang mengandung titer antibodi tinggi dan tanah-tinja dari seekor kucing. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 3 (2): 111-116.

Dalam rangka mengisolasi *Toxoplasma gondii* dari hewan, telah dikoleksi pasangan serum dan potongan otot diafragma masing-masing 161 buah berasal dari 123 ekor domba dan 38 ekor kambing dari RPH Cibadak, Kabupaten Sukabumi, dan 30 buah sampel tanah-tinja kucing dari beberapa lokasi di Kotamadya dan Kabupaten Bogor. Dengan menggunakan uji hemaglutinasi tak langsung (IHA) serum diperiksa dan ditemukan 60,16% serum domba dan 39,47% serum kambing positif toksoplasmosis dengan titer antibodi bervariasi antara 1:64 dan 1:8.192. Sementara itu, potongan otot diafragma domba dan kambing yang mempunyai titer antibodi di atas 1:2.048 diekstraksi dan ekstraknya dipasaskan pada mencit secara intra peritoneal. Hasilnya menunjukkan bahwa kista dan takhizoit *Toxoplasma* telah dapat diisolasi masing-masing dari otak dan cairan peritoneum mencit yang sebelumnya telah diinokulasi dengan ekstrak otot diafragma seekor domba yang titer antibodinya paling tinggi (1:8.192). Di pihak lain, ookista *Toxoplasma* juga dapat diisolasi dari satu sampel dari 30 sampel (3,33%) tanah-tinja yang diperiksa dengan metode apung.

**Kata kunci :** Toksoplasmosis, *Toxoplasma gondii*, domba, kista, takhizoit, tanah-tinja, ookista

## PENDAHULUAN

Toksoplasmosis adalah penyakit protozoa yang disebabkan oleh *Toxoplasma gondii*. Protozoa ini pertama kali diungkapkan oleh NICOLLE dan MANCEAUX pada tahun 1908 (dalam JACOBS *et al.*, 1960) pada limpa dan hati hewan pengerat *Ctenodactylus gondii* di Afrika. *Toxoplasma* adalah parasit intraselular pada bermacam-macam sel seperti neuron, mikroglia, endotelium, retikulum, parenkhim hati, paru-paru, otot jantung, otot kerangka, selaput janin dan leukosit (JACOBS *et al.*,

1960). Di dalam siklus hidupnya *T. gondii* mengalami suatu keadaan yang dikenal dengan parasitaemia di dalam darah penderita toksoplasmosis. Selanjutnya, akibat adanya parasitaemia ini akan terjadi penyebaran protozoa ke seluruh organ tubuh. Penyebaran tersebut ke berbagai organ tubuh akan mempengaruhi akibat-akibat yang ditimbulkan oleh protozoa tersebut. Pengetahuan tentang kapan terjadinya parasitemia bila hewan telah terinfeksi *T. gondii* dapat membantu usaha-usaha isolasi trofozoit, pengobatan ataupun penanggulangan penyakit secara optimal. Bentuk proliferatif di dalam

darah tersebut sangat peka terhadap obat-obatan. Di lain pihak, bentuk kista di dalam jaringan tubuh sangat tahan terhadap pengaruh obat-obatan, karena ada pembungkus pelindung kista yang tidak dapat ditembus obat (SASMITA, 1986). Ketiga bentuk infeksi, yaitu ookista, takhizoit (trofozoit) dan kista (bradizoit) hanya terdapat pada kucing dan sebangsanya yang menderita toksoplasmosis (FRENKEL dan DUBEY, 1972; SOULSBY, 1982; KRAHENBUHL dan REMINGTON, 1982).

Salah satu model hewan percobaan yang sangat peka terhadap toksoplasmosis adalah mencit (*Mus musculus*). Infeksi toksoplasmosis yang sering terjadi di alam adalah melalui ookista dan kista di dalam jaringan yang tertelan serta infeksi janin di dalam kandungan dari induk yang menderita toksoplasmosis (DUBEY, 1981).

Tahun 1923 JANKU (dalam RUIZ dan FRENKEL, 1977), seorang oftalmologis di Paraguay mengemukakan penemuan kasus pertama toksoplasmosis pada manusia. JANKU menemukan kista parasit dalam retina dari seorang anak umur 11 bulan dengan hidrosefalus kongenital dan mikrofthalmus dengan koloboma dalam daerah makula. Parasit yang dikemukakan JANKU kemudian dikenali oleh LEVADITI dalam tahun 1928 sebagai *Toxoplasma* dan dia mengemukakan kemungkinan adanya hubungan antara hidrosefalus kongenital dan toksoplasmosis dalam otak (RUIZ dan FRENKEL, 1977).

Dalam tulisan ini, diungkapkan pengisolasian parasit ini untuk pertama kalinya dari otot diafragma seekor domba dan tanah-tinja seekor kucing.

## MATERI DAN METODE

### Koleksi sampel

Sampel toksoplasmosis dikoleksi dari domba dan kambing di rumah potong hewan (RPH) Cibadak, Sukabumi. Sampel yang diambil dari masing-masing hewan berupa pasangan serum dan potongan otot diafragma (@ 10 gram). Koleksi dilakukan dari tanggal 8 - 11 Agustus 1995 dan 15 - 18 Agustus 1995. Dalam koleksi tersebut telah terkumpul 161 sampel yang berasal dari 123 ekor domba dan 38 ekor kambing (Tabel 1). Pasangan serum tersebut berasal dari darah yang diambil dari vena jugularis sebelum hewan dipotong. Serum kemudian disimpan pada suhu -20°C sampai saatnya digunakan. Sementara itu, potongan otot diafragma disimpan di dalam kantong plastik, dimasukkan ke dalam termos (suhu 2 - 6 °C) dan dibawa ke laboratorium untuk diproses. Selain itu, dikoleksi pula 30 sampel tinja kucing yang telah menjadi tanah (tanah-tinja) dari daerah pemukiman di Tajur, Kecamatan Bogor Timur dan Cimanggu, Kecamatan

Bogor Tengah, Kotamadya Bogor, dan Sukamantri, Kecamatan Ciomas, Kabupaten Bogor (Tabel 1).

**Tabel 1.** Lokasi, jenis dan jumlah sampel yang dikoleksi dari lapangan

Lokasi koleksi sampel	Jenis hewan	Jenis sampel		
		Serum	Otot diafragma	Tanah-tinja
RPH Cibadak, Kab. Sukabumi	Domba	123	123	-
	Kambing	38	38	-
Tajur, Bogor Timur, Kodya Bogor	Kucing	-	-	10
Cimanggu, Bogor Tengah, Kodya Bogor	Kucing	-	-	10
Sukamantri, Ciomas, Kab. Bogor	Kucing	-	-	10
Jumlah		161	161	30

### Pemeriksaan serologik sampel serum domba dan kambing

Serum diuji dengan uji hemaglutinasi tidak langsung (IHA) untuk mengetahui titer antibodi terhadap *T. gondii* secara kualitatif. Dalam uji ini titer antibodi dinyatakan positif apabila berada di atas 1 : 16 dengan pengenceran 1 : 8 s/d 1 : 64 (ANON., 1995). Jika hasil pemeriksaan menunjukkan positif kuat, maka diadakan pemeriksaan kuantitatif untuk ditentukan titer tertinggi. Apabila titer > 1 : 2.048, menurut JACOBS *et al.* (1960), otot daging yang diduga mengandung *Toxoplasma* dapat diproses untuk ekstraksi kistanya.

### Ekstraksi kista dari otot diafragma dan pasasi pada mencit

Jika titer antibodi > 1:2.048, maka otot diafragma diproses lebih lanjut untuk mendapatkan kista dengan cara mengekstraksi sebagai berikut :

1. Otot diafragma dibebaskan dari fascia, kemudian dihancurkan dengan blender daging. Suspensi daging tersebut dicerna dengan larutan pencerna asam pepsin 2% pada suhu 37°C selama 30 menit. Larutan pencerna diberikan sebanyak 10 kali bobot suspensi otot.
2. Suspensi hasil cerna dicuci dengan akuades, lalu diberi antibiotika penisilin 10.000 UI/ml dan streptomisin 10.000 µg/ml. Satu mililiter suspensi masing-masing diinokulasikan kepada 6 ekor mencit secara intra peritoneal (i.p.).

3. Mencit-mencit dibunuh 30 hari pascainokulasi. Bagian hemispherium cerebri otak mencit dibuat sediaan usapan hancuran otak dan diperiksa terhadap adanya kista *T. gondii*.
4. Bila tidak ditemukan kista, otak-otak mencit dikumpulkan dan dihancurkan dalam NaCl fisiologis dengan penghancur jaringan (homogenizer).
5. Enam ekor mencit lain diinokulasi dengan suspensi otak tersebut di atas, setelah 30 hari pascainokulasi dan diperiksa seperti diuraikan di atas.
6. Bila ternyata tidak ditemukan kista setelah pasase kedua, otak mencit kembali dikumpulkan dan diperlakukan seperti sebelumnya, lalu diinokulasikan pada mencit kelompok ketiga.
7. Sebagai kesimpulan dari pasase ketiga, mencit dibunuh dengan eksanguinisasi dan seluruh otak diperiksa terhadap adanya kista *T. gondii*.
8. Diafragma dinyatakan positif bila kista ditemukan dalam sediaan otak dan bila serum mencit menunjukkan hasil serologis positif (ANON., 1995).

#### Isolasi takhizoit dari mencit

Apabila di antara mencit-mencit tersebut ditemukan kista pada otaknya, maka dilakukan pengambilan darah dari jantung mencit yang bersangkutan menurut SOO *et al.* (1980) yang dimodifikasi.

1. Darah sebanyak 2 ml diambil dengan menggunakan tabung suntik yang mengandung heparin.
2. Dua ekor mencit masing-masing disuntik dengan 1 ml darah tersebut secara i.p.
3. Tingkah laku mencit diamati setiap hari untuk melihat kelainan yang mungkin terjadi.
4. Empatbelas hari kemudian masing-masing mencit disuntik dengan 1 ml NaCl fisiologis secara i.p., kemudian cairan tersebut disedot kembali.
5. Beberapa tetes cairan tersebut dibuat sediaan usap untuk diwarnai dengan pewarnaan *new methylene blue* dan dilihat di bawah mikroskop. Morfologis parasit yang ditemukan di dalam sediaan usap cairan peritoneal dapat menentukan diagnosis toksoplasmosis. Untuk meyakinkan diagnosis, cairan peritoneal tersebut sebagian disuntikkan lagi pada mencit lain dengan cara yang sama. Empat belas hari kemudian mencit disuntik dengan 1 ml NaCl fisiologis secara i.p., lalu cairan tersebut disedot kembali untuk diperiksa dengan cara yang sama. Biasanya, parasit berbentuk seperti buah

pisang akan terlihat dan bentuk ini disebut takhizoit.

#### Isolasi ookista dari tanah-tinja

Menurut yang dilaporkan DUBEY (1972), untuk mengisolasi *Toxoplasma* dari tinja dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Tinja diapungkan pada kontainer, lalu disimpan pada suhu 4°C.
2. Tinja yang diberi air dibiarkan sampai lunak selama 2 hari dan diberi asam sulfat 2% (DUBEY, 1981).
3. Tinja diemulsikan menjadi pasta dan disuspensikan di dalam kira-kira 10 kali volume larutan gula Sheather (sukrosa 40% dalam air dengan 0,8% fenol sebagai pengawet). Suspensi disaring dengan saringan 710 µm (buatan Endecotts Ltd. Inggris) untuk menghilangkan partikel-partikel yang besar. Filtrat disentrifuse dengan kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit.
4. Supernatan di bagian permukaan disedot sebanyak 2 ml dengan pipet Pasteur yang dilengkapi dengan bola karet, lalu dimasukkan ke dalam botol dan segera diberi 5 ml asam sulfat 2%, kemudian disimpan pada suhu kamar selama 3-7 hari agar ookista bersporulasi. Botol ditutup untuk mencegah penguapan.
5. Campuran tersebut kemudian disaring melalui saringan berukuran 44 µm dan bagian yang tertahan disemprot dengan akuabides. Selanjutnya, hasil penyaringan tersebut digunakan untuk pemeriksaan *Toxoplasma*.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji serologik secara kualitatif terhadap serum domba dan kambing berdasarkan kriteria bahwa serum yang dinilai positif adalah yang mempunyai titer  $\geq 1:16$ , maka serum domba yang dinilai positif toksoplasmosis sebanyak 60,16%, sedangkan serum kambing yang positif mengandung antibodi sebanyak 39,47% (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil pemeriksaan serologik (IHA) kualitatif serum domba dan kambing

Jenis hewan	Jumlah sampel	Titer $\geq 1:16$	% positif
Domba	123	74	60,16
Kambing	38	15	39,47
Jumlah	161	89	55,28

Secara kuantitatif, titer-titer serum tersebut diamati dan dari serum yang dinilai positif dirinci atas serum yang bertiter di atas 1:512. Ternyata berdasarkan Tabel 3, terdapat 39 buah serum domba yang bertiter di atas 1:512 (31,71%) dan 12 buah serum kambing yang bertiter di atas 1:512 (31,58%).

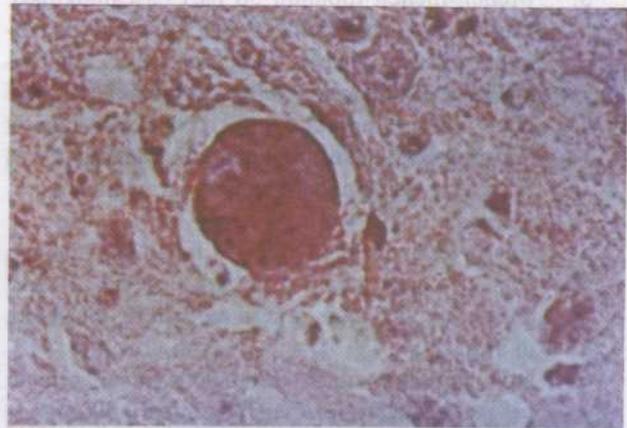
Apabila ketentuan JACOBS *et al.* (1960) dipegang, bahwa hewan dengan titer antibodi di atas 1:2.048 otot dagingnya dapat diekstraksi untuk mendapatkan kistanya, maka pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa terdapat 9 ekor domba dan 1 ekor kambing yang memenuhi kriteria ini. Artinya, hanya 10 ekor hewan (9 ekor domba dan 1 ekor kambing) yang otot diafragmanya harus diproses untuk mendapatkan kista melalui ekstraksi.

**Tabel 3.** Hasil pemeriksaan serologik (IHA) kuantitatif serum domba dan kambing bertiter > 1:512

Uraian	Domba	Kambing	Jumlah
Jumlah sampel	123	38	161
Titer antibodi:			
1:512	18	7	25
1:1.024	12	4	16
1:2.048	5	1	6
1:4.096	3	-	3
1:8.192	1	-	1
Jumlah	39	12	51
Persentase	31,71	31,58	31,68

Dari rangkaian proses pencarian kista melalui pasase ekstrak otot diafragma pada mencit, ternyata hanya terdapat seekor domba yang bertiter antibodi tertinggi, yaitu 1:8.192, yang ditemukan kistanya pada otak mencit. Kista ini tidak ditemukan pada otak mencit yang diinokulasi dengan ekstrak otot diafragma domba lainnya ataupun kambing.

Kista ini di dalamnya mengandung bradizoit berukuran 30-150 µm berbentuk bulat seperti Gambar 1. Gambaran ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh COUTINHO *et al.* (1982), FRENKEL *et al.* (1975), ISKANDAR (1993), dan SASMITA (1996), sehingga kista ini dapat didiagnosis sebagai kista *T. gondii*. Kista ini, apabila ditemukan pada otot daging (dalam hal ini otot diafragma) dapat dikelirukan dengan sarkosistis, karena bentuknya mirip, sehingga sarkosistis dapat merupakan diagnosis diferensial bagi toksoplasmosis (COLES, 1980).



**Gambar 1.** Kista *T. gondii* pada otak mencit

Selanjutnya, dari cairan peritoneal mencit yang pada otaknya ditemukan kista tadi, ditemukan pula organisme berbentuk khas pada sediaan ulasnya. Organisme ini berbentuk langsing atau oval dengan salah satu ujungnya runcing dan ujung lainnya tumpul membulat, seperti bentuk buah pisang (Gambar 2). Lebar organisme ini 2 - 4 µm dan panjang 4 - 8 µm. Inti terletak di tengah tanpa flagella, cilia atau pseudopodia. Bergerak dengan melengkungkan tubuhnya.



**Gambar 2.** Bentuk tachizoit *T. gondii* isolat lapangan

Bentuk organisme seperti yang telah digambarkan di atas dipastikan sebagai tachizoit dari *T. gondii* (DIENST dan VERMA, 1965; REMINGTON dan DESMONTS, 1976; SOO *et al.*, 1980). Dengan ditemukannya tachizoit pada cairan peritoneal mencit yang telah diinokulasi dengan ekstrak otot diafragma domba

tersangka toksoplasmosis merupakan bukti bahwa domba tersebut menderita toksoplasmosis akut. Ini mengandung arti pula bahwa toksoplasmosis, terutama pada ternak konsumsi perlu mendapat perhatian para penentu kebijakan, karena jika tidak diwaspadai dapat menimbulkan masalah kesmavet.

Seperti diketahui, toksoplasmosis merupakan penyakit zoonosis. Prevalensinya pada sapi perah (di Yogyakarta) 13,5% (SRI HARTATI, 1992), pada babi 25%, hewan piaraan secara umum 75% dan khusus pada kucing (di Kalimantan) mencapai 41%, sedangkan pada manusia di Jakarta berkisar antara 10-12,5% (KOESHARYONO *et al.*, 1995). Dalam studi toksoplasmosis pada domba dan kambing yang dipotong di RPH Jakarta secara serologik ditemukan prevalensi pada domba 43,3% dan kambing 48,3% (ISKANDAR *et al.*, 1996). Sementara itu, menurut SASMITA *et al.* (1988), prevalensi pada babi 56,3% dan kambing 41,9% di RPH Surabaya. MATSUO (1996) melaporkan bahwa prevalensi toksoplasmosis pada ayam buras di Propinsi Lampung sebesar 6,0%. Perlu dicatat pula bahwa prevalensi pada wanita hamil (di Yogyakarta) adalah sebesar 26,5% (NOERHAJATI *et al.*, 1984, dalam SRI HARTATI, 1992). Laporan terakhir menunjukkan bahwa dalam survei serologik di Sumatera Utara, prevalensi seropositif antibodi *T. gondii* pada manusia adalah 6,3%, sedangkan pada sapi 36,4%, kerbau 27,3%, ayam 19,6%, itik 3,0%, babi 2,8%, kambing 11,1% dan anjing 10,0% (SIMANJUNTAK *et al.*, 1998).

Bentuk takhizoit akan tampak pada keadaan penyakit yang akut, yang pada saat itu takhizoit menginvasi setiap sel mamalia. Hal ini diikuti dengan perbanyakan vakuola tiap 4 sampai 6 jam dan membentuk roset, yang pada saat itu sitoplasma sel inang dipenuhi oleh takhizoit, sehingga sel inang pecah dan organisme dibebaskan, yang kemudian akan menginvasi sel-sel inang lain yang berdekatan atau difagositosis (DUBEY dan FRENKEL, 1976). Koloni atau takhizoit dapat tetap berada dalam sel inang untuk waktu yang lama tanpa pembentukan kista yang baru. Lamanya takhizoit mengalami periode ini secara *in vivo* belum diketahui. Bentuk takhizoit jika telah dipasase berulang-ulang dengan menginokulasikan pada mencit selang empat hari secara *i.p.* pada suatu saat tidak ditemukan di dalam cairan peritoneal. Oleh karena itu, perlu penelitian lebih lanjut untuk melestarikan takhizoit secara *in vivo*.

Dalam pengisolasian ookista dari 30 sampel tanah-tinja, dapat diisolasi bentuk organisme dari salah satu sampel (Tabel 4), yang secara mikroskopik dapat dilihat seperti pada Gambar 3. Bentuk organisme ini dipastikan merupakan ookista *T. gondii* seperti yang telah dilaporkan oleh DUBEY (1972), FRENKEL *et al.* (1975), dan RUIZ dan FRENKEL (1977), yang menurut

mereka sering dikelirukan dengan *Isospora* dan *Besnoitia*, sehingga perlu identifikasi yang tepat. Untuk tujuan itu, perlu dilakukan sporulasi ookista dengan kalium bikromat 2% selama 2 minggu. Sporulasi dapat dilakukan pada suhu kamar dan setelah sporulasi terbentuk, ookista dapat diidentifikasi (VIRGINIA *et al.*, 1978). Beberapa peneliti menggunakan asam sulfat 2% (FRENKEL dan DUBEY, 1972; COUTINHO *et al.*, 1982) untuk keperluan yang sama.

Tabel 4. Hasil isolasi ookista dari tanah tinja kucing

Lokasi koleksi sampel	Jumlah sampel	Jumlah positif	Prevalensi (%)
Tajur, Bogor Timur, Kodya Bogor	10	1	10
Cimanggu, Bogor Tengah, Kodya Bogor	10	0	0
Sukamantri, Ciomas, Kabupaten Bogor	10	0	0
Total	30	1	3,33



Gambar 3. Ookista *T. gondii* yang diisolasi dari tanah-tinja kucing

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Eko Purwanto atas bantuan teknis yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

ANONYMOUS. 1995. Cellognost Toxoplasmosis, Reagent for the Toxoplasmosis Hemagglutination Test. August. Ed. Behring Institute. Marburg. Germany.

- COUTINHO, S.G., R. LOBO, and G. DUTRA. 1982. Isolation of *Toxoplasma* from the soil during an outbreak of toxoplasmosis in rural area in Brazil. *J. Parasitol.* 5:866-868.
- COLES, E.H. 1980. *Veterinary Clinical Pathology*. 3rd ed. W.B. Saunders Company, London.
- DIENST, R.B. and M.P. VERMA. 1965. Isolation of *Toxoplasma* from salivary glands and saliva of pigs with asymptomatic infection. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 14:558-560.
- DUBEY, J.B. 1981. Isolation encysted *Toxoplasma gondii* from musculature of mouse and Pronghorn in Montana. *Am. J. Vet. Res.* 42:126-127.
- DUBEY, J.P. 1972. A simplified method for isolation of *Toxoplasma gondii* from the feces of cats. *J. Parasitol.* 58:1005-1006.
- DUBEY, J.P., and J.K. FRENKEL. 1976. Feline toxoplasmosis from acutely in fated mice and the development of toxoplasma cysts. *J. Protozoa* 23:534-541.
- FRENKEL, J.K. and J.P. DUBEY. 1972. Toxoplasmosis and its prevention in cats and man. *J. Infect. Dis.* 126:664-673.
- FRENKEL, J.K., A. RUIZ, and M. CHINCHILLA. 1975. Soil survival of *Toxoplasma* oocyst in Kansas and Costa Rica. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 24:439-443.
- ISKANDAR, T. 1993. Isolasi *Toxoplasma gondii* dari kambing Peranakan Ettawah (PE) yang dipotong di RPH Surabaya dengan menggunakan ekstrak diafragma yang disuntikkan ke mencit (*Mus musculus albinus*). *Penyakit Hewan* 25 (46):103-106.
- ISKANDAR, T., S. PARTOUTOMO, BERIAJAYA, dan H.W. PRATOMO. 1996. Studi toksoplasmosis pada domba dan kambing di RPH Jakarta. Pros. Temu Ilmiah Nasional Veteriner. Bogor, 12-13 Maret 1996. Balitvet. Badan Litbang Pertanian. Hal. 205-208.
- JACOBS, L., J.S. REMINGTON, and M.L. MELTON. 1960. A survey of meat samples from swine, cattle and sheep for the presence of encysted *Toxoplasma*. *J. Parasitol.* 46:23-26.
- KOESHARYONO, C., W. CECILIA, dan T. INDRIANTO. 1995. Gambaran zat anti *Toxoplasma gondii* pada kelompok dokter hewan di Jakarta. Pros. Seminar Nasional Teknologi Veteriner untuk Meningkatkan Kesehatan Hewan dan Pengamanan Bahan Pangan Asal Ternak. Cisarua, Bogor 22-24 Maret 1994. Balitvet. Badan Litbang Pertanian. Hal. 219-222.
- KRAHENBUHL, J.L. and J.S. REMINGTON. 1982. *Immunology of Parasitic Infection*. 2nd ed. Blackwell and Scientific Publication, Oxford.
- MATSUO, K. 1996. Survei serologik antibodi *Toxoplasma gondii* dengan uji aglutinasi lateks pada ayam di Propinsi Lampung. *J. Ilmu Ternak Vet.* 1(2):73-75.
- NOERHAJATI, S., A. SUTARTI, SUMARMO, dan SUPARGIJONO. 1984. Toksoplasmosis pada wanita hamil di Yogyakarta. (Tidak dipublikasikan).
- REMINGTON, J.S. and G. DESMONTS. 1976. Toxoplasmosis. In: Remington J.S. and J.P. Klein. Eds.: *Infectious Diseases of the Fetus and the New Born Infant*. W.B. Saunders Co. Philadelphia. USA. 191-332.
- RUIZ, A. and J.K. FRENKEL. 1977. Isolation of *Toxoplasma* from cat feces deposited in False Attic of Home in Costa Rica. *J. Parasitol.* 63:931-932.
- SASMITA, R. 1986. Toxoplasmosis sebagai penyakit anthroponosa. *Media Kedok. Hew.* 2:16-23.
- SASMITA, R. 1996. Pola titer antibodi kera Jawa (*Macacca fascicularis*) yang diinfeksi ookista *Toxoplasma gondii*. *Media Kedok. Hew.* 12(3):162-168.
- SASMITA, R., R. ERNAWATI, R, dan M. SAMSUDDIN. 1988. Insiden toksoplasmosis pada babi dan kambing di RPH Surabaya. *J. Parasitol. Ind.* 2:71-75.
- SIMANJUNTAK, G.M., SRI S. MARGONO, T. ISKANDAR, C. WINDI, T. HUTABARAT, dan I.M. GUNAWAN. 1998. Survei antibodi *Toxoplasma gondii* pada manusia dan hewan di beberapa daerah di Sumatera Utara. *Maj. Parasitol. Ind.* 11 (1):19-25.
- SOO, C.J., C.S. SOO, and C.T. SOH. 1980. Isolation of *Toxoplasma gondii* from congenital and acquired chorioretinis cases. *J. Parasitol.* 11:39-42.
- SOULSBY, E.J.L. 1982. *Helminths. Arthropods and Protozoa of Domestic Animals*. 7th. Ed. Balliere Tindall. London.
- SRI HARTATI. 1992. Prevalensi toksoplasmosis secara serologis pada sapi perah di Yogyakarta. Pros. Lokakarya Penelitian Komoditas dan Studi Khusus. Cisarua, Bogor 25-27 Agustus 1992. Vol. II. AARP Badan Litbang Pertanian. Hal. 436-441.
- VIRGINIA, R.I., M. DANIEL, and D.L. NORMAN. 1978. *Principal Parasites of Domestic Animals in the USA*. Biological and Diagnostic Information. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.