



**SURVEI SEROLOGIS TOXOPLASMOSIS PADA TERNAK KAMBING (*Capra sp.*) DENGAN METODE TOXOPLASMA MODIFIED AGLUTINATION TEST (To-MAT) DI DESA PURWOSARI, KECAMATAN METRO UTARA, KOTA METRO**

*Serological Toxoplasmosis Survey in Goat (Capra Sp.) with Toxoplasma Modified Agglutination Test (To-MAT) Method in Purwosari Village, Metro Utara Sub District, Metro City*

**Adryan Filly S., Emantis R., Gina Dania P., Endah S.**

Faculty of Mathematics and Natural Science, Lampung University

Jl. Sumantri Brojonegoro 1, Bandar Lampung 35145, Indonesia

Email: [adryan02630@gmail.com](mailto:adryan02630@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Toxoplasmosis is a zoonotic disease caused by parasitic protozoa, Toxoplasma gondii. Transmission of toxoplasmosis can occur through direct infection, ie when humans eat meat from infected animals and are eaten half-cooked. Goats are one of the most half-cooked animals such as satay. In the city of Bandarlampung the prevalence of toxoplasmosis in goats circulating in the community reached 60%. This study aims to determine the prevalence and level of toxoplasmosis infection in goat livestock in Purwosari Village, Metro Utara. This research was conducted from November to December 2018. This type of research was descriptive using serological with the To-MAT (Toxoplasma Modified Agglutination Test) method. The result of the study found that in Purwosari, Metro Utara the prevalence of toxoplasmosis in goats circulating in the community reached 96,67%.*

**Keywords:** *Capra sp., To-MAT Method, Toxoplasmosis*

**PENDAHULUAN**

Toxoplasmosis merupakan salah satu zoonosis yang banyak dijumpai hampir di seluruh dunia serta menyerang hewan berdarah panas, termasuk mamalia. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi protozoa parasit yaitu *Toxoplasma gondii* (Pudjiatmoko, 2012).

Ma'roef dan Sumantri (2003) menyatakan bahwa di Indonesia angka prevalensi toxoplasmosis pada kucing sebesar 35%, anjing 75%, sapi 36,4%, babi 11-36%, kambing 11-61%, dan ternak lain 10%. Provinsi Lampung memiliki prevalensi kasus toxoplasmosis tertinggi pada manusia, yaitu sebesar 88,23% dari seluruh provinsi di Indonesia. Pada tahun 2017, dalam suatu studi di Bandar Lampung, diperoleh prevalensi toxoplasmosis pada ternak kambing sebesar 60% (Riyanda, 2017).

Pada manusia, infeksi *T. gondii* dapat terjadi secara kongenital dan secara langsung. Toxoplasmosis kongenital disebabkan oleh infeksi *T. gondii* pada ibu hamil. Pada toxoplasmosis kongenital, infeksi primer pada janin diawali dengan masuknya darah induk yang

mengandung parasit ke dalam plasenta (Aryani, 2017).

Penularan toxoplasmosis dapat pula terjadi melalui infeksi secara langsung. Penularan secara langsung terjadi ketika manusia memakan daging dari hewan yang terinfeksi (mengandung kista) dalam keadaan setengah matang atau belum matang sempurna (Iskandar, 2008).

Berbagai macam daging yang dapat dikonsumsi seperti sapi, kambing, domba, ayam, kerbau bisa menjadi hospes perantara *T. gondii* apabila dimasak kurang sempurna atau setengah matang. Makanan yang biasanya dimasak setengah matang yaitu sate, *steak*, dan olahan lainnya. Kambing adalah salah satu bahan utama dari sate yang umumnya dimasak setengah matang (Levine, 1990).

Konsumsi daging kambing di provinsi Lampung cukup tinggi. Hal ini dapat dilihat dari angka produksi daging kambing provinsi Lampung yang mencapai angka 2.099,66 ton pada tahun 2017, angka ini jauh lebih besar dari produksi provinsi Sumatera Selatan yaitu sebesar 1.485,85 ton dan Bengkulu yang hanya 274,07 ton

(Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian, 2017).

Kota Metro adalah salah satu Kotamadya di Provinsi Lampung yang memiliki potensi besar produksi daging kambing. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2017), total populasi kambing di Metro mencapai 10.421 ekor pada tahun 2016. Kecamatan Metro Utara memiliki populasi tertinggi di Metro dengan jumlah populasi 3.204 ekor dan disusul Kecamatan Metro Pusat dengan populasi 2.782 ekor (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian, 2017).

Desa Purwosari yang terletak di Metro Utara merupakan desa dengan jumlah peternak kambing yang besar, mayoritas warganya merupakan petani dan peternak kambing. Studi pemeriksaan toxoplasmosis ini perlu dilakukan karena belum adanya laporan angka prevalensi dan tingkat infeksi penyakit ini pada kambing di desa Purwosari. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi pada masyarakat, khususnya peternak dan konsumen daging kambing tentang infeksi toxoplasmosis, serta meminimalisir penyebaran toxoplasmosis pada ternak dengan melakukan pencegahan sedini mungkin..

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan November hingga Desember 2018. Pengambilan sampel dilakukan di peternakan kambing di Desa Purwosari, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro, Provinsi Lampung, sedangkan pemeriksaan dan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Lampung.

### Materi

Materi yang digunakan adalah sampel darah kambing yang diambil dari peternakan warga Desa Purwosari, Metro Utara yang sudah siap dikonsumsi (berumur lebih dari 7 bulan). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat suntik 5 cc, *sentrifuge*, *micro pipette* 0,2-2 µl dan 50 µl, *tip-micropipette*, *microtiter plat (96 well U bottomed)*, *refrigerator (2°C-8°C)*, *microplate*, *vortex mixer*, aluminium foil, sarung tangan, masker. Bahan yang digunakan adalah serum darah kambing, PBS (*Phosphat Buffer Saline*), kit To-MAT merah dan biru, serta serum kontrol Balai Veteriner Lampung.

### Metode

Darah kambing diambil pada *Vena Jugularis* di bagian leher menggunakan alat suntik 5 ml. Sampel darah yang telah diambil dengan alat

suntik 5 ml disimpan kemudian alat suntik 5 ml tersebut ditutup rapat. Sampel yang telah diambil dari peternakan kambing warga Desa Purwosari Metro Utara langsung dibawa ke Laboratorium Parasit Balai Veteriner Lampung untuk diuji.

Uji laboratorik sampel pada penelitian ini menggunakan metode To-MAT (*Toxoplasma Modified Agglutination Test*). Prosedur uji To-MAT adalah sebagai berikut: Serum darah kambing dipisahkan dengan cara disentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 13000 rpm. Serum diencerkan menggunakan PBS dengan perbandingan 1:20, yaitu 4 µl serum dalam 80 µl PBS. Proses pengenceran atau homogenisasi ini dibantu menggunakan alat *vortex mixer*, 25 µl suspensi To-MAT (merah dan biru) serta serum dimasukkan pada setiap lubang *microplate*. Setiap serum dan PBS di lubang *microplate* dihomogenisasi menggunakan *micropipette*. Lempeng *microplate* kemudian dibungkus dengan aluminium foil. Selanjutnya diinkubasi pada refrigerator (2°C-8°C) selama 24 jam. Hasil dibaca berdasarkan aglutinasi pada sampel, dan serum kontrol sebagai pembandingan. Hasil yang didapatkan dibaca secara visual, untuk memudahkan proses pembacaan agar tampak lebih jelas maka digunakan alat *microplate mirror*.

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan sampel dengan metode To-MAT ini dapat ditentukan positif atau negatifnya, serta tingkat infeksi dengan melihat ada tidaknya aglutinasi (penggumpalan) antara serum darah dengan kit To-MAT biru dan merah, serta tingkat infeksi akan disajikan dalam bentuk tabel (Riyanto, 2011). Data yang didapatkan dalam bentuk kualitatif, yaitu dapat dibedakan tingkat infeksi kronis atau akut pada sampel. Dari data tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai prevalensi. Nilai prevalensi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Prevalensi: } \frac{\text{Jumlah sampel positif}}{\text{Jumlah sampel yang diperiksa}} \times 100 \%$$

Pemeriksaan sampel bersifat deskriptif dengan menggunakan metode To-Mat dengan dua kit To-MAT, yaitu kit berwarna biru dan merah. To-MAT biru digunakan untuk mendeteksi infeksi *T. gondii* dalam waktu awal, yaitu infeksi kurang dari dua minggu (akut). Kit To-MAT merah digunakan untuk mendeteksi infeksi *T. gondii* dalam waktu lama, infeksi lebih dari dua minggu (kronis). Prinsip uji berdasarkan prosedur Balai Besar Penelitian Veteriner Lampung, yaitu: Serum positif mengandung antibodi spesifik

terhadap *T. Gondii*, maka takizoit *T. gondii* akan berikatan dengan antibodi dalam serum, ikatan silang ini akan menyebabkan terjadinya aglutinasi sehingga terlihat keruh. Serum negatif tidak mengandung antibodi spesifik terhadap *T. Gondii*, maka akan membuat takizoit membentuk cincin dengan pinggiran jernih.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase Kambing yang Terinfeksi *Toxoplasma gondii*

Berdasarkan pengujian terhadap 30 sampel kambing dengan metode To-MAT (Toxoplasma modified agglutination test) diperoleh hasil prevalensi infeksi Toxoplasmosis pada kambing di Desa Purwosari, Metro Utara yaitu 96,67%. Data persentase kambing berdasarkan tingkat infeksi dapat dirujuk pada Tabel 1.

Berdasarkan tingkat infeksi, hasil pengamatan ini dilihat juga berdasarkan jenis

kambing. Pada infeksi kronis, kambing rambon mendapatkan infeksi tertinggi, yaitu sebesar 91,3% (21/23 ekor), sedangkan pada infeksi akut, kambing rambon juga mendapatkan infeksi yang tertinggi, yaitu sebesar 73,9% (17/23 ekor). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan umur kambing, pada infeksi kronis, kambing berumur 0-10 bulan mendapatkan infeksi tertinggi, yaitu sebesar 93,75% (15/16 ekor), sedangkan pada infeksi akut, kambing berumur 11-20 bulan mendapatkan infeksi tertinggi, yaitu sebesar 75% (9/12 ekor). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan jenis kelamin kambing, pada infeksi kronis, kambing jantan mendapatkan infeksi tertinggi, yaitu sebesar 93,75% (15/16 ekor), sedangkan pada infeksi akut, kambing betina mendapatkan infeksi yang lebih tinggi, yaitu sebesar 71% (10/14 ekor). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 1. Persentase Kambing yang terinfeksi *Toxoplasma gondii* berdasarkan uji pada 2 kit To-MAT

Kit To-MAT	Jumlah sampel	Positif	Negatif	Persentase infeksi
Merah	30	28	2	93,33%
Biru	30	20	10	66,67%

Keterangan: Kit To-MAT Merah (mendeteksi infeksi kronis); Kit To-MAT Biru (mendeteksi infeksi akut)

Tabel 2. Infeksi *T. gondii* pada sampel berdasarkan jenis kambing.

Jenis kambing	Total kambing (ekor)	Tingkat Infeksi			
		Kronis	Persentase	Akut	Persentase
Rambon	23	21	91,3%	17	74%
Kacang	5	5	100%	2	40%
PE	2	2	100%	1	50%

Keterangan: PE (Peranakan Ettawah); Infeksi Kronis (Infeksi lama); Infeksi Akut (Infeksi baru)

Tabel 3. Infeksi *T. gondii* pada sampel berdasarkan umur kambing.

Umur (bulan)	Total kambing (ekor)	Tingkat Infeksi			
		Kronis	Persentase	Akut	Persentase
0-10	16	15	93,75%	9	56,25%
11-20	12	11	91,67%	9	75%
>20	2	2	100%	2	100%

Keterangan: 0-10 (Berumur nol sampai sepuluh bulan); 11-20 (Berumur sebelas sampai dua puluh bulan); >20 (Berumur diatas dua puluh bulan); Infeksi kronis (Infeksi lama); Infeksi akut (Infeksi baru)

Tabel 4. Infeksi *T. gondii* pada sampel berdasarkan jenis kelamin kambing.

No	Jenis Kelamin	Total kambing (ekor)	Tingkat Infeksi			
			Kronis	Persentase	Akut	Persentase
1	♂	16	15	100%	10	62,5%
2	♀	14	13	90%	10	71,42%

Keterangan: ♂ (Kambing jantan); ♀ (Kambing betina); Infeksi kronis (Infeksi lama); Infeksi akut (Infeksi baru)

### Prevalensi

Secara keseluruhan terdapat 29 sampel kambing positif terinfeksi *T. gondii*. Terdapat satu sampel saja yang tidak terinfeksi toxoplasmosis, baik pada tingkat kronis maupun akut (yaitu sampel T). Prevalensi Toxoplasmosis jika dihitung menggunakan rumus maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$\text{Prevalensi} = \frac{29}{30} \times 100\% = 96,67\%$$

Prevalensi toxoplasmosis pada penelitian ini sebesar 96,67%. Sedangkan lebih rincinya pada infeksi tingkat kronis sebesar 93,33%, dan pada infeksi tingkat akut sebesar 66,67%. Pada penelitian sebelumnya di Kota Bandar Lampung didapatkan prevalensi toxoplasmosis pada ternak kambing sebesar 60% (Riyanda, 2017). Pada penelitian lain di China, Zhao *et al.* (2011) melaporkan prevalensi toxoplasmosis dari 751 ekor kambing yang diperiksa sebesar 14,1%. Pada penelitian lain di Saudi Arabia prevalensi toxoplasmosis pada kambing sebesar 12% (Muhammed, 2011).

Berdasarkan beberapa informasi prevalensi di atas, dapat diketahui bahwa prevalensi toxoplasmosis pada kambing di Desa Purwosari Metro Utara dan Bandar Lampung masih tergolong tinggi yaitu di atas 50%. Tingginya prevalensi pada kedua daerah tersebut kemungkinan terjadi karena belum ada upaya dari instansi terkait terhadap upaya pencegahan dan meminimalisir penyakit ini.

### Tingkat Infeksi

Hasil pemeriksaan sampel yang telah diujikan didapatkan dua macam tingkat infeksi, yaitu tingkat kronis (infeksi lama) dan tingkat akut (infeksi baru). Infeksi tingkat kronis diujikan menggunakan Kit To-MAT merah, sedangkan infeksi tingkat akut diujikan menggunakan Kit To-MAT biru.

Berdasarkan Tabel 2, infeksi toxoplasmosis pada tingkat kronis (infeksi lama) didapatkan hasil sebanyak 28 dari 30 sampel positif terinfeksi *T. gondii* (93,33%). Sedangkan infeksi toxoplasmosis pada tingkat akut (infeksi

baru) didapatkan hasil sebanyak 20 dari 30 sampel positif terinfeksi *T. gondii* (66,67%).

Angka kasus toxoplasmosis yang tinggi pada tingkat kronis menandakan bahwa penyebaran penyakit toxoplasmosis pada kambing di Provinsi Lampung terutama di Desa Purwosari Metro Utara telah terjadi sejak lama. Infeksi akut memiliki persentase yang lebih rendah, hal ini mungkin terjadi dikarenakan beberapa kambing diantaranya sudah memiliki daya tahan atau antibodi yang kuat terhadap *T. gondii*, sehingga dapat lebih tahan terhadap adanya infeksi ulang ini atau memang kambing yang sudah pernah terinfeksi kronis sudah sembuh saat dilakukan pemeriksaan infeksi akut. Penelitian yang dilakukan Fajardo *et al* (2013), infeksi akut mungkin saja terjadi disebabkan hewan terpapar infeksi ulang karena keberadaan inang definitif di sekitar peternakan dan juga kondisi manajemen peternakan yang kurang baik.

Infeksi toxoplasmosis yang telah berlangsung lama atau kronis kemungkinan terjadi akibat beberapa faktor, diantaranya adalah faktor lingkungan berupa suhu yang optimal untuk perkembangan ookista *T. gondii*. Hal ini didukung oleh pernyataan Dubey (2010) bahwa kondisi yang cocok untuk perkembangan *T. gondii* dari stadium Ookista hingga bentuk infeksiif berkisar antara suhu 20-36°C. Desmots dan Remington (1980) juga menyatakan bahwa infeksi toxoplasmosis lebih sering terjadi pada daerah beriklim hangat dan dataran rendah daripada daerah beriklim dingin dan daerah pegunungan, dimana kondisi untuk sporulasi dan kelangsungan hidup ookista kurang menguntungkan.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2017 B), suhu minimum Provinsi Lampung adalah 20,2°C dan suhu maksimum mencapai 37,2°C pada tahun 2015. Melihat data tersebut, dapat diketahui bahwa tingginya angka prevalensi toxoplasmosis di Provinsi Lampung disebabkan faktor berupa suhu lingkungan dan geografis yang umumnya dataran rendah untuk peternakan sangat mendukung untuk keberlangsungan siklus

hidup *T. gondii* sebagai parasit penyebab toxoplasmosis.

Tingkat infeksi *T. gondii* pada sampel berdasarkan jenis kambing, umur kambing, serta jenis kelamin kambing adalah sebagai berikut:

#### *Jenis kambing*

Pada penelitian ini 21 ekor Kambing Rambon yang dinyatakan positif terinfeksi Toxoplasmosis, 16 (76%) diantaranya terinfeksi kronis maupun akut sedangkan pada 5 ekor Kambing Kacang yang dinyatakan positif terinfeksi Toxoplasmosis yaitu 2 ekor (40%) diantaranya terinfeksi kronis maupun akut serta pada 2 ekor Kambing Peranakan Ettawa (PE) yang dinyatakan 1 ekor positif (50%) diantaranya terinfeksi kronis maupun akut. Imron (2004), pada penelitiannya memperoleh presentase infeksi pada Kambing Kacang sebesar 36,6% (41/112 ekor) dan pada Kambing PE sebesar 48,6% (86/177), dalam penelitiannya dikatakan bahwa jenis kambing tidak memiliki pengaruh nyata terhadap infeksi toxoplasmosis. Hal ini diduga *T. gondii* dapat menyerang semua jenis kambing manapun tanpa mengesampingkan gen jenis kambing yang berbeda.

#### *Umur Kambing*

Pada penelitian ini diperoleh 15 ekor Kambing umur 0-10 bulan yang dinyatakan positif terinfeksi Toxoplasmosis, 8 (53,2%) diantaranya terinfeksi kronis maupun akut. Angka tersebut sangat tinggi karena imunitas kambing terhadap infeksi parasit baru terbentuk. Hal itu sesuai dengan literatur menurut Sudardjat (1991), imunitas hewan terhadap infeksi parasit baru terbentuk pada umur 5-8 bulan, kemudian semakin tua umur hewan akan semakin resisten sebagai penyesuaian diri dengan lingkungan.

Pada penelitian ini diperoleh 12 ekor kambing umur 11-20 bulan yang dinyatakan 8 ekor (66,7%) positif terinfeksi toxoplasmosis diantaranya terinfeksi kronis maupun akut. Angka ini cukup tinggi diduga karena faktor kebersihan dan pengelolaan ternak, namun pada dasarnya kambing berumur 1-1,5 tahun sudah memiliki imunitas yang baik terhadap infeksi parasit, hal ini sesuai dengan literatur menurut Yuswandi dan Rika (2015), menyatakan bahwa pada kambing lokal yang berumur 1-1,5 tahun imunitasnya telah terbentuk sehingga menghambat pertumbuhan endoparasit menjadi lebih sedikit.

Kambing umur diatas 20 bulan dinyatakan positif 2 ekor (100%) terinfeksi kronis maupun akut. Hal ini diduga kambing yang berumur diatas 20 bulan lebih banyak melakukan

mobilitas yang tinggi dan lebih banyak terpapar parasit dibandingkan kambing yang masih muda, sehingga persentase infeksi lebih tinggi. Hal tersebut sesuai dengan jurnal Zhao *et al* (2011), bahwa persentase infeksi Toxoplasmosis kambing berumur diatas 2 tahun sebesar 16,3%, sedangkan pada kambing berumur antara 1-2 tahun sebesar 9%, serta pada kambing berumur dibawah 1 tahun memiliki persentase infeksi yang cukup besar yaitu 9,7%.

#### *Jenis kelamin*

Pada 15 kambing jantan yang terinfeksi positif Toxoplasmosis, 10 diantaranya positif terinfeksi kronis maupun akut Toxoplasmosis sedangkan dari 14 kambing betina yang terinfeksi Toxoplasmosis, 9 ekor diantaranya positif terinfeksi kronis maupun akut Toxoplasmosis. Kambing jantan lebih banyak yang terinfeksi diduga karena memiliki aktivitas yang lebih banyak serta mobilitas yang tinggi sehingga lebih banyak terpapar parasit.

Pada penelitian yang dilakukan di Shanxi, China diperoleh persentase infeksi pada kambing jantan sebesar 15,7% sedangkan pada kambing betina sebesar 14% (Zhao *et al.*, 2011). Berdasarkan literatur, hewan jantan lebih rentan terhadap infeksi parasit dibandingkan betina. Hewan jantan lebih rentan terinfeksi parasit karena aktivitas yang lebih banyak dan mobilitas yang tinggi sehingga kemungkinan untuk terjangkiti parasit juga lebih besar (Vanimiseti, 2003).

## SIMPULAN

Simpulan penelitian ini bahwa prevalensi toxoplasmosis pada ternak kambing di Desa Purwosari Metro Utara adalah 96,67%. Kambing yang terkena infeksi lama (kronis) toxoplasmosis sebesar 93,33%, sedangkan kambing yang terkena infeksi baru (akut) toxoplasmosis sebesar 66,67%.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Lampung atas Fasilitas dan pendampingannya selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

Aryani, D.A.G.I. 2017. Toksoplasmosis Congenital. Continuing Medical Education. Vol 44 (8) : 537-539.

- Badan Pusat Statistik. 2017a. Populasi Ternak (Kambing) menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung, 2014-2016 di <https://lampung.bps.go.id/dynamictable/2017/03/29/180/-populasi-ternak-kambing-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-lampung-2014-2016-.html> (diakses tanggal 13 Oktober 2018, Pukul 21.59 WIB).
- \_\_\_\_\_. 2017b. Suhu Minimum, rata-rata, dan Maksimum di Stasiun Pengamatan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika tahun 2011-2015 di <https://www.bps.go.id/statictable/2017/02/09/1961/suhu-minimum-rata-rata-dan-maksimum-di-stasiun-pengamatan-bmkg-oc-2011-2015.html>. (diakses tanggal 17 Desember 2018, pukul 21.30 WIB).
- Budiarta, S., Sumiarto, B. 2018. Epidemiologi Veteriner Analitik. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Desmonts, G. and Remington, J.S. 1980. Direct Agglutination test for Diagnosis of Toxoplasma Infection : Method for Increasing sensitivity and Specificity. *J. Clinical Microbiol.* 11: 562-568.
- Dubey J. 2010. Toxoplasmosis of Animals and Humans. 2nd edition. CRC Press. United States of America.
- Fajardo, H.V., D'avilla, S., Bastos, R.R., Cryino C.D., De, L.D.M., Garcia, J.L., Das, N.L.B. Nicolau, J.L., Amendoeira, M.R. 2013. Seroprevalence and Risk Factors of Toxoplasmosis in Cattle from Extensive and Semi-Intensive Rearing Systems at Zona da Mata, Minas Gerais States, Southern Brazil. *Parasite and Vectors* 6 (191): 1-8.
- Imron, K. 2004. Prevalensi Toxoplasmosis pada Domba dan Kambing Berdasarkan Jenis Ternak dan Usia. Buletin Laboratorium Veteriner. Hlm 5-8.
- Iskandar, T. 2008. Penyakit Toksoplasmosis pada Kambing dan Domba di Jawa. *Wartazoa* 18 (3) : 157- 166.
- Levine, N.D. 1990. Buku Diktat Parasitologi Veteriner. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Ma'roef, S. dan S. Soemantri. 2003. Toxoplasmosis Ibu Hamil di Indonesia (Studi Tindak Lanjut Survey Kesehatan Rumah Tangga 1995). *Cermin Dunia Kedokteran* 139: 5-41.
- Muhammed, A.L. 2011. Seroprevalence of Toxoplasma gondii Infection in Cats, Dogs, and Ruminant Animals in Al- Ahsa Area Saudi Arabia. *Research J. of Med. Sci.* 5(4) :190-192.
- Pudjiatmoko. 2012. Manual Penyakit Hewan Mamalia. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta.
- Riyanda, P.R.A. 2017. Seroprevalensi Toxoplasma gondii Pada Hewan Ternak Kambing (*Capra sp.*) di Bandar Lampung Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sudardjat, S. 1991. Epidemiologi Penyakit Hewan Cetakan Pertama. Direktorat Bina Kesehatan Hewan, Direktorat Jendral Peternakan Departemen Pertanian. Jakarta. Hal 169-171.
- Vanimisetti, H.B. 2003. Genetics of Resistance to Haemonchus Infection in sheep. Thesis. Virginia Polytechnic Institute. Blacksburg, Virginia.
- Yuswandi, R.Y. 2015. Studi Biologi Larva dan Cacing Dewasa Haemonchus contortus pada Kambing. *J. Sains Vet.* 33(1): 51-52. Banjarmasin.
- Zhao, H.G., Zhang, M., Lei, H.L., Shang, C.C., Cao, Y.D., Tian, T.T., Li, J., Xu, Y., Yao, L.Y., Che, K.D. Zhu, Q.X. 2011. Seroprevalence of Toxoplasma gondii Infection in Dairy Goats in Shanxi Province, Northwestern China. 4:47.