**SURVEI SEROLOGIS TOXOPLASMOSIS PADA TERNAK KAMBING (*Capra* sp.) DI DESA PURWOSARI METRO UTARA DENGAN METODE TO-MAT (*Toxoplasma Modified Aglutination Test*)**

***SEROLOGICAL TOXOPLASMOSIS SURVEY IN GOAT (Capra sp.) ANIMALS IN PURWOSARI VILLAGE NORTH METRO WITH TO-MAT METHOD (Toxoplasma Modified Aglutination Test)***

**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

**ABSTRAK**

Toxoplasmosis merupakan penyakit zoonosis yang disebabkan oleh protozoa parasit yaitu *Toxoplasma gondii.* Penularan toxoplasmosis dapat terjadi melalui infeksi langsung, yaitu ketika manusia memakan daging dari hewan yang terinfeksi dan dimakan dalam keadaan setengah matang. Kambing adalah salah satu hewan yang sering diolah setengah matang seperti sate. Di kota Bandar Lampung angka prevalensi toxoplasmosis pada kambing yang beredar di masyarakat mencapai angka 60%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi dan tingkat infeksi toxoplasmosis pada ternak kambing di Desa Purwosari, Metro Utara. Penelitian ini dilakukan pada November sampai Desember 2018. Jenis penelitian ini bersifat deskriptif menggunakan metode To-MAT. Hasil penelitian diperoleh prevalensi toxoplasmosis pada kambing di Desa Purwosari Metro Utara sebesar 96,67% dari keseluruhan 30 sampel, sedangkan yang terkena infeksi lama (kronis) Toxoplasmosis berjumlah 93,33% (28 dari 30 sampel) sedangkan yang terkena infeksi baru (akut) Toxoplasmosis berjumlah 66,67% (20 dari 30 sampel).

Kata Kunci : *Capra* sp., metode To-MAT*,* Toxoplasmosis

***ABSTACK***

*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 Bandar Lampung 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 is descriptive using the To-MAT method. The results showed that the prevalence of toxoplasmosis in goats in North Purwosari Metro Village was 96.67% of the total 30 samples, whereas those affected by old (chronic) Toxoplasmosis infections amounted to 93.33% (28 out of 30 samples) while those affected by new infections (acute) Toxoplasmosis amounted to 66.67% (20 of 30 samples).*

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

**PENDAHULUAN**

Toksoplasmosis termasuk salah satu zoonosis yang banyak dijumpai hampir di seluruh dunia dan 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%. Dari seluruh provinsi di Indonesia, Provinsi Lampung memiliki prevalensi kasus toksoplasmosis tertinggi pada manusia yaitu sebesar 88,23%. Pada tahun 2017 dalam suatu studi di Bandar Lampung, diperoleh prevalensi toksoplasmosis pada ternak kambing sebesar 60% (Riyanda, 2017).

Pada manusia, infeksi *T. gondii* dapat terjadi secara kongenital dan secara langsung. Toksoplasmosis 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 toksoplasmosis dapat pula terjadi melalui infeksi secara langsung yaitu ketika manusia memakan daging dari hewan yang terinfeksi (mengandung kista) dan dimakan 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 Kementrian Pertanian, 2017 A).

Kota Metro adalah salah satu Kotamadya di Provinsi Lampung yang memiliki potensi besar produksi daging kambing. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2017 A), 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 Kementrian Pertanian,2017 B).

Salah satu Desa di Metro Utara yaitu desa Purwosari yang merupakan desa dengan jumlah peternak kambing yang besar, mayoritas warganya merupakan petani dan peternak kambing. Mengingat belum adanya laporan angka prevalensi dan tingkat infeksi penyakit ini pada kambing di desa Purwosari, maka studi pemeriksaan toxoplasmosis ini perlu dilakukan yang diharapkan dapat memberikan informasi pada masyarakat khususnya peternak dan konsumen daging kambing tentang infeksi toksoplasmosis serta meminimalisir penyebaran toksoplasmosis 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 Desa Purwosari, Metro Utara 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. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat suntik 5ml, *sentrifuge*, *multichanel pippette* 0,2-2 µl dan 50 µl*, tip-micropippette, microtiter plat (96 well U bottomed), refrigerator* (2oC-8oC), *microplate, vortex mixer*, aluminium foil, sarung tangan, masker*.* Sedangkan Bahan yang digunakan adalah serum darah kambing, PBS (*Phosphat Buffer Saline*), *kit* To-MAT merah dan biru, serta serum kontrol Balai Veteriner Lampung.

**Metode**

Pada penelitian ini mula-mula 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 dan kemudian alat suntik 5ml tersebut ditutup rapat. Sampel yang telah diambil dari peternakan kambing warga Desa Purwosari Metro Utara langsung dibawa ke Laboratorium Parasit Balai Veteriner Lampung unutk diuji.

Uji laboratorik sampel pada penelitian ini menggunakan metode To-MAT (*Toxoplasma Modified Agglutination Test*). Prosedur uji To-MAT adalah sebagai berikut:

1) Serum darah kambing dipisahkan dengan cara disentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 13000 rpm.

2) 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.*

3) Dimasukkan 25 μl suspensi To-MAT (merah dan biru) dan serum pada setiap lubang *microplate.*

4) Setiap serum dan PBS di lubang *microplate* dihomogenisasi menggunakan *micropipette.*

5) Lempeng *microplate* kemudian dibungkus dengan aluminium foil.

6) Selanjutnya diinkubasi pada refrigerator (2oC-8oC) selama 24 jam.

7) Dilakukan pembacaan hasil berdasarkan aglutinasi pada sampel, dan serum kontrol sebagai pembanding. 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 infeksinya dengan melihat ada tidaknya aglutinasi (penggumpalan) antara serum darah dengan kit To-MAT biru dan merah serta tingkat infeksinya 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:

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

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. **Hasil Pengamatan**

Berdasarkan pengujian terhadap 30 sampel kambing dengan metode To-MAT (*Toxoplasma modified aglutination 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.

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

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

Keterangan:

Kit To-MAT Merah : untuk mendeteksi infeksi kronis

Kit To-MAT Biru : untuk mendeteksi infeksi akut

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.

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis kambing | Total kambing (ekor) | Tingkat Infeksi  |
| **Kronis** | **Persentase** | **Akut** | **Persentase** |
| 1 | Rambon | 23 | 21 | 91,3% | 17 | 74% |
| 2 | Kacang | 5 | 5 | 100% | 2 | 40% |
| 3 | PE | 2 | 2 | 100% | 1 | 50% |

Keterangan :

PE : Peranakan Ettawah

Infeksi Kronis : Infeksi lama

Infeksi Akut : Infeksi baru

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.

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Umur (bulan) | Total kambing (ekor) | Tingkat Infeksi  |
| **Kronis** | **Persentase** | **Akut** | **Persentase** |
| 1 | 0-10 | 16 | 15 | 93,75% | 9 | 56,25% |
| 2 | 11-20 | 12 | 11 | 91,67% | 9 | 75% |
| 3 | >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

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 5.

Tabel 5. 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

1. **Pembahasan**

2.1. Prevalensi

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

$$Prevalensi= \frac{29}{30} x 100\%$$

 = 96,67%

Maka 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 diatas, dapat dikethui bahwa prevalnesi Toxoplasmosis pada kambing di Desa Purwosari Metro Utara dan Bandar Lampung masih tergolong tinggi yaitu diatas 50%. Walaupun terdapat perbedaan tahun pemeriksaan dan perbedaan lokasi pemeriksaan, tingginya prevalensi pada kedua daerah tersebut kemungkinan terjadi karena belum ada upaya dari instansi terkait terhadap upaya pencegahan dan meminimalisir penyakit ini.

2.2. 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%).

Tingginya angka kasus toxoplasmosis pada tingkat kronis menandakan bahwa penyebaran penyakit toxoplasmosis pada kambingdi Provinsi Lampungterutama di Desa Purwosari Metro Utara telah terjadi sejak lama.

Sedangkan 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. Pada penelitan 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 infektif berkisar antara suhu 20- 36 oC. Desmonts 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 20,2oC dan suhu maksimum mencapai 37,2 oC 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:

a) Jenis kambing (Tabel 2)

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 2 (40%) diantaranya terinfeksi kronis maupun akut serta pada 2 ekor Kambing PE yang dinyatakan positif 1 (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.

1. Umur kambing (Tabel 3)

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 kambing imunitas terhadap infeksi parasit baru terbentuk. Hal itu sesuai dengan literatur menurut Sudardjat (1991), imuntas 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 positif terinfeksi Toxoplasmosis 8 (66,7%) 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.

Pada 2 ekor Kambing umur diatas 20 bulan yang dinyatakan positif seluruhnya (100%) terinfeksi kronis maupun akut. Hal ini diduga kambing yang berumur diatas 20 bulan pastinya lebih banyak melakukan mobilitas yang tinggi dan lebih banyak terpapar parasit dibandingkan kambing yang masih muda, sehingga persentase infeksinya lebih tinggi. Hal tersebut sesuai dengan jurnal Zhao *et al* (2011), bahwa persentase infeksi Toxoplasmosis kambing beruumur 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 (Tabel 4)

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 diantaranya positif terinfeksi kronis maupun akut Toxoplasmosis. Kambing jantan lebih banyak yang terinfeksi diduga karena memiliki aktivitas yang 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 (Vanimisetti, 2003).

**SIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Prevalensi Toxoplasmosis pada ternak kambing di Desa Purwosari Metro Utara adalah 96,67%.
2. Kambing yang terkena infeksi lama (kronis) Toxoplasmosis berjumlah 28 sampel (93,33%), sedangkan kambing yang terkena infeksi baru (akut) Toxoplasmosis berjumlah 20 sampel (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. 2017 A. *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).

Badan Pusat Statistik. 2017 B. *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).

Balai Veteriner Lampung. 2016. *User Manual for Aglutination Antibody Detection for Toxoplasmosis*. Kementrian Pertanian Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Bandar Lampung.

Budiartha, 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. *Journal* *Clinical Microbiology*. Vol 11: 562-568.

### Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian. 2017 A. *Produksi Daging Kambing menurut Provinsi, 2009-2017* di <https://bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1042> (diakses tanggal 13 Oktober 2018, Pukul 21.50 WIB).

### Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian. 2017 B. *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](https://lampung.bps.go.id/dynamictable%20/2017/03/29/180/-populasi-ternak-kambing-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-lampung-2014-2016-.html) (diakses tanggal 13 Oktober 2018, Pukul 21.59 WIB).

###

### 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*. Vol 6 (191): 1-8.

Gillespie, S.H., Richard, D.P. 2001. *Principles and Practice of Clinical Parasitology.* John Wiley & Sons. England.

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*. Bogor. Vol 18 (3) : 157- 166.

Levine .1990. *Buku Diktat Parasitologi Veteriner*. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.

Ma’roef S dan Soemantri S. 2003. Toxoplasmosis Ibu Hamil di Indonesia (Studi Tindak Lanjut Survey Kesehatan Rumah Tangga 1995). *Cermin Dunia Kedokteran* . Vol 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 Journal of Medical Science*. Vol 5(4) :190-192.

Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta.

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.

Sanjaya, G.S.P. 2011. *Seroprevalensi Toxoplasma pada Kambing* [Skripsi]. Universitas Udayana. Denpasar.

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, Rika,Y. 2015. Studi Biologi Larva dan Cacing Dewasa Haemonchus contortus pada Kambing. *Jurnal Sains Veteriner*. Vol 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 Diary Goats in Shanxi Province, Northwestern China. 4:47.