

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

**(Skripsi)**

**Oleh**

**ADRYAN FILLY SYAHPUTRA**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

## **ABSTRAK**

### **UJI SEROLOGIS TOXOPLASMOSIS PADA KAMBING (*Capra sp.*) DI DESA PURWOSARI METRO UTARA DENGAN METODE TO-MAT (*Toxoplasma Modified Agglutination Test*)**

**Oleh**

**ADRYAN FILLY SYAHPUTRA**

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. Penelitian ini dilakukan pada November – Desember 2018. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi dan tingkat infeksi toxoplasmosis pada kambing di Desa Purwosari, Metro Utara. Jenis penelitian ini adalah deskriptif menggunakan metode *cross sectional* dengan pemeriksaan serologis To-MAT. Hasil penelitian diperoleh prevalensi toxoplasmosis pada kambing sebesar 96,67% (29 dari 30 sampel), sedangkan yang terinfeksi lama (kronis) Toxoplasmosis sebesar 93,33% (28 dari 30 sampel), terinfeksi baru (akut) Toxoplasmosis sebesar 66,67% (20

dari 30 sampel) dan terinfeksi lama dan baru (kronis dan akut) sebesar 63,33% (19 dari 30 sampel).

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

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

Oleh

***Adryan Filly Syahputra***

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA SAINS

Pada

Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

Judul Skripsi : **UJI SEROLOGIS TOXOPLASMOSIS PADA KAMBING (*Capra sp.*) DI DESA PURWOSARI METRO UTARA DENGAN METODE TO-MAT (*Toxoplasma Modified Agglutination Test*)**

Nama Mahasiswa : **Adryan Filly Syahputra**

No. Pokok Mahasiswa : 1517021149

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Pembimbing I

**Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.**  
NIP 19580615 198603 2 001

Pembimbing II

**Gina Dania Pratami, M.Si.**  
NIP 19880422 201504 2 001


2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA

**Drs. M. Kanedi, M.Si.**  
NIP 19610112 199103 1 002

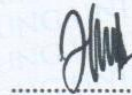
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

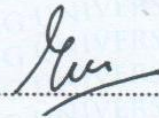
Ketua : **Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.**



Sekretaris : **Gina Dania Pratami, M.Si.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dra. Endah Setyaningrum, M.Biomed.**



Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



  
**Drs. Suratman, M.Sc.**  
NIP. 19640604 199003 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **08 April 2019**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adryan Filly Syahputra  
NPM : 1517021149  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya berjudul:

**“Uji Serologis Toxoplasmosis pada Kambing (*Capra sp.*) di Desa Purwosari Metro Utara dengan Metode To-MAT (*Toxoplasma Modified Agglutination Test*)”**

baik gagasan, data, maupun pembahasannya adalah **benar** karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku dan saya memastikan bahwa tingkat similaritas skripsi ini tidak lebih dari 20%.

Jika di kemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 8 April 2019

Yang menyatakan,



Adryan Filly Syahputra  
NPM: 1517021149

## RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Metro, pada tanggal 6 Juli 1997, sebagai putra pertama dari pasangan Bapak Ismet dan Ibu Lisma Darmayani.

Penulis memulai pendidikan pertama di Taman Kanak-Kanak Nur Asholihat dari tahun 2002 hingga tahun 2003, Sekolah Dasar di SD Negeri 02 Pagi Jakarta Pusat dari tahun 2003 hingga tahun 2004, lalu pindah ke SD Muhammadiyah Metro hingga lulus pada tahun 2009. Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Metro dari tahun 2009 hingga tahun 2012 dan menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Metro dari tahun 2012 dan lulus pada tahun 2015.

Tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA UNILA melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Parasitologi dan aktif sebagai anggota Bidang Saintek di dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) Fakultas MIPA pada periode 2016-2018.



Penulis juga pernah menjadi Kordinator Divisi Acara pada acara PKSDA (Pekan Konservasi Sumber Daya Alam) ke-21. Penulis juga telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kampung Baru, Kecamatan Pematang Sawa, Kabupaten Tanggamus pada bulan Januari sampai Maret tahun 2018. Penulis melaksanakan Kerja Praktik (KP) di Balai Veteriner Lampung pada bulan Juli 2018 dan telah menyelesaikan Laporan Kerja Praktik dengan Judul **“Pengujian Sampel Feses Kambing (*Capra sp.*) Menggunakan Metode Mc.Master di Balai Veteriner Lampung Periode Juni- Juli 2018”**. Terakhir, penulis melaksanakan kegiatan penelitian di Laboratorium Parasitologi, Balai Veteriner Lampung pada bulan November hingga Desember 2018.

## *MOTTO*

*“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”*

*-QS Al-Baqarah: 153-*

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”*

*-QS Al Insyirah 5-*

*“Membeli barang memperkaya kepemilikan, tapi membeli pengalaman memperkaya kepribadian”*

*-Pandji Pragiwaksono-*

*“Usaha keras itu tak akan mengkhianati”*

*-JKT48-*

*“Kegagalan sesungguhnya adalah pada saat kita berhenti mencoba”*

*-Ussop, One piece-*

*“Keajaiban hanya terjadi pada mereka yang tak pernah menyerah”*

*“Sholat berjamaah di Masjid wajib untuk seluruh laki-laki, bukan hanya aki-aki”*

*-Penulis-*

## **PERSEMBAHAN**



***Alhamdulillahilahirol'amin***

***Segala puji bagi Allah SWT. dengan segala limpahan rahmat, karunia serta kemudahan yang Engkau berikan sehingga skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan.***

***Ku persembahkan Tulisan ini...***

***Untuk Ayahanda dan Ibundaku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.***

***Untuk Adikku, Saudaraku, dan Para Sahabat yang telah mengiringi langkahku dalam keadaan apapun hingga saat ini.***

***Guru, Dosen, dan Pembimbingku yang selalu memberikan arahan dan ilmu***

***Serta untuk Almamater tercinta***

## SANWACANA

Puji syukur kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena atas rahmat, karunia dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu syarat akademis menempuh pendidikan Sarjana di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Skripsi dengan judul "*Uji Serologis Toxoplasmosis pada Kambing (Capra sp.) di Desa Purwosari Metro Utara Menggunakan Metode To-MAT (Toxoplasma Modified Agglutination Test)*" Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Suratman, M. Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
2. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Emantis Rosa, M. Biomed., selaku Dosen Pembimbing utama yang senantiasa membimbing, memberikan arahan, membantu penulis dan memberi saran yang membangun selama penyusunan skripsi

4. Ibu Gina Dania Pratami, M. Si., selaku Dosen Pembimbing kedua yang senantiasa membimbing, memberikan kritik, menjelaskan dan memberi saran yang membangun dalam proses penyelesaian skripsi.
5. Ibu Dr. Endah Setyaningrum, M. Biomed., selaku Dosen Penguji Utama yang senantiasa memberi masukan dan arahan, serta ide dan nasihat yang membangun dalam proses penyelesaian skripsi.
6. Bapak Drs. Bambang Irawan, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak dan Ibu Dosen beserta Staff Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan bantuannya yang sangat berarti selama masa perkuliahan.
8. Kedua orang tuaku yang tercinta Bapak Ismet dan Ibu Lisma Darmayani yang telah segenap hati memberikan dukungan, bantuan, bimbingan, arahan, semangat air mata dan do'anya di setiap sholat dan sujudnya kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala.
9. Adikku, ilham Novriyandra, dan saudari-saudariku Kak Rima Purnama Sari, Ria Khafifah, dan lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Mereka yang selalu mendukungku dan membantuku
10. Ibu drh. Sulinawati, Ibu Suyati, A.Md, Bapak Rusmantoro, A.Md., dan Ibu drh. Sisca Valinata yang telah memberikan banyak pengalaman, pengetahuan, dan bantuan selama praktik kerja lapangan sehingga terlahir ide penelitian ini.
11. Galang Bagaskoro sebagai partner selama menyelesaikan penelitian skripsi yang penuh suka cita dan keluh kesah bersama, partner berbagi pengetahuan dan memberikan semangat selama melaksanakan penelitian skripsi.

12. Kelompok peternak kambing Desa Purwosari Metro Utara yang telah bersedia kambingnya menjadi sampel untuk penelitian ini.
13. Keluarga K.A.D.I, Zilly, Danang, Rengga, Windra, Andre, Bima, Ihsan, dan Ali untuk kebersamaan, nasihat, dan motivasinya yang selalu membuat penulis tetap semangat menyelesaikan skripsi ini .
14. Sahabat-sahabat Teh Oolong, Caca, Galuh, Sabiq, Dea, dan Rista untuk kebersamaan dan keceriaan yang telah diberikan selama pengerjaan skripsi ini.
15. Seluruh teman Biologi 2015 (Neofelis) yang telah menemani semasa perkuliahan, berpartisipasi dalam seminarku dan membantuku.
16. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan mempermudah penulis.
17. Serta almamater tercinta Universitas Lampung.

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini, namun besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 8 April 2019

Penulis,

**Adryan Filly Syahputra**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL DALAM .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKIRPSI .....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>ix</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>x</b>
<b>SANWACANA .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian.....	4
C. Manfaat Penelitian.....	5
D. Kerangka Pikir.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
A. Toksoplasmosis .....	8
B. <i>Toxoplasma gondii</i> .....	10
C. Kambing .....	15
D. Metode Pemeriksaan Serologis pada Hewan Ternak Kambing .....	17

<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
B. Alat dan Bahan Penelitian .....	19
C. Rancangan Penelitian .....	20
D. Prosedur Penelitian.....	23
E. Analisis Data.....	24
F. Diagram Alir Penelitian .....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
A. Hasil pengamatan .....	26
B. Pembahasan .....	28
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
A. Kesimpulan .....	34
B. Saran.....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>40</b>



## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Prevalensi toksoplasmosis pada kambing di beberapa wilayah di Indonesia .....	9
Tabel 2. Presentase Kambing yang terinfeksi <i>Toxoplasma gondii</i> berdasarkan uji pada 2 kit To-MAT.....	26
Tabel 3. Infeksi <i>T. gondii</i> pada sampel berdasarkan jenis kambing .....	27
Tabel 4. Infeksi <i>T. gondii</i> pada sampel berdasarkan umur kambing .....	27
Tabel 5. Infeksi <i>T. gondii</i> pada sampel berdasarkan jenis kelamin kambing.....	28
Tabel 6. Tingkat infeksi Toksoplasmosis pada kambing berdasarkan Jenis, Umur, dan Jenis Kelamin.....	40
Tabel 7. Dokumentasi prosedur penelitian .....	43

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Ookista <i>Toxoplasma gondii</i> (Perbesaran 1000x) .....	10
Gambar 2. Takizoit <i>Toxoplasma gondii</i> .....	11
Gambar 3. Bradizoit .....	12
Gambar 4. Kista dalam jaringan (Perbesaran 1000x) .....	12
Gambar 5. Siklus hidup <i>Toxoplasma gondii</i> .....	14
Gambar 6. Hasil perbandingan uji To-MAT Kit biru dan merah .....	21
Gambar 7. Diagram alir.....	25
Gambar 8. Hasil uji toxoplasmosis dengan To-MAT merah pada microplate.....	42
Gambar 9. Hasil uji toxoplasmosis dengan To-MAT biru pada microplate.....	42

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

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). Infeksi protozoa parasit ini sangat berbahaya apabila menyerang ibu hamil maupun hewan ternak.

Infeksi *T. gondii* pada ibu hamil dan ternak bunting dapat menyebabkan bayi lahir cacat, kelahiran prematur, keguguran, kelainan kongenital, gangguan mental, hingga hidrosefalus (Suwanti, 2005). Selain gangguan kesehatan, terdapat pula kerugian ekonomi akibat toksoplasmosis yaitu biaya perawatan dan pengobatan, turunnya produktivitas ternak hingga kematian ternak. Meskipun sangat berbahaya, masih sedikit masyarakat yang mengetahui penyakit ini.

Ma'roef dan Sumantri (2003) menyatakan bahwa di Indonesia angka prevalensi toksoplasmosis 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).

Toksoplasmosis menyebabkan keguguran dan kematian perinatal pada fetus maupun anak kambing yang baru lahir. Kematian fetus terjadi apabila kambing terinfeksi pada awal kebuntingan, abortus dan mumifikasi terjadi pada fetus pada pertengahan kebuntingan, sedangkan apabila fetus tetap bertahan hingga dilahirkan kemungkinan prematur dan mengalami infertil saat dewasa (Asgari *et. al.*, 2010).

Pada manusia, infeksi *T. gondii* dapat terjadi secara kongenital dan secara langsung. Toksoplasmosis kongenital disebabkan oleh infeksi *T. gondii* pada ibu hamil. Pada toksoplasmosis kongenital, infeksi primer pada janin diawali dengan masuknya darah induk yang mengandung parasit ke dalam plasenta (Aryani, 2017).

Bayi yang lahir dari ibu yang terinfeksi sebelum konsepsi tidak terkena penyakit karena perlindungan oleh antibodi maternal. Ibu hamil yang terinfeksi toksoplasmosis akut pada trimester pertama kehamilan memiliki resiko janin tertular lebih rendah daripada trimester berikutnya (Satoskar, *et. al.*, 2009).

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).

Daging kambing adalah salah satu bahan pangan yang digemari oleh masyarakat Indonesia, sekaligus merupakan suplai terbesar daging merah terbesar di Indonesia setelah daging sapi. 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 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, mayoritasarganya merupakan petani dan peternak kambing.

Mengingat belum adanya laporan angka prevalensi dan penyebaran 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.

## **B. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui prevalensi toxoplasmosis pada ternak kambing (*Capra sp.*) di Desa Purwoasri yang diuji dengan metode To-MAT (*Toxoplasma Modified Agglutination Test*).
2. Mengetahui tingkat infeksi toxoplasmosis ternak kambing (*Capra sp.*) di Desa Purwoasri yang diuji dengan metode To-MAT (*Toxoplasma Modified Agglutination Test*).

### **C. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat dari penelitian ini diharapkan memberikan informasi dalam meminimalisir penyebaran toksoplasmosis pada ternak kambing di Kota Metro khususnya Desa Purwosari.
2. Dengan adanya informasi tersebut, tindakan pencegahan dapat dilakukan.

### **D. Kerangka Pikir**

Toksoplasmosis merupakan penyakit zoonosis yang disebabkan oleh protozoa parasit yaitu *Toxoplasma gondii*. Penyakit ini tersebar di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Toksoplasmosis dapat menginfeksi siapa saja baik hewan maupun manusia. Infeksi dari penyakit ini seringkali tidak disadari karena tidak menimbulkan gejala klinis yang jelas. Sayangnya masyarakat belum sadar akan bahaya dari toksoplasmosis. Angka prevalensi toksoplasmosis di Provinsi Lampung juga termasuk yang tertinggi di Indonesia yaitu sebesar 88,23%, begitu pula angka prevalensi toksoplasmosis pada ternak kambing di kota Bandar Lampung termasuk tinggi yaitu sebesar 60%.

Berdasarkan data Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian, diketahui bahwa angka produksi daging kambing provinsi Lampung cukup tinggi yaitu 2.099,66 ton pada tahun 2017. Angka

populasi kambing di provinsi Lampung yang cukup tinggi pada 2016 yaitu sebesar 1.326.103 ekor kambing. Semakin besar populasi kambing di Provinsi Lampung semakin rentan pula terhadap infeksi toksoplasmosis ini.

Kota Metro berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) memiliki populasi ternak kambing 10.421 ekor pada tahun 2017. Di Provinsi Lampung, Kota Metro termasuk memiliki konsumsi daging kambing yang sangat tinggi selain Bandar Lampung. Desa Purwosari, Metro Utara termasuk desa yang warganya mayoritas bermata pencaharian sebagai peternak kambing sehingga dapat dilakukan pemeriksaan toksoplasmosis pada desa tersebut.

Banyak sekali olahan dari daging kambing yang digemari manusia seperti sop, gule, sate, dan *steak*. Makanan olahan kambing seperti sate biasa dimasak setengah matang atau kurang sempurna. Hal inilah yang menyebabkan ookista *Toxoplasma gondii* dapat tertelan pada manusia dan menyebabkan infeksi toksoplasmosis.

Mengingat belum dilakukan penelitian tentang angka prevalensi toksoplasmosis di Desa Purwosari, maka studi pemeriksaan ini dirasa perlu dilakukan guna memberikan informasi kepada masyarakat Metro khususnya Desa Purwosari supaya dapat meminimalisir penyebaran penyakit ini pada hewan ternak kambing dan juga pada manusia.



Penelitian ini menggunakan metode To-MAT untuk menguji keberadaan *T. gondii* pada sampel darah kambing. Untuk mengetahui keberadaan *T. gondii*, darah hewan ternak diambil serumnya dan diuji dengan kit To-MAT merah untuk mendeteksi infeksi kronis dan biru untuk mendeteksi infeksi akut.

Serum yang 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.

Sedangkan serum yang tidak mengandung antibodi spesifik terhadap *T. gondii* akan membuat takizoit membentuk cincin dengan pinggiran jernih.

Hasil yang diperoleh kemudian dihitung angka prevalensi dan tingkat infeksinya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Toksoplasmosis

Toksoplasmosis merupakan penyakit zoonosis yaitu penyakit pada hewan yang dapat ditularkan ke manusia. Penyakit ini disebabkan oleh protozoa parasit yang dikenal dengan nama *Toxoplasma gondii*, yaitu suatu parasit intraselluler yang banyak terinfeksi pada manusia dan hewan peliharaan (Kreier, 1995).

Toksoplasmosis terjadi apabila *T. gondii* masuk ke tubuh inang dan menyerang jaringan tubuhnya. Manusia dapat terinfeksi apabila menelan merozoit kista (kista atau bradizoit) yang ada pada daging, telur, dan susu mentah atau setengah matang (Cohen and Kenneth, 1976).

*Toxoplasma gondii* tersebar di seluruh dunia dan bersifat kosmopolit.

Hospes definitif *T. gondii* adalah kucing, sedangkan hospes perantaranya adalah manusia, mamalia lainnya, burung. Parasit ini menyebabkan toksoplasmosis kongenital dan toksoplasmosis akuisita (Gandahusada, 2006).

Prevalensi tertinggi kejadian toksoplasmosis pada manusia di Indonesia terjadi di Lampung sebesar 88,23% (Ma'roef dan Soemantri, 2003). Pada tahun 2017 dalam suatu studi di Bandar Lampung, diperoleh prevalensi toksoplasmosis pada ternak kambing sebesar 60% (Riyanda, 2017).

Studi tentang angka prevalensi toksoplasmosis pada kambing juga dilakukan didaerah lain di Indonesia. Dalam suatu studi yaitu di Surabaya sebesar 40% (Sasmita, dkk. 1998), Indramayu dan Karawang masing masing 70% dan 84% (Khadjadatun, 2004), dan Surakarta, Kulonprogo, Gresik, dan Sleman berturut - turut sebesar 100%, 55%, 50%, dan 45,7% (Iskandar, 2008) serta Bandar Lampung sebesar 60% (Riyanda, 2017).

Untuk melihat data prevalensi dari beberapa kota di Indonesia dapat dilihat lebih jelas pada Tabel 1.

Tabel 1. Prevalensi toksoplasmosis pada kambing di beberapa wilayah di Indonesia

No.	Wilayah	Prevalensi	Sumber
1.	Surabaya	40 %	Sasmita, dkk. 1998
2.	Indramayu	70%	Khadjadatun, 2004
3.	Karawang	84%	Khadjadatun, 2004
4.	Surakarta	100%	Iskandar, 2008
5.	Kulonprogo	55%	Iskandar, 2008
6.	Gresik	50%	Iskandar, 2008
7.	Sleman	45,7%	Iskandar, 2008
8.	Bandar Lampung	60%	Riyanda, 2017

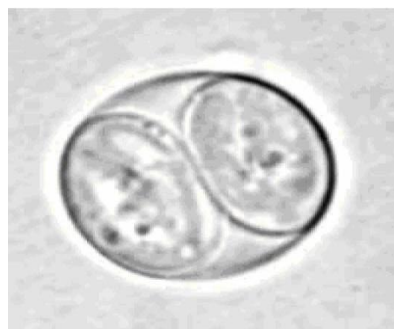
## B. *Toxoplasma gondii*

### 1. Klasifikasi dan Morfologi *Toxoplasma gondii*

Menurut Kreier (1995), klasifikasi *Toxoplasma gondii* sebagai berikut :

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Apicomplexa
Kelas	: Sporozoasida
Sub Kelas	: Coccidiasina
Bangsa	: Eucoccidiorida
Suku	: Sarcocystidae
Marga	: <i>Toxoplasma</i>
Jenis	: <i>Toxoplasma gondii</i>

Morfologi dari *T. gondii* yang terdapat pada manusia terdapat 2 bentuk infeksius yaitu ookista dan takizoit. Bentuk morfologi ookista yaitu bulat cenderung ke oval dengan ukuran panjangnya 10-15  $\mu\text{m}$  dengan lebar 8-12  $\mu\text{m}$  (Gambar 1). *T. gondii* pada stadium kista memiliki ukuran 10-100  $\mu\text{m}$ . Stadium ookista parasit ini berjumlah ribuan dan berisi dua sporokista, masing-masing berisi empat *sporozoit* (Zajac and Gary, 2012).

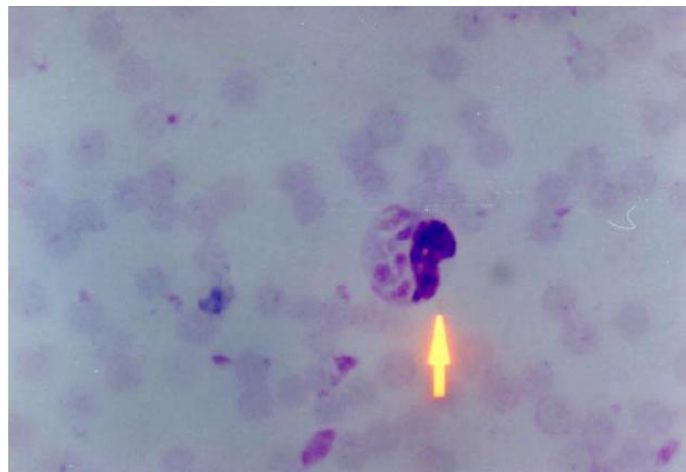


Gambar 1. Ookista *Toxoplasma gondii* (Perbesaran 1000x)  
(Iskandar, 2008)

Bentuk morfologi takizoit yaitu mirip seperti sabit dan aktif bereplikasi dengan ukuran panjangnya 3-7 $\mu$ m dan lebar 2-4 $\mu$ m. Salah satu ujung takizoit berbentuk lebih bulat dibandingkan dengan ujung yang lain. Nukleus pada takizoit terletak sentral, yang dikelilingi oleh membran sel (Kreier, 1995).

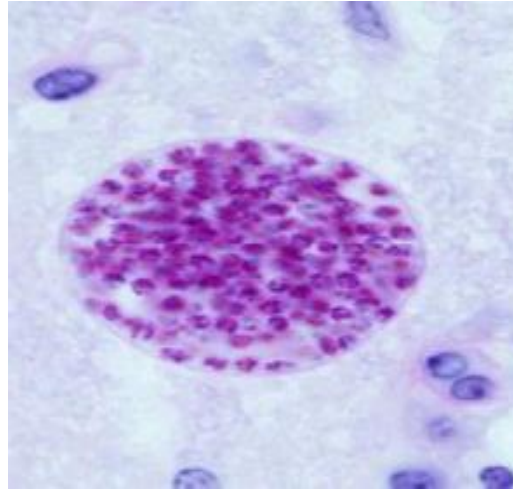
Takizoit sangat cepat membelah dan melipatgandakan diri ke sel manapun dari hospes perantara dan sel epitel hospes definitif (Grell, 1973).

Bentuk takizoit dapat dilihat pada Gambar 2.

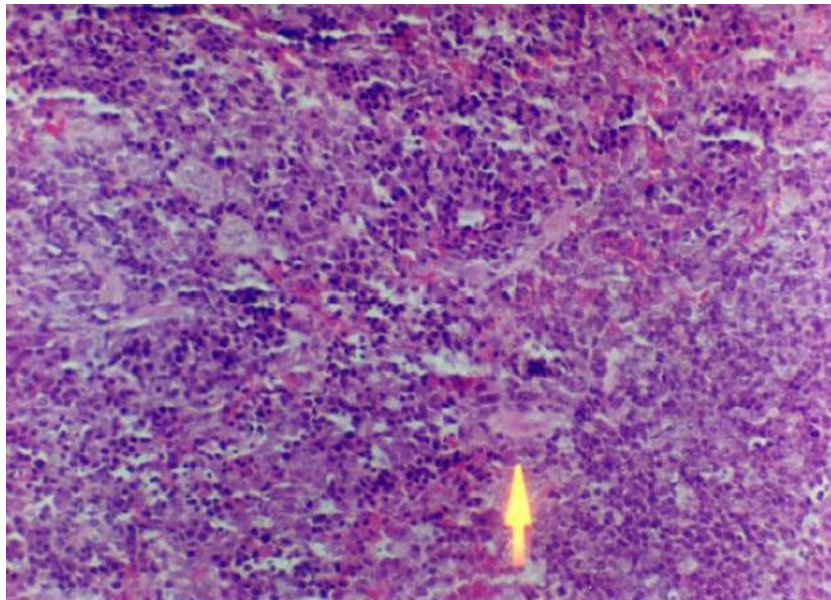


Gambar 2. Takizoit *Toxoplasma gondii* (Iskandar,2008)

Takizoit ini kemudian berubah menjadi stadium kista yang mengandung bradizoit, yaitu suatu fase dimana terjadi pembelahan secara perlahan. Bradizoit memiliki bentuk yang hampir sama dengan takizoit, namun lebih kecil (Gambar 3). Satu kista dapat mengandung 50 sampai beberapa ribu bradizoit. Stadium bradizoit dalam kista ini biasanya ditemukan pada infeksi kronis (Iskandar, 2008). Kista dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Bradizoit (Zimmer, 2014).



Gambar 4. Kista dalam jaringan (Perbesaran 1000x) (Iskandar, 2008).

## 2. Siklus hidup *Toxoplasma gondii*

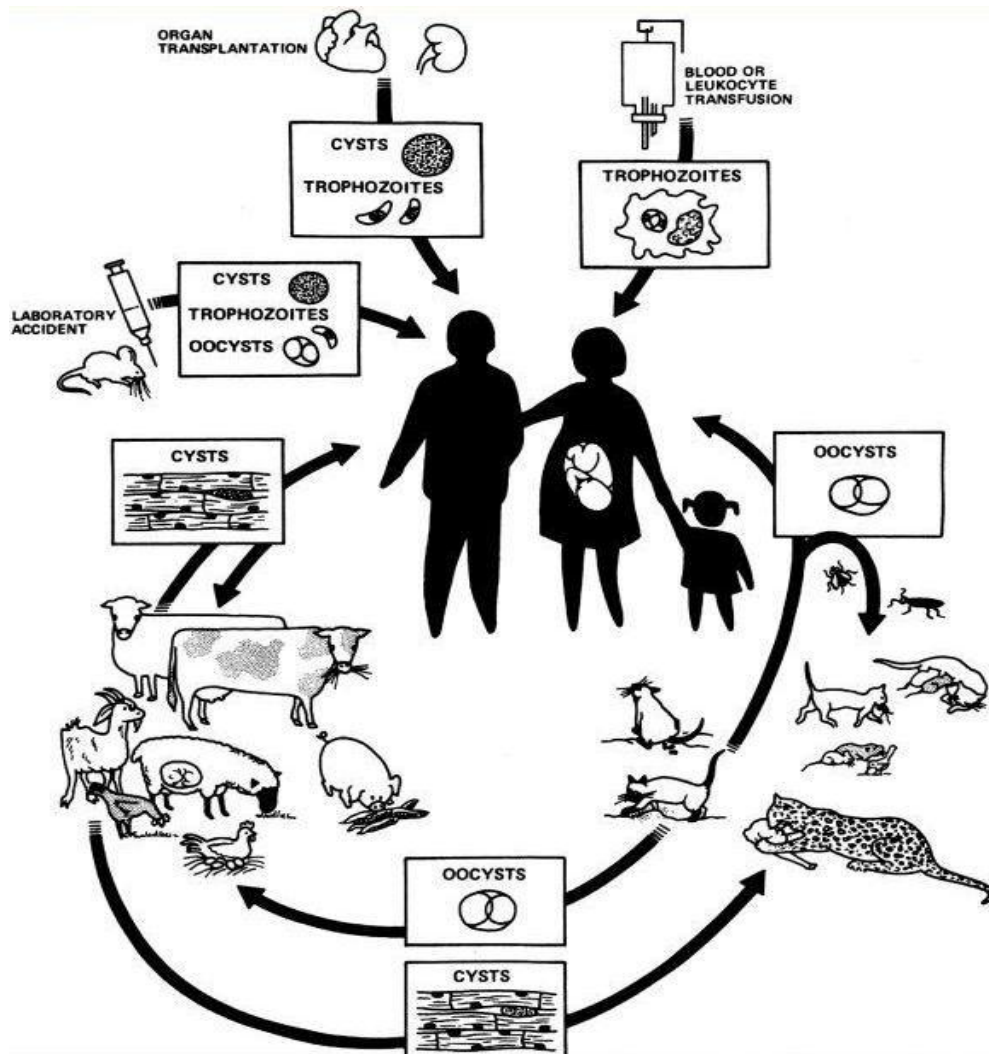
Siklus hidup *T. gondii* yaitu seksual (skizogoni) dan aseksual (gametogoni). Kedua siklus hidup ini terjadi pada hospes definitif (famili Felidae) sedangkan pada hospes perantara (burung dan mamalia, termasuk manusia) hanya terjadi siklus hidup secara aseksual (Pudjiatmoko, 2012).

Siklus seksual *T. gondii* menghasilkan ookista yang dikeluarkan bersama tinja. Ookista yang bentuknya oval berukuran 12,5 mikron menghasilkan 2 sporokista yang masing-masing mengandung 4 sporozoit. Bila ookista ini tertelan oleh hospes perantara (mamalia atau burung), maka pada jaringan hospes perantara akan terbentuk kelompok-kelompok trofozoit yang membelah secara aktif yang disebut takizoit. Kecepatan takizoit membelah menurun secara berangsur dan terbentuklah kista yang mengandung bradizoit. Pada hospes perantara tidak dibentuk stadium seksual, tetapi dibentuk stadium istirahat, yaitu kista jaringan (Gandahusada, 2006).

Bila kucing sebagai hospes definitif memakan hospes perantara (mamalia atau burung) yang terinfeksi toksoplasmosis, maka berbagai stadium seksual di dalam sel epitel usus muda akan terbentuk lagi. Jika hospes perantara yang dimakan kucing mengandung kista *T. gondii*, maka masa prepatennya (masa sampai dikeluarkannya ookista) adalah dua sampai tiga hari. Namun bila kista tertelan langsung oleh kucing, maka masa prepatennya 20 sampai 24 hari (Levine, 1990).

Pada hospes perantara seperti domba dan kambing, *T. gondii* mengalami perkembangan secara aseksual. Ookista infeksi mengalami perkembangan dalam sel epitel usus halus secara vegetatif dalam sel, dan apabila sel penuh dengan takizoit, maka sel akan pecah dan takizoit (haploid) yaitu bentuk yang membelah, cepat memasuki sel-sel di sekitarnya atau difagositosis oleh sel makrofag. Kista jaringan dibentuk di dalam sel inang

perantara bila takizoit yang membelah telah membentuk dinding (Soulsby, 1982). Untuk lebih jelasnya, gambar siklus hidup *Toxoplasma gondii* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Siklus hidup *Toxoplasma gondii* (Gandahusada, 2006).

### 3. Penularan Toksoplasmosis

Penularan Toksoplasmosis dapat melalui berbagai macam cara, yaitu Secara kongenital dan akuisita. Toksoplasmosis kongenital terjadi pada ibu hamil yang menularkan toksoplasmosis pada janinnya melalui darah yang masuk ke plasenta (Schnurrenberger dan Willam, 1981).



Toksoplasma akuisita terjadi apabila memakan daging, susu, ataupun telur mentah atau dimasak kurang sempurna dan bahan tersebut mengandung kista atau takizoit *T. gondii*. Cara penularan lain juga dapat terjadi pada orang yang berkerja di laboratorium tanpa sengaja terkena sesuatu yang terkontaminasi *T. gondii* misalkan terkena jarum suntik yang mengandung *T. gondii*, atau transplantasi organ dari orang yang terinfeksi *T. gondii* (Gillespie, 2001).

### C. **Kambing**

Klasifikasi kambing menurut Devandra dan McLeroy (1982) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Mammalia

Bangsa : Artiodactyla

Suku : Bovidae

Marga : *Capra*

Jenis : *Capra* sp.

Jenis kambing yang dikonsumsi saat ini berasal dari Indonesia dan ada juga yang merupakan hasil persilangan. Kambing yang biasa ditanakkan di Indonesia dan dijadikan sumber daging diantaranya yaitu kambing kacang, kambing peranakan ettawah (PE), dan kambing Boer (Prabowo, 2010).

### 1. Kambing Kacang

Kambing kacang merupakan kambing asli Indonesia. Kambing ini tersebar hampir di seluruh Indonesia. Ciri-ciri kambing kacang yaitu ukuran badan kecil, telinga tegak pendek, leher berukuran pendek, punggung meninggi, jantan maupun betina bertanduk, tinggi tubuh jantan dewasa rata-rata 60–65 cm, tinggi tubuh betina dewasa rata-rata 56 cm, berat betina dewasa rata-rata 20 kg dan jantan 25 kg (Syukur, 2009).

### 2. Kambing Peranakan Etawah (PE)

Kambing Peranakan Etawah (PE) adalah kambing hasil persilangan antara kambing Etawah dengan kambing Kacang. Kambing PE dikenal sebagai penghasil daging dan susu (perah). Ciri-ciri Kambing PE yaitu telinga panjang dan terkulai, panjang telinga 18–30 cm, warna rambut bervariasi dari coklat muda sampai hitam. Rambut kambing PE jantan bagian atas leher dan pundak lebih tebal dan agak panjang. Rambut kambing PE betina pada bagian paha panjang. Berat badan kambing PE jantan dewasa 40 kg dan betina 35 kg, tinggi pundak 76-100 cm (Pamungkas dkk., 2009).

### 3. Kambing Boer

Kambing boer merupakan jenis kambing pedaging yang sesungguhnya karena memiliki ukuran tubuh yang besar serta pertumbuhannya yang sangat cepat. Persentase daging kambing boer juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan jenis kambing lainnya, yaitu apabila persentase kambing jenis lain sekitar 30%, sedangkan

persentase daging kambing boer bisa mencapai 40-50% dari berat tubuhnya (Prabowo, 2010).

#### **D. Metode Pemeriksaan Serologis pada Hewan Ternak Kambing**

Beberapa teknik diagnosis secara serologis telah banyak dikembangkan dalam diagnosis toksoplasmosis diantaranya adalah *Dye test (Sabin – Feldman dye test)*, *CFT (Complement fixation test)*, *MAT (modified agglutination test)*, *CAT (card agglutination test)*, *DAT (direct agglutination test)*, *IHA (indirect hemagglutination test)* dan *LAT (latex agglutination test)*, *IF (indirect fluorescent assay)* dan *FA (flourescent assay)*, *ELISA (enzyme linke immunosorbent assay)* dan *immunoblotting* (Subekti *et al.*,2005).

Pengujian untuk mengetahui seroprevalensi *Toxoplasma gondii* pada serum darah sapi di Balai Veteriner Lampung ini akan dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium serologi menggunakan metode To-MAT (*Toxoplasma-Modified Agglutination Test*). Kit tes To-MAT (*Toxoplasma Modified Agglutination Test*) yang digunakan dalam pengujian ini adalah produk keluaran dari Balai Veteriner Lampung dan telah distandarisasi serta divalidasi oleh Balai Veteriner Lampung dengan akurasi uji 94,89%, sensitivitas 98,55% dan spesifitas sebesar 86,26 % (Balai Veteriner Lampung, 2016).

*Kit To-MAT* memiliki dua varian, yaitu *kit Red To-MAT* untuk mendeteksi antibodi pada kasus kronis Toxoplasmosis. Adapun *kit Blue To-MAT* digunakan untuk mendeteksi kasus akut Toxoplasmosis.

Kedua jenis Kit To-MAT ini dapat digunakan untuk berbagai spesies hewan dan manusia (Balai Veteriner Lampung, 2016).

Pemeriksaan serologi dengan metode To-MAT (*Toxoplasma Modified Agglutination Test*) memiliki prinsip kerjanya yaitu takizoit *Toxoplasma gondii* akan berikatan dengan antibodi dalam serum. Taut silang antibodi dengan takizoit *Toxoplasma gondii* akan menyebabkan terjadinya aglutinasi. Sedangkan serum yang tidak mengandung antibodi spesifik terhadap *Toxoplasma gondii* akan menyebabkan takizoit membentuk bulatan dengan pinggiran jernih (Balai Veteriner Lampung, 2016).

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat Penelitian

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.

#### B. Alat dan Bahan Penelitian

##### 1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat suntik 5ml, *sentrifuge* untuk memisahkan serum dengan plasma darah (max. 15.000 rpm), *multichannel pippette* 0,2-2  $\mu$ l dan 50  $\mu$ l, *tip-micropipette*, *microtiter plat (96 well U bottomed)* sebagai tempat peletakan serum uji, *refrigerator (2°C-8°C)* untuk menginkubasi serum uji, *microplate mirror* untuk membantu proses pembacaan hasil, *vortex mixer*, aluminium foil, sarung tangan.

## 2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan adalah serum darah kambing, PBS (*Phosphat Buffer Saline*), kit To-MAT merah dan biru, serta serum kontrol Balai Veteriner Lampung.

### C. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan metode *cross sectional* (potong lintang) dengan cara mengumpulkan sampel dilapangan, kemudian dilakukan pemeriksaan di laboratorium dalam satu waktu/ periode (Notoatmodjo, 2010).

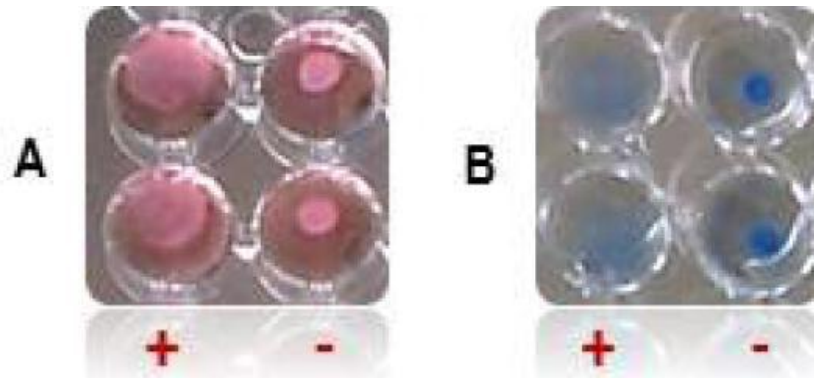
Pemeriksaan sampel bersifat deskriptif dengan menggunakan metode To-Mat dengan dua kit To-MAT, yaitu kit berwarna biru dan merah. To-MAT biru digunakan untuk mendeteksi infeksi *T. gondii* dalam waktu awal, yaitu infeksi kurang dari dua minggu (akut). Kit To-MAT merah digunakan untuk mendeteksi infeksi *T. gondii* dalam waktu lama, infeksi lebih dari dua minggu (kronis).

Prinsip uji berdasarkan prosedur Balai Besar Penelitian Veteriner Lampung:

(+) Serum yang 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 yang tidak mengandung antibodi spesifik terhadap *T. gondii* akan membuat takizoit membentuk cincin dengan pinggiran jernih.

Untuk melihat perbandingan hasil uji positif dan negatif metode To-MAT, dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil perbandingan uji To-MAT Kit biru dan merah (Balai Veteriner Lampung, 2016).

Keterangan:

- A. Warna merah menandakan infeksi toxoplasmosis tingkat kronis.
  - 1) Positif terinfeksi toxoplasmosis tingkat kronis.
  - 2) Negatif terinfeksi toxoplasmosis tingkat kronis.
- B. Warna biru menandakan infeksi toxoplasmosis tingkat akut.
  - 1) Positif terinfeksi toxoplasmosis tingkat akut.
  - 2) Negatif terinfeksi toxoplasmosis tingkat akut.

Untuk menentukan jumlah sampel, maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 P (1-P) N}{L^2 (N-1) + Z_{1-\alpha/2}^2 P (1-P)}$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel

N = Populasi = 68

$Z_{1-\alpha/2}^2 = 1,96$

P = Proporsi penyakit

P = 60 % = 0,6

L = 100% - Tingkat kepercayaan

L = 100% - 90% = 10 % = 0,01

Sumber : (Budiartha dan Sumiartha, 2018).

Sehingga penentuan nilai n berdasarkan prevalensi tersebut ;

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 P (1-P)N}{L^2 (N-1) + Z_{1-\alpha/2}^2 P (1-P)}$$

$$n = \frac{1,96 \cdot 0,6 (1-0,6)(68)}{(0,01)^2 (68-1) + 1,96 \cdot 0,6 (1-0,6)}$$

$$n = 28$$

Berdasarkan perhitungan jumlah sampel berdasarkan rumus diatas, maka diperoleh jumlah sampel yang diambil yaitu sebanyak 28 sampel, untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan sampel, maka total sampel yaitu 30 sampel darah kambing.



## D. Prosedur Penelitian

### 1. Prosedur Pengambilan Sampel

- a). Melakukan pengambilan darah kambing melalui Vena Jugularis di bagian leher menggunakan alat suntik 5 ml.
- b). Menyimpan sampel darah dalam alat suntik 5 ml dan tutup rapat suntikan tersebut.

### 2. Prosedur Uji Laboratorium

Sampel yang telah diambil dari peternakan kambing warga Desa Purwosari Metro Utara langsung dibawa ke Laboratorium Parasit Balai Veteriner Lampung. Uji laboratorik sampel pada penelitian ini menggunakan metode To-MAT (*Toxoplasma Modified Agglutination Test*) (Balai Veteriner Lampung, 2016).

Berdasarkan prosedur standar Balai Veteriner Lampung adalah dengan tahap sebagai berikut :

- a) Melakukan pemisahan serum dari darah kambing dengan cara disentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 1500 rpm.
- b) Melakukan pengenceran serum menggunakan PBS dengan perbandingan 1:20 yaitu 4  $\mu$ l serum dalam 80  $\mu$ l PBS. Proses pengenceran atau homogenisasi ini dibantu menggunakan alat *vortex mixer*.
- c) Memasukkan 25  $\mu$ l suspensi To-MAT (merah dan biru) dan serum pada setiap lubang *microplate*.

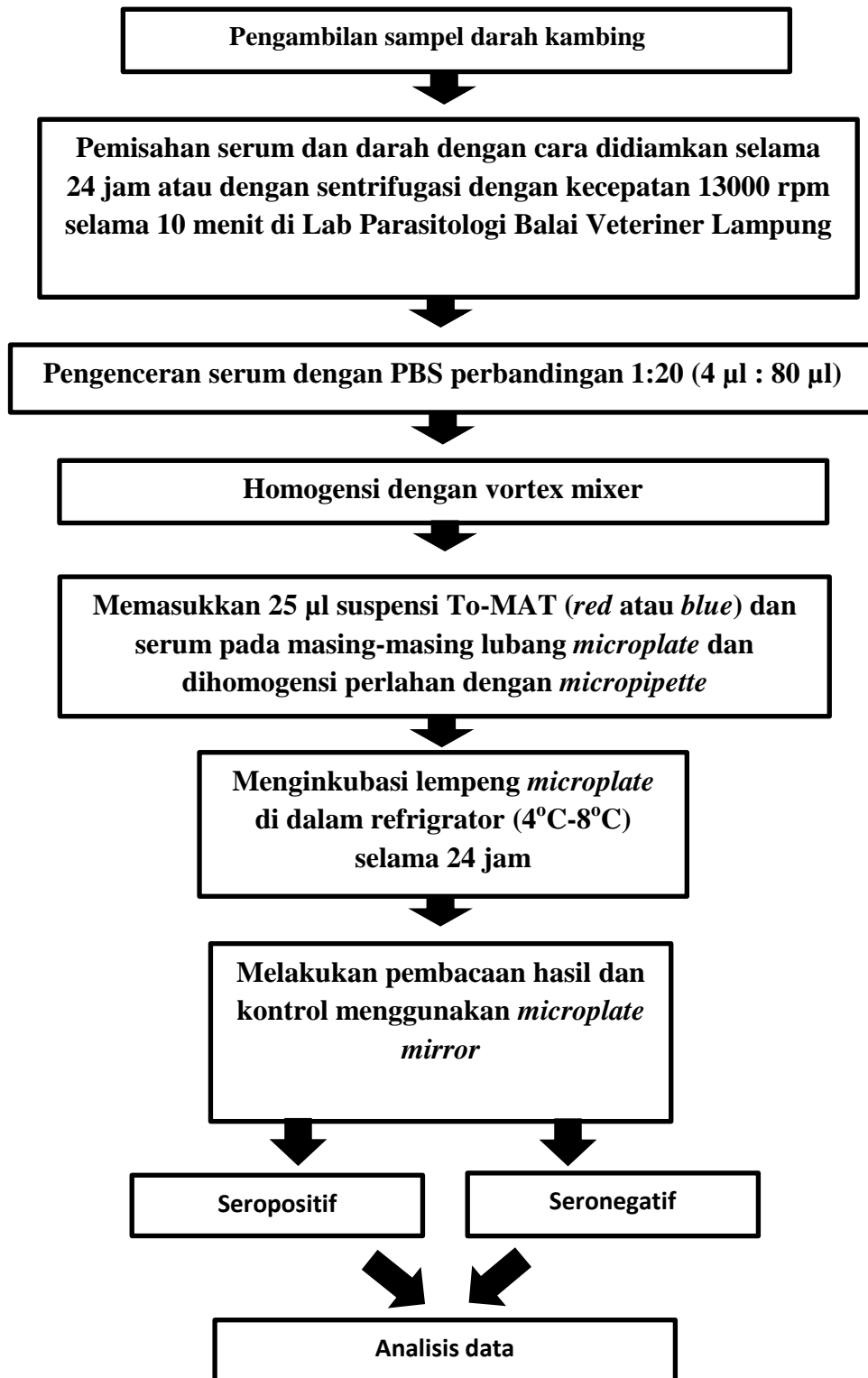
- d) Setiap serum dan Kit To-MAT di lubang *microplate* dihomogenisasi menggunakan *micropipette* hingga homogen.
- e) Lempeng *microplate* kemudian dibungkus dengan aluminium foil.
- f) Selanjutnya diinkubasi pada refrigerator (2<sup>0</sup>C-8<sup>0</sup>C) selama 24 jam.
- g) Setelah diinkubasi, dilakukan pembacaan hasil ada tidaknya aglutinasi dan dibandingkan dengan serum kontrol positif dan negatif yang sudah disediakan sebagai pembanding. Pembacaan hasil dibantu menggunakan alat *microplate mirror*.

#### **E. Analisis Data**

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). Untuk menghitung prevalensi Toxoplasmosis menggunakan rumus menurut Budiarta (2002), yaitu :

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

## F. Diagram Alir Penelitian



Gambar 7. Diagram alir

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. KESIMPULAN**

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 terinfeksi lama (kronis) Toxoplasmosis berjumlah 28 sampel (93,33%), kambing yang terinfeksi lama dan baru (kronis dan akut) Toxoplasmosis berjumlah 19 sampel (63,33%), serta kambing yang terinfeksi baru (akut) Toxoplasmosis berjumlah 20 sampel (66,67%).

### **B. SARAN**

1. Untuk Peneliti disarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap infeksi Toxoplasmosis pada ternak di daerah lain dalam ruang lingkup yang lebih besar (Kecamatan, Kabupaten, dan sebagainya).

2. Untuk Peternak disarankan agar lebih memperhatikan kebersihan lingkungan sekitar peternakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asgari Q., Jamshid S., Mohsen K., Seyed J.A.S., Mohammad H.M., and Bahador S. 2010. Molecular Survey of Toxoplasma Infection in Sheep and Goat From Fars Province, Southern Iran. *Tropical Animal Health and Production*. Vol 43 (2): 389-392.
- 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 Agglutination Antibody Detection for Toxoplasmosis*. Kementerian Pertanian Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Bandar Lampung.
- Budiarta, S., Sumiartha, B. 2018. *Epidemiologi Veteriner Analitik*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Cohen, S., Kenneth, S.W. 1976. *Immunology of Parasite Infections*. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- 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.
- Devandra, C. And McLeroy, G.B. 1982. *Goat and Sheep Production in the Tropics*. Longman Group Limited, Harlow, Essex. United Kingdom.

- 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> (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.
- Gandahusada, 2006. *Parasitologi Kedokteran Edisi Ketiga*. Balai Penerbit FKUI. Jakarta.
- Gillespie, S.H., Richard, D.P. 2001. *Principles and Practice of Clinical Parasitology*. John Wiley & Sons. England.
- Grell, G.K. 1973. *Protozoology*. Sringer- Verlag. Berlin.
- Imron, K. 2004. Prevalensi Toxoplasmosis pada Domba dan Kambing Berdasarkan Jenis Ternak dan Usia. *Buletin Laboratorium Veteriner*. Hlm 5-8.
- Iskandar, T. 2006. *Pencegahan Toxoplasmosis melalui Pola Makan dan Cara Hidup Sehat*. Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis. Hlm : 235 – 241.
- Iskandar, T. 2008. Penyakit Toksoplasmosis pada Kambing dan Domba di Jawa. *Wartazoa*. Bogor. Vol 18 (3) : 157- 166.
- Khadjadatun. 2004. Seroprevalensi Toksoplasma pada Domba dan Kambing. *Buletin Laboratorium Veteriner*. Karawang. Hlm 1-4.
- Kreier, J. 1995. *Parasitic Protozoa 3rd Edition*. Academic Press. United States of America.
- 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.
- Pamungkas, F.A., Batubara, A., Shite, E. 2009. *Potensi Pengembangan Beberapa plasma nutfah kambing Lokal Indonesia*. Juknis Pusat Badan Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Pudjiatmoko. 2012. *Manual Penyakit Hewan Mamalia*. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta.
- Prabowo, A. 2010. *Budidaya Ternak Kambing (Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH)*. BPTP Sumatera Selatan. Palembang.
- 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.
- Sasmita, R., Ernawati, Samsuddin, M. 1998. Insiden Toksoplasmosis pada babi dan kambing di RPH Surabaya. *The Indonesian Journal of Parasitology the Indonesian Parasite Control*. Vol 2 (2): 71- 75.
- Satoskar, R.A., Gary, L.S., Peter, J.H., Moriya, T. 2009. *Medical Parasitology*. CRC Press. Portland. United States of America.
- Schurrenberger, P.R., William, T.H. 1981. *An Outline of the Zoonosis*. Iowa State University. Iowa. United States of America.
- Soulsby, E.J.L. 1982. *Helminth, Arthropods, and Protozoa of Domesticated Animals 7th Edition*. Bailliere, Tindall and Castle. London. United Kingdom.
- Subekti, D.T. 2008. *Tinjauan terhadap Toxoplasmosis dan Resikonya pada Manusia*. Prosiding KIVNAS X PDHI . Bogor.
- Subekti, D.T., Artama, W.T., dan Iskandar, T. 2005. Perkembangan Kasus dan Teknologi Diagnosis Toksoplasmosis. *Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis*. Hlm : 253 – 264.



- Sudardjat, S. 1991. *Epidemiologi Penyakit Hewan Cetakan Pertama*. Direktorat Bina Kesehatan Hewan, Direktorat Jendral Peternakan Departemen Pertanian. Jakarta. Hal 169-171.
- Suwanti, L. 2005. *Mekanisme Peningkatan Apoptosis Trofoblas Mencit (Mus musculus) Bunting Terinfeksi Toxoplasma gondii Melalui Peningkatan Sel Desidua Penghasil IFN- $\gamma$  dan TNF -  $\alpha$  serta Trofoblas Penghasil Fas dan TNFR- I* [Disertasi]. Program Pasca Sarjana Unair. Surabaya.
- Syukur, D.A. 2009. *Beternak Kambing*. Dinas Peternakan dan Kedokteran Hewan. Bandar Lampung.
- 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.
- Zajac, A.M., Gary, C.A. 2012. *Veterinary Clinical Parasitology 8th Edition*. John Willey & Sons Inc. London. United Kingdom.
- 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. *Parasite and Vectors*. 4:47.
- Zimmer, C. 2014. *Parasites Practicing Mind Control*. Article of Science. New York.