

**PREVALENSI ANTIBODI IgG *Toxoplasma gondii* PADA  
JURU MASAK DI AREA SURAKARTA**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai

Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh :

**Regitha Wahyuhendra**

**33152819J**

**PROGAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS SETIA BUDI**

**SURAKARTA**

**2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

KARYA TULIS ILMIAH :

**PREVALENSI ANTIBODI IgG *Toxoplasma gondii* PADA JURU MASAK  
DI AREA SURAKARTA**

Oleh:

**Regitha Wahyuhendra**

**33152819J**

Surakarta, 8 Mei 2018

Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI

Pembimbing



**Dra. Dewi Sulistyawati, M.Sc.**

NIS: 01200504012110

**LEMBAR PENGESAHAN**

Karya Tulis Ilmiah :

**PREVALENSI ANTIBODI IgG *Toxoplasma gondii* PADA JURU MASAK  
DI AREA SURAKARTA**

Oleh :

**REGITHA WAHYUHENDRA**

**33152819J**

**Telah dipertahankan di Depan Tim Penguji**

**Pada tanggal 12 Mei 2018**

**Nama**

**Tanda Tangan**

Penguji I

**Ifandari, S.Si., M.Si.**

Penguji II

**Rinda Binugraheni, S.Pd., M.Sc.**

Penguji III

**Dra. Dewi Sulistyawati, M.Sc.**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Setia Budi



**Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D.**

NIDN: 0029094802

Ketua Program Studi

D-III Analisis Kesehatan

**Dra. Nur Hidayati, M.Pd.**

NIS: 01198909202067

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

***“Intelligence is not the determinant of success, but hard work is the real determinant of your success”***

Karya Tulis Ilmiah ini dipersembahkan untuk orang-orang tercinta yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materi, mendoakan, dan membantu selama proses menimba ilmu di Universitas Setia Budi Surakarta hingga selesainya tugas akhir dan dipersembahkan untuk :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, rahmat, hidayah dan kelancaran hingga selesainya Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Kedua orang tua saya tercinta (Ibu Lilis dan Bapak Wahyudi) yang sudah mendukung saya, memberikan saya semangat tanpa henti, dan mendoakan saya selalu beserta kedua adik kandung saya (Angger dan Tundra) yang selalu menjadi penghibur disaat saya merasa kesulitan dalam menghadapi tugas akhir ini.
3. Teruntuk saya sendiri selaku pembuat naskah ini, saya merasa lega dan cukup belajar untuk tidak menyerah pada setiap persoalan.
4. Dosen pembimbing saya (Ibu Dewi) terkasih yang sudah sabar, selalu memberi motivasi dan selalu membimbing saya hingga terselesainya tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen dan civitas akademik khususnya program studi D-III Analisis Kesehatan yang sudah membantu dalam segala urusan penelitian ini.
6. Untuk teman-teman seperjuangan saya Miranda, Wulandari, Hani Dwi, Wahyu Nugroho, Nuha, Gilang abimanyu, Arsih, Risca, Innahata, Taufik,

Wandainas, Aulia, Kak vini, dan Kak Endang, Liyana, Pipit, Elfian, Efrisca Nduty yang sudah memberikan dorongan dan motivasi tanpa henti walaupun mereka juga merasakan kesulitan seperti saya.

7. Untuk teman terbaik saya Prayoga Aditya Setyawan yang sudah sabar dan selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi tanpa henti hingga saat ini.

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul:

### **“PREVALENSI ANTIBODI IgG *Toxoplasma gondii* PADA JURU MASAK DI AREA SURAKARTA”**

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis tidak terlepas dari bimbingan, dorongan serta bantuan dari berbagai pihak, baik yang langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Dr. Djoni Tarigan, M.B.A., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. dr.Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd. selaku Kaprodi Diploma III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Dra. Dewi Sulistyawati, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu, bimbingan, dan membantu dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah.
5. Seluruh dosen dan staf Fakultas Ilmu Kesehatan Progam Studi D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
6. Keluarga tercinta saya yang sudah mensupport saya baik dari materi, moril, waktu, dan segalanya yang dibutuhkan penulis sehingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Rekan-rekan D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan semangat serta membantu dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat kesalahan dan belum sempurna dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan penulisan selanjutnya.

Surakarta, Mei 2018

Penyusun

## INTISARI

**Wahyu, H.R, 2018. Prevalensi Antibodi IgG *Toxoplasma gondii* pada juru masak di area Surakarta. Progam Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta. Pembimbing : Dra. Dewi Sulistyawati, M.Sc.**

*Toxoplasmosis* merupakan penyakit yang disebabkan oleh *Toxoplasma gondii*, penyakit ini ditularkan dari hewan ke manusia (zoonosis). Orang yang memiliki resiko tinggi ditinjau dari seringnya kontak dengan daging mentah, salah satunya adalah juru masak. Juru masak merupakan salah satu pekerjaan yang dapat menjadi faktor resiko terinfeksi *Toxoplasma gondii* karena ditinjau dari keseharian dalam bekerja mereka bisa terinfeksi bradizoit *Toxoplasma gondii* apabila kurang menjaga higiene dan tidak menggunakan alat pelindung diri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya antibodi IgG *Toxoplasma gondii* dan prevalensi antibodi IgG *Toxoplasma gondii* pada juru masak di area Surakarta

Jenis penelitian ini adalah observasional deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Antibodi yang diperiksa adalah jenis IgG dilakukan menggunakan prinsip ELISA. Alat yang dipakai adalah *Micoplate Reader Rayto RT-2100C*.

Hasil penelitian dari 20 responden didapatkan hasil 8 responden positif Antibodi IgG *Toxoplasma gondii* (prevalensi 40%) dengan titer 74.554 sampai 515.313. Hal ini menunjukkan bahwa juru masak dapat terinfeksi *Toxoplasma gondii* dan prevalensinya cukup tinggi.

**Kata kunci :** *Toxoplasma gondii*, Antibodi IgG, Juru masak.



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. <i>Toxoplasma gondii</i> .....	5
2.1.1. Etiologi <i>Toxoplasma gondii</i> .....	5
2.1.2. Hospes dan Nama Penyakit.....	6
2.1.3. Morfologi <i>Toxoplasma gondii</i> .....	6
2.1.4. Siklus Hidup <i>Toxoplasma gondii</i> .....	9
2.2. <i>Toxoplasmosis</i> .....	11
2.2.1. Epidemiologi <i>Toxoplasmosis</i> .....	11
2.2.2. Penularan <i>Toxoplasmosis</i> .....	12
2.2.3. Pencegahan <i>Toxoplasmosis</i> .....	13
2.2.4. Gejala Klinis <i>Toxoplasmosis</i> .....	14
2.2.5. Diagnosis <i>Toxoplasmosis</i> .....	14
2.2.6. Pengobatan <i>Toxoplasmosis</i> .....	15
2.3. Pemeriksaan Antibodi Metode ELISA.....	15
2.3.1. Teori dasar ELISA.....	16
2.3.2. Prinsip Dasar ELISA.....	16

2.3.4. Macam-macam ELISA .....	17
2.4. Respon Imun Terhadap <i>Toxoplasmosis</i> .....	19
2.4.1. Infeksi pertama <i>Toxoplasma</i> .....	20
2.4.2. Respon Imun Spesifik .....	20
2.4.3. Respon Non Spesifik .....	21
2.4.4. Respon Imun Humoral .....	22
2.5. Keterkaitan <i>Toxoplasmosis</i> dengan Juru Masak .....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	24
3.1.1. Tempat Penelitian .....	24
3.1.2. Waktu Penelitian .....	24
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.3. Instrumen Penelitian .....	24
3.4. Alat dan Bahan .....	25
3.5. Jenis Penelitian.....	25
3.6. Metode Pemeriksaan .....	26
3.7. Prosedur Kerja.....	26
3.7.1. Prosedur Pengambilan Darah Vena.....	26
3.7.2. Prosedur Pembuatan Serum.....	27
3.8. Proses Pengiriman Sampel.....	28
3.9. Pemeriksaan <i>Toxoplasmosis</i> dengan metode ELISA.....	28
3.9.1. Prinsip Tes Pemeriksaan IgG <i>Toxoplasma gondii</i> Metode ELISA dengan alat <i>Microplate Reader Rayto RT-2100C</i> dan <i>Microplate Washer Rayto RT-2600C</i> .....	28
3.9.2. Prosedur Metode ELISA dengan alat <i>Microplate Reader Rayto RT- 2100C</i> dan <i>Microplate Washer Rayto RT- 2600C</i> .....	29
3.10. Interpretasi Hasil .....	32
3.11. Analisis Data.....	33
3.12. Etika Penelitian .....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1. Karakteristik responden .....	35
4.1.1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin .....	35
4.1.2. Karakteristik responden berdasarkan usia .....	35
4.2. Hasil Pemeriksaan .....	36
4.3. Faktor Risiko <i>Toxoplasmosis</i> dengan kejadian <i>Toxoplasmosis</i> .....	38

4.4. Pembahasan.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1. Kesimpulan.....	48
5.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN .....	L-1

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Jenis Kelamin responden penelitian.....	35
Tabel 2. Usia responden penelitian.....	35
Tabel 3. Prevalensi IgG <i>Toxoplasma gondii</i> berdasarkan jenis kelamin.....	36
Tabel 4. Prevalensi IgG <i>Toxoplasma gondii</i> berdasarkan usia responden .....	37
Tabel 5. Faktor Risiko <i>Toxoplasmosis</i> .....	38

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bentuk takizoid.....	7
Gambar 2. Bentuk Kista.....	7
Gambar 3. Bentuk Ookista.....	8
Gambar 4. Bagian Tubuh <i>Toxoplasma gondii</i> .....	8
Gambar 5. Siklus hidup <i>Toxoplasma gondii</i> .....	11
Gambar 6. Metode <i>Direct</i> ELISA.....	17
Gambar 7. Metode <i>Indirect</i> ELISA .....	18
Gambar 8. Metode <i>Sandwich</i> ELISA.....	19
Gambar 9. Interaksi Komponen sistem imun dalam respon terhadap invasi <i>Toxoplasma gondii</i> .....	21
Gambar 10. Jalur sinyal yang terlibat pada stadium awal infeksi <i>Toxoplasma gondii</i> .....	22
Gambar 11. Diagram prevalensi <i>Toxoplasma gondii</i> pada juru masak.....	36
Gambar 12. Diagram prevalensi IgG <i>Toxoplasma gondii</i> berdasarkan jenis kelamin. ....	37
Gambar 13. Diagram prevalensi IgG <i>Toxoplasma gondii</i> berdasarkan usia responden.....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pengambilan Sampel .....	L-1
Lampiran 2. Pengambilan Sampel .....	L-1
Lampiran 3. Peralatan Pengambilan Sampel .....	L-2
Lampiran 4. Tabung Sampel.....	L-2
Lampiran 5. Centrifuge .....	L-3
Lampiran 6. Serum Responden .....	L-3
Lampiran 7. Proses Pemipetan Serum .....	L-4
Lampiran 8. Reagen ELISA .....	L-4
Lampiran 9. Reagen ELISA .....	L-5
Lampiran 10. <i>Microplate</i> ELISA .....	L-5
Lampiran 11. ELISA <i>Washing</i> .....	L-6
Lampiran 12. ELISA <i>Reader</i> .....	L-6
Lampiran 13. Preparasi Sampel.....	L-7
Lampiran 14. Pemipetan Reagen .....	L-7
Lampiran 15. Proses Pemeriksaan Sampel .....	L-8
Lampiran 16. Pemipetan Sampel.....	L-8
Lampiran 17. Proses Inkubasi.....	L-9
Lampiran 18. Reaksi Warna sebelum Pembacaan Hasil pada ELISA <i>Reader</i> ....	L-9
Lampiran 19. Proses ELISA <i>Washing</i> .....	L-10
Lampiran 20. Proses Pembacaan ELISA <i>Reader</i> .....	L-10
Lampiran 21. Print Out Hasil Pemeriksaan .....	L-11
Lampiran 22. Hasil Data Pemeriksaan Responden.....	L-12
Lampiran 23. Surat Perizinan Pengambilan Sampel .....	L-13

Lampiran 24. Contoh <i>Kuisisioner</i> .....	L-14
Lampiran 25. Contoh <i>Informed concent</i> .....	L-15
Lampiran 26.Perhitungan prevalensi IgG <i>Toxoplasma gondii</i> .....	L-16

## DAFTAR SINGKATAN

&	: Dan
>	: Lebih dari
%	: Persen
mg/mL	: miligram/mili
Abs	: Absorbansi
APC	: Sel penyaji antigen atau sel aksesoris
Cairan SSP	: Cairan Sistem Saraf Pusat
CoV	: <i>Cut off Value</i>
dkk	: dan kawan-kawan
ELISA	: <i>Enzyme Linked immunosorbent assay</i>
et al	: setara dengan dkk
DNA	: <i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>
IL-12	: <i>Interleukin 12</i>
IFN- $\gamma$	: <i>Interferon-<math>\gamma</math></i>
IgG	: <i>Imunoglobulin G</i>
IgM	: <i>Imunoglobulin M</i>
Kemenkes	: Kementrian Kesehatan
Sel NK	: Sel Natural Killer
TCR	: <i>T cell receptor</i> atau sel reseptor T
TNF- $\alpha$	: <i>Tumor Necrosis Factor</i>





## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Di Negara yang berkembang seperti Indonesia, penyakit yang disebabkan oleh parasit masih menjadi permasalahan yang cukup serius, salah satu diantaranya adalah *Toxoplasmosis*. *Toxoplasmosis* merupakan penyakit zoonosis (penyakit yang ditularkan dari hewan ke manusia) yang disebabkan oleh *Toxoplasma gondii* (Subekti dan Arrasyid, 2006). Penyakit ini tersebar di berbagai penjuru dunia. Di Indonesia, penyakit ini bersifat endemik pada hewan maupun manusia. Selain menyerang kucing, parasit ini dapat juga menyerang pada sapi, babi, manusia, anjing, kerbau, domba, kambing, dan hewan lain yang menghasilkan daging dan dapat dikonsumsi oleh manusia. Prevalensi *Toxoplasmosis* di Indonesia pada manusia 2-63%, kucing 35-73%, anjing 75%, babi 11-36%, kambing 11-61%, sapi dan kerbau kurang dari 10% (Cossart *et al*, 2000).

Infeksi pada manusia dapat terjadi melalui tiga rute transmisi utama yaitu dengan makanan yang dikonsumsi (konsumsi daging yang terinfeksi oleh kista jaringan). Penularan hewan ke manusia (menelan ookista yang terdapat dalam tinja kucing yang terinfeksi), dan penularan ibu dari ke janin (infeksi kongenital) (Robert dan Darde, 2012 ; Montoya dan Liesenfeld, 2004).

Pada umumnya *Toxoplasmosis* pada orang dewasa jarang menimbulkan gejala atau asimtomatik, apabila menimbulkan gejala, gejala

yang ditimbulkan tidak spesifik yaitu limfadenopati dan rasa lelah disertai demam dan sakit kepala (Gandahusada, 2003). Gejala *Toxoplasmosis* tampak jelas pada ibu hamil yang mengalami infeksi *Toxoplasmosis* karena dapat mengalami abortus, janin lahir mati atau bayi yang dilahirkan menunjukkan gejala *Toxoplasmosis* seperti mengalami *hidrosefalus* atau *mikrosefalus*, *korioretinitis*, dan *ensefalomyelitis* (Soedarto, 2011).

Pemeriksaan yang banyak digunakan untuk mendiagnosis *Toxoplasmosis* adalah pemeriksaan serologi. Dasar pemeriksaan serologis ini adalah antigen *Toxoplasma* bereaksi dengan antibodi spesifik *Toxoplasma* yang berada dalam serum penderita (Hiswani, 2005). Pemeriksaan serologis ini dapat mendeteksi IgM dan IgG antibodi *Toxoplasma* dalam serum. Antibodi *Toxoplasma gondii* kelas IgM timbul setelah infeksi, dan baru mencapai puncaknya pada minggu keempat kemudian menurun secara lambat dan tidak terdeteksi lagi setelah empat bulan, namun pada penderita yang terinfeksi, IgM masih dapat dideteksi sampai 2 tahun pasca infeksi primer, sedangkan antibodi *Toxoplasma gondii* kelas IgG dapat dideteksi setelah 3 atau 4 bulan pasca infeksi dan menetap sampai bertahun-tahun atau setelah seseorang pernah terinfeksi *Toxoplasma gondii* (Soedarto, 2011 ; Astuti, 2010).

Kontak yang sering terjadi dengan hewan yang terinfeksi atau dagingnya dapat dihubungkan dengan adanya prevalensi yang lebih tinggi pada pekerja rumah potong hewan, dokter hewan, mahasiswa kedokteran hewan, dan orang yang menangani daging mentah seperti juru masak (Chahaya, 2003). Pekerja juru masak dapat tertular *Toxoplasma* dari daging mentah yang terinfeksi *Toxoplasma* seperti pada daging sapi,

kambing, kerbau, babi, hewan unggas dan hewan potong lainnya yang mengandung kista *Toxoplasma gondii*, hal ini dilaporkan bahwa kotoran kucing dapat mencemari tanah, air, dan pakan ternak yang akan menjadi hewan tersebut terinfeksi (Wiyarno, 2013).

Parasit *Toxoplasma gondii* dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui pencernaan jika manusia tidak menjaga higiene dengan baik, sehingga ketika makan atau minum, parasit *Toxoplasma gondii* ikut masuk dalam tubuh manusia tersebut. Selain itu pemakaian alat pelindung diri ketika bekerja kontak dengan daging mentah dapat melindungi pekerja dari penularan *Toxoplasmosis* dari daging yang dipotong (Nopitasari dan Keman, 2014).

Tingginya prevalensi *Toxoplasma gondii* di Indonesia dan belum banyaknya penelitian terhadap *Toxoplasma gondii* pada juru masak, yang merupakan kelompok resiko terkena *Toxoplasma gondii* menyebabkan peneliti tertarik untuk melakukan penelitian “Prevalensi Antibodi IgG *Toxoplasma gondii* pada juru masak di area Surakarta”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Ada atau tidaknya antibodi IgG *Toxoplasma gondii* pada juru masak di area Surakarta?
2. Berapa prevalensi antibodi IgG *Toxoplasma gondii* pada juru masak di area Surakarta?

### 1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui ada atau tidaknya antibodi IgG *Toxoplasma gondii* pada juru masak di area Surakarta.
2. Mengetahui prevalensi antibodi IgG *Toxoplasma gondii* pada juru masak di area Surakarta.

### 1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai bahaya infeksi *Toxoplasmosis* khususnya pada juru masak supaya mereka bisa mencegah penularan *Toxoplasma gondii*.

2. Bagi Institusi

Memberikan informasi dan wawasan kepada pembaca, serta menambah refensi bacaan tentang infeksi dan bahaya *Toxoplasmosis* di Surakarta terutama pada juru masak dan dapat menjadi referensi untuk penelitian sejenis.

3. Bagi Penulis

Melalui penelitian ini penulis dapat mempelajari dan menambah pengetahuan lebih dalam mengenai infeksi *Toxoplasmosis* supaya dapat menularkan pengetahuan kepada masyarakat sekitar, dengan demikian ikut membantu pencegahan infeksi *Toxoplasma gondii*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. *Toxoplasma gondii*

##### 2.1.1. Etiologi *Toxoplasma gondii*

*Toxoplasma gondii* pertama kali ditemukan pada binatang pengerat (*Cytenodactylus gundi*) di Tunisia pada tahun 1908 dan kelinci di Brazil oleh Nicolle dan Splendore. Pada tahun 1937, *Toxoplasma gondii* ditemukan di tubuh manusia. Menurut Jannah dan Putra (2015) *Toxoplasma gondii* termasuk dalam :

Kerajaan	: Protista
Filum	: Apicomplexa
Kelas	: Conoidasida
Upakelas	: Coccidiasina
Ordo	: Eucoccidiorida
Famili	: Sarcocystidae
Genus	: <i>Toxoplasma</i>
Spesies	: <i>Toxoplasma gondii</i> (Jannah dan Putra, 2015).

*Toxoplasma gondii* adalah protozoa parasit yang tergolong dalam kelas sporozoa. Sporozoa binatang yang mampu menghasilkan spora dalam tubuhnya sebagai salah satu cara perkembang biakannya. Mikroorganisme ini berkembang biak dengan dua cara, yaitu secara seksual dan aseksual (Jannah dan Putra, 2015).

### **2.1.2. Hospes dan Nama Penyakit**

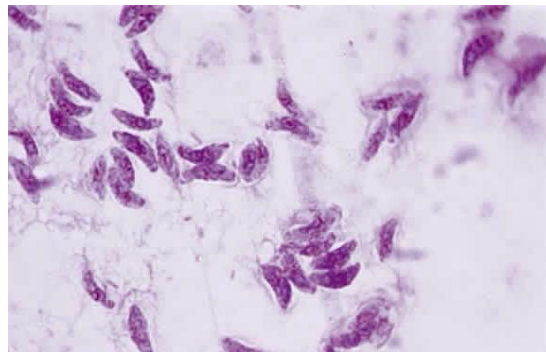
Hospes definitif *Toxoplasma gondii* adalah kucing dan binatang sejenisnya, hospes perantaranya adalah manusia, mamalia lainnya dan burung. Parasit ini menyebabkan *Toxoplasmosis* (Utama, 2013).

### **2.1.3. Morfologi *Toxoplasma gondii***

*Toxoplasma gondii* merupakan protozoa obligat intraseluler, terdapat dalam tiga bentuk yaitu takizoit (bentuk proliferaatif), kista (berisi bradizoit) dan ookista (berisi sprozoit) (Hiswani, 2005).

#### **a. Bentuk Takizoit**

Takizoit berbentuk menyerupai bulan sabit dengan ujung runcing dan ujung lain agak membulat, ukuran panjang 4-8 mikron, lebar 2-4 mikron dan mempunyai selaput sel, satu inti yang terletak ditengah bulat sabit dan beberapa organel lain seperti mitokondria dan badan golgi. Bentuk ini terdapat di dalam tubuh hospes perantara seperti burung dan mamalia termasuk manusia dan kucing sebagai hospes definitif. Takizoit ditemukan pada infeksi akut dalam berbagai jaringan tubuh. Takizoit juga dapat memasuki tiap sel yang berinti (Sasmita, 2006).

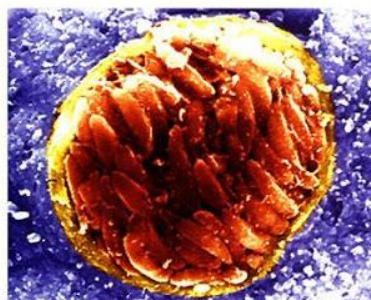


**Gambar 1.** Bentuk takizoid

(anonim<sup>1</sup>, 2015).

**b. Bentuk Kista**

Ukuran kista berbeda-beda, ada yang berukuran kecil hanya berisi beberapa bradizoit dan ada yang berukuran 200 mikron berisi kira-kira 3000 bradizoit. Kista dalam tubuh hospes dapat ditemukan seumur hidup terutama di otak, otot jantung, dan otot bergaris. Di otak bentuk kista lonjong atau bulat tetapi di dalam otot bentuk kista dapat mengikuti bentuk jaringan otot (Gandahusada, 2003).



**Gambar 2.** Bentuk Kista

(anonim<sup>2</sup>, 2009).

**c. Bentuk Ookista**

Ookista berbentuk lonjong, berukuran 11-14 x 9-11 mikron. Ookista memiliki dinding sel, berisi satu sporoblas



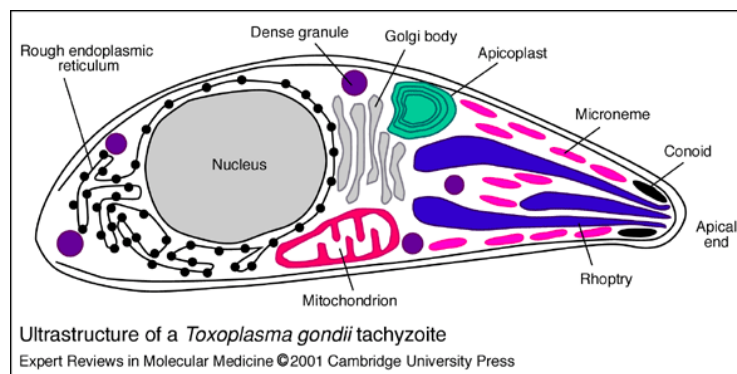
yang akan membelah menjadi dua sporoblas. Sporoblas membentuk dinding dan menjadi sporokista. Masing-masing sporokista tersebut berisi 4 sporozoit yang berukuran 8 x 2 mikron dan sebuah benda residu (Jannah dan Putra, 2015).



**Gambar 3.** Bentuk Ookista

(anonim<sup>3</sup>, 2012).

d. Bentuk *Toxoplasma gondii*



**Gambar 4.** Bagian Tubuh *Toxoplasma gondii*

(anonim<sup>4</sup>, 2015).

Tubuh *Toxoplasma gondii* terdiri dari organel sel yang saling bekerja sama untuk menjalankan keseluruhan fungsi kehidupan. Bagian – bagian organel sel *Toxoplasma gondii* di antaranya adalah:

Nukleus atau inti sel. Inti sel adalah organel yang berperan penting. Di dalam inti sel terdapat materi genetik

(DNA) yang berfungsi mengatur keseluruhan kehidupan. Inti sel *Toxoplasma gondii* bermembran inti, retikulum endoplasma adalah saluran berkelok-kelok di dalam badan sel atau sitoplasma yang berfungsi sebagai tempat terjadinya sintesis protein, badan golgi adalah kantung pipih yang bertumpuk. Fungsi badan golgi sebagai mengatur keluar masuknya berbagai jenis zat di dalam sel, seperti nutrisi, zat sisa metabolisme, protein dan zat-zat lainnya, rhoptry, mikronema, dan dense granul adalah organel yang berfungsi untuk menghasilkan zat yang berguna pada proses invasi dan penetrasi ke tubuh inang, apikoplas adalah organel yang berfungsi untuk melaksanakan proses fotosintesis, dan conoid adalah organel yang berperan dalam proses pembelahan diri (Jannah dan Putra, 2015).

#### **2.1.4. Siklus Hidup *Toxoplasma gondii***

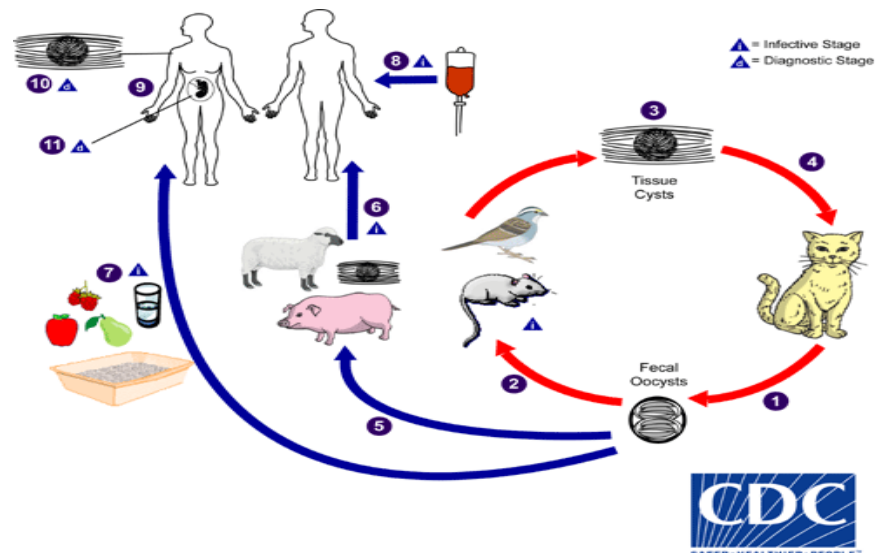
Daur hidup *Toxoplasma gondii* melalui dua fase yaitu fase aseksual (*extraintestinal*) dan fase seksual (*intestinal*). Fase seksual terjadi pada kucing yang menghasilkan ookista yang ditemukan didalam tinja kucing. Ookista yang dikeluarkan dapat mencemari lingkungan disekitarnya seperti tumbuh-tumbuhan, buah, dan sayuran sehingga dapat tertelan oleh manusia dan hewan berdarah panas (unggas, sapi, domba, dan tikus) sebagai hospes perantara, maka didalam tubuh hospes perantara terjadi fase aseksual dan pada jaringan hospes perantara dibentuk kelompok

tropozoit yang membelah secara aktif yang disebut takizoit. Takizoit berubah menjadi bradizoit yang merupakan masa infeksi klinis menahun yang biasanya merupakan infeksi laten. Pada hospes perantara biasanya terdapat kista jaringan (Jannah dan Putra, 2015).

Kucing apabila sebagai hospes definitif memakan hospes perantara yang terinfeksi, maka akan terbentuk lagi stadium seksual di dalam sel epitel usus kecil kucing. Hospes perantara yang mengandung kista jaringan *Toxoplasma* masa prepatentnya adalah 5 sampai 10 hari, tetapi bila ookista langsung tertelan oleh kucing masa prepatentnya 20 sampai 24 hari. Tropozoit dan kista jaringan dapat ditemukan diberbagai jaringan tubuh kucing (Soedarto, 2012).

Pada manusia tropozoit ditemukan pada infeksi akut dan dapat memasuki tiap sel yang berinti, tropozoit berkembang biak dalam sel secara *endodiogeni*. Bila sel penuh dengan tropozoit, maka sel menjadi pecah, dan tropozoit memasuki sel-sel disekitarnya atau difagositosis oleh sel makrofag. Sel hospes yang mengandung sejumlah tropozoit hasil *endodiogeni* disebut pseudokista dan dapat ditemukan dalam waktu yang lama. Kista dibentuk dalam sel hospes bila tropozoit yang membelah telah membentuk dinding kista ini dapat ditemukan didalam hospes seumur hidup terutama di otak dengan kista berbentuk lonjong atau

bulat dan otot jantung, otot bergaris dengan kista mengikuti bentuk sel otot (Rosmaliah, 2001).



Gambar 5. Siklus hidup *Toxoplasma gondii*

(CDC, 2017).

## 2.2. *Toxoplasmosis*

### 2.2.1. Epidemiologi *Toxoplasmosis*

*Toxoplasmosis*, suatu penyakit yang disebabkan oleh *Toxoplasma gondii*, ini merupakan penyakit parasit pada hewan yang dapat ditularkan ke manusia (Hiswani, 2005). Parasit ini merupakan golongan protozoa yang bersifat parasit obligat intraseluler. Menurut Wiknjosastro (2007), *Toxoplasmosis* menjadi sangat penting karena infeksi yang terjadi pada saat kehamilan dapat menyebabkan abortus spontan atau kelahiran anak yang dalam kondisi abnormal atau disebut sebagai kelainan kongenital seperti *hidrosefalus*, *mikrosefalus*, *iridosiklisis* dan *retardasi mental*.

### 2.2.2. Penularan *Toxoplasmosis*

Manusia dapat terinfeksi oleh *Toxoplasma gondii* dengan berbagai cara. Pada *Toxoplasmosis* kongenital, transmisi *Toxoplasma gondii* kepada janin terjadi melalui plasenta bila wanita mendapat infeksi primer waktu hamil. Pada *Toxoplasmosis* akuista, infeksi dapat terjadi bila makan daging mentah atau kurang matang ketika daging tersebut mengandung kista atau trophozoit *Toxoplasma gondii*. Tercemarnya alat-alat untuk masak dan kontaminasi tangan dari penyaji merupakan sumber lain untuk penyebaran *Toxoplasma gondii* (Iskandar, 2006).

Pada orang yang tidak makan daging pun dapat terjadi infeksi bila ookista yang dikeluarkan dengan tinja kucing tertelan. Kontak yang sering terjadi dengan hewan terkontaminasi atau dagingnya, dapat dihubungkan dengan adanya prevalensi yang lebih tinggi di antara dokter hewan, mahasiswa kedokteran hewan, pekerja di rumah potong hewan dan orang yang menangani daging mentah seperti juru masak (Chahaya, 2003). Infeksi *Toxoplasma gondii* mungkin terjadi melalui transplantasi organ tubuh dari donor penderita *Toxoplasmosis* laten kepada resipien yang belum pernah terinfeksi *Toxoplasma gondii*. Infeksi juga dapat terjadi di laboratorium pada orang yang bekerja dengan binatang percobaan yang diinfeksi dengan *Toxoplasma gondii* yang hidup. Infeksi dengan *Toxoplasma gondii* juga dapat terjadi waktu mengerjakan autopsi. Tingginya resiko infeksi *Toxoplasma gondii* melalui tanah yang tercemar, karena ookista *bersporulasi*

bisa tertahan di tanah sampai beberapa bulan, air minum dan susu (Iskandar, 2006).

### **2.2.3. Pencegahan *Toxoplasmosis***

Pencegahan *Toxoplasmosis* dapat dilakukan dengan memutus rantai penularan, sehingga ookista maupun kista tidak masuk ke dalam tubuh maupun hewan peliharaan. Dari cara penularan *Toxoplasmosis* ke manusia, dapat terlihat jelas bahwa jalan utama masuk *Toxoplasma gondii* ke dalam tubuh manusia melalui mulut, atau dengan kata lain melalui makanan yang tercemar (Iskandar, 2006). Untuk mencegah hal ini, maka dapat di jaga terjadinya infeksi pada kucing, yaitu dengan memberi makanan yang matang sehingga kucing tidak berburu tikus. Kista jaringan dalam hospes perantara (kambing, sapi, babi dan ayam) sebagai sumber infeksi dapat dimatikan dengan memasaknya sampai 66°C. Daging dapat menjadi hangat pada semua bagian dengan suhu 65°C selama empat sampai lima menit atau lebih, maka secara keseluruhan daging tidak mengandung kista aktif, demikian juga hasil daging siap konsumsi yang diolah dengan garam dan nitrat (Chahaya, 2003). Setelah memegang daging mentah (tukang potong, penjual daging, tukang masak) sebaiknya cuci tangan dengan sabun sampai bersih. Kepada pemilik hewan terutama kucing hendaknya memeriksakan hewannya ke dokter hewan, kucing peliharaan sebaiknya diberi makanan matang, untuk memotong siklus hidup *Toxoplasma gondii* (Iskandar, 2006).

#### 2.2.4. Gejala Klinis *Toxoplasmosis*

Gejala yang ditimbulkan dari *Toxoplasmosis* sering tidak disadari oleh penderita karena pada umumnya sangat ringan. Gejala-gejala yang bisa diamati seperti gejala influenza, terkadang disalah artikan sebagai demam kelenjar. Gejala ini terdiri dari sakit kepala, sakit pada bagian tenggorokan, demam, Keletihan, Pembengkakan bagian kelenjar, berkeringat pada malam hari, nyeri pada bagian otot (Robson dan Waugh, 2011).

#### 2.2.5. Diagnosis *Toxoplasmosis*

Pemeriksaan laboratorium untuk menunjang diagnosis *Toxoplasmosis* yang dapat dilakukan antara lain, pemeriksaan serologi misalnya dengan Tes Hemaglutinasi tak langsung (IHA), Tes Toksoplasmin, Uji Netralisasi antibodi, Imunokromatografi assay, dan uji ELISA. Infeksi akut dapat diketahui dengan metode *Enzim-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) dengan menguji antibodi IgG dan IgM.

Pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan antibodi IgG. IgG adalah imunoglobulin yang paling banyak dan antibodi pertama yang terlibat dalam respon imunitas lanjutan. IgG ini merupakan komponen utama imunoglobulin serum dengan berat molekul 160.000 dalton dan kadarnya dalam serum sekitar 13 mg/mL, ini merupakan 75% dari semua imunoglobulin. IgG ditemukan banyak dalam darah, cairan SSP dan *peritoneal*. IgG dapat menembus plasenta masuk ke fetus dan berperan pada imunitas bayi sampai umur 6-9 bulan (Bharatawidjaja, 2000).

Tes IgG digunakan untuk menunjukkan bahwa tubuh telah memproduksi antibodi untuk melawan *Toxoplasmosis* di masa lampau, tetapi tidak dapat digunakan untuk memastikan waktu infeksi (saat ini), sedangkan Tes IgM hanya untuk mendeteksi infeksi saat ini (infeksi akut) (Soedarto, 2009).

#### **2.2.6. Pengobatan *Toxoplasmosis***

Pengobatan yang umum digunakan adalah Pirimetamin, Sulfonamid (Sulfadiazin, Sulfametasin, Sulfametasol), dan Asam folinik. Ketiga obat ini diberikan dalam resep kombinasi, terdapat dua jenis obat yaitu, Pirimetamin dan Sulfadiazin dapat memberikan efek samping bagi janin dalam kandungan, karena obat tersebut bersifat toksik (Jannah dan Putra, 2015).

- a. Dosis awal Pirimetamin untuk orang dewasa adalah 100-200mg/hari, dan dosis selanjutnya 25 mg/hari.
- b. Dosis awal Pirimetamin untuk anak-anak adalah 2 mg/kg/BB, diberikan selama 2-3 hari, dan dosis selanjutnya 1 mg/kg/BB.
- c. Dosis Sulfonamid untuk dewasa adalah 2-3 g/hari.
- d. Dosis Sulfonamid untuk anak 100-150 mg/kg/BB/hari, dosis ini dibagi menjadi 4 kali pemberian dalam sehari (Soedarto, 2012).

### **2.3. Pemeriksaan Antibodi Metode ELISA**

Sensitivitas dan spesifitas alat diagnostik merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam mendiagnosa penyakit. Perkembangan ilmu mengenai imunitas atau kekebalan akibat adanya rangsangan



molekul asing dalam tubuh hewan atau manusia, baik yang bersifat infeksius maupun non infeksius berkembang pesat saat ini.

ELISA (*Enzyme-linked Immunosorbent Assay*) merupakan salah satu metode yang sensitif dengan tingkat 10 sampai 10.000 kali dibanding metode lain, misalnya CFT (*Complement Fixation Test*), hal lain yang dapat ditonjolkan dari ELISA untuk dapat menangani sampel dalam jumlah besar dan waktu yang cepat (Rantam, 2003).

### 2.3.1. Teori dasar ELISA

ELISA (*Enzyme-linked immunosorbent assay*) atau nama lainnya *Enzyme Immunoassay (EIA)* merupakan teknik biokimia yang banyak digunakan di bidang imunologi untuk mendeteksi adanya antibodi atau antigen pada suatu sampel. ELISA diperkenalkan pada tahun 1971 oleh Peter Perlmann dan Eva Engvall untuk menganalisis adanya interaksi antigen dengan antibodi di dalam suatu sampel dengan menggunakan enzim sebagai *reporter label* (Handojo, 2003).

### 2.3.2. Prinsip Dasar ELISA

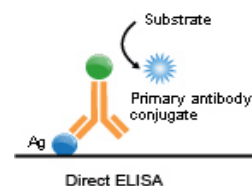
Prinsip dasar ELISA adalah analisis interaksi antara antigen dan antibodi yang teradsorpsi secara pasif pada permukaan fase padat dengan menggunakan *conjugate* antibodi atau antigen yang dilabel enzim. Enzim ini akan bereaksi dengan *substrate* dan menghasilkan warna. Warna yang timbul dapat ditentukan secara kualitatif dengan pandangan mata atau kuantitatif dengan pembacaan nilai absorbansi pada ELISA Reader (Kurniawan, 2014).

#### 2.3.4. Macam-macam ELISA

Penggunaan ELISA melibatkan setidaknya satu antibodi dengan spesifitas untuk antigen tertentu. ELISA terdiri atas tiga macam yaitu *Direct* ELISA, *Indirect* ELISA, dan *Sandwich* ELISA (Indah, 2016).

##### a. *Direct* ELISA

ELISA yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur konsentrasi suatu antigen. Antigen yang akan dideteksi akan berikatan langsung (*direct*) dengan antibodi *detector* (antibodi yang telah dilabeli oleh enzim *reporter*). Antibodi yang digunakan pada teknik *direct* ELISA berjumlah satu buah kelebihan dari *direct* ELISA yaitu cepat dan tidak terdapat cros reaksi dengan antibodi sekunder. Akan tetapi, *direct* ELISA memiliki kekurangan yaitu harga pelabelan antibodi primer yang mahal, tidak ada fleksibilitas pemilihan antibodi primer, dan sinyal amplifikasinya sedikit (Indah, 2016).



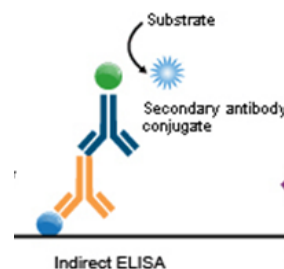
**Gambar 6.** Metode *Direct* ELISA

(Anonim<sup>5</sup>, 2018).

##### b. *Indirect* ELISA

ELISA yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur konsentrasi antigen atau antibodi. Teknik tersebut memiliki

karakteristik yaitu antigen tidak menempel langsung pada antibodi *detector (indirect)*. Antigen akan berikatan dengan antibodi lain terlebih dahulu. Antibodi tersebut kemudian akan berikatan dengan antibodi yang telah dilabeli kelebihan *indirect* ELISA yaitu memiliki sensitivitas tinggi dan sinyal amplifikasi yang tinggi. Kekurangan *indirect* ELISA yaitu membutuhkan waktu yang lama dan terjadi cross reaksi terjadi (Indah, 2016).

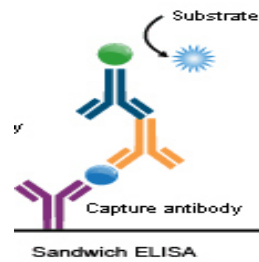


**Gambar 7.** Metode *Indirect* ELISA

(Anonim<sup>6</sup>, 2018).

### c. *Sandwich* ELISA

ELISA yang dapat digunakan untuk mengukur antigen maupun antibodi. Karakteristik khas dari *sandwich* ELISA adalah menggunakan antibodi penangkap atau primer antibodi. Antigen yang akan dideteksi dan diukur konsentrasinya berikatan terlebih dahulu dengan antibodi penangkap. Antigen akan berikatan kembali dengan antibodi sesuai jenis *sandwich*. (Indah, 2016).



**Gambar 8.** Metode *Sandwich* ELISA

(Anonim<sup>7</sup>, 2018).

#### 2.4. Respon Imun Terhadap *Toxoplasmosis*

Respon imun dari penderita apabila sedang berfungsi dengan baik dan normal, parasit tidak menimbulkan bahaya terhadap kesehatan tubuh penderita, karena *Toxoplasma* dalam keadaan tidak aktif (*dorman*). Akan tetapi jika sistem imun penderita mengalami gangguan sehingga sistem imun tidak berfungsi dengan baik (*immunocompromised*), parasit yang semula dalam keadaan tidak aktif (dalam bentuk kista di dalam jaringan) akan terangsang menjadi stadium yang aktif sehingga menimbulkan penyakit *Toxoplasmosis* yang menyebabkan gangguan kesehatan, misalnya dengan terjadinya peradangan di organ-organ dan jaringan otak. Seorang penderita apabila terinfeksi *Toxoplasma gondii*, sistem imun penderita yang normal akan membentuk antibodi terhadap parasit. Antibodi ini melindungi dirinya dari infeksi *Toxoplasma gondii* berikutnya (Soedarto, 2011).

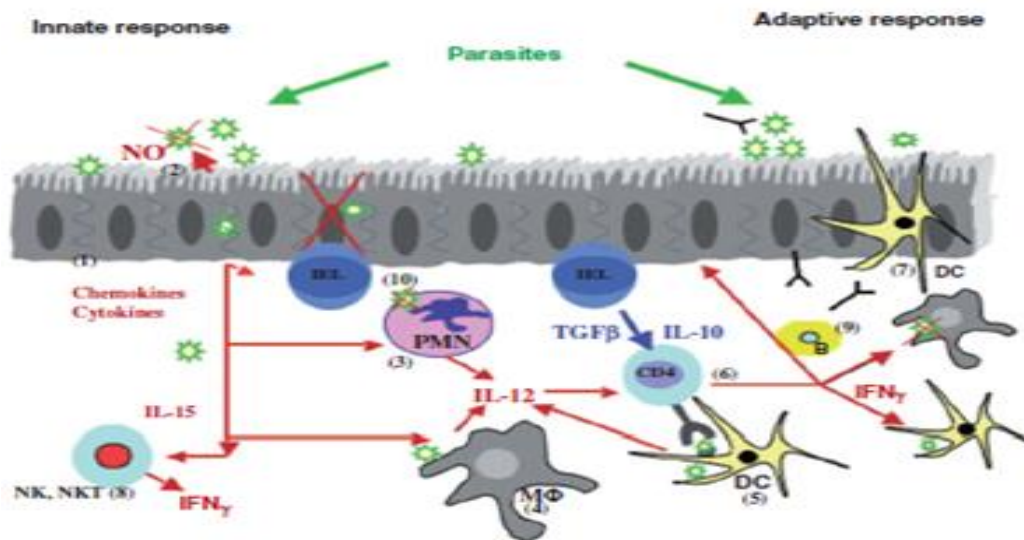
*Toxoplasma gondii* adalah spesies mampu memodulasi respon imun hospesnya. Respon imun hospes terhadap infeksi *Toxoplasma* sangat kompleks yang melibatkan interaksi berbagai sel komponen sistem imun dan sitokin. Sistem imun selular merupakan komponen kunci pertahanan sel hospes (Firda, 2018).

#### **2.4.1. Infeksi pertama *Toxoplasma***

Pada umumnya imunitas atau kekebalan yang timbul sesudah mengalami infeksi aktif secara normal hanya terjadi satu kali seumur hidup. Karena parasit *Toxoplasma* sesudah infeksi pertama tersebut tetap berada di dalam organ atau jaringan tubuh, maka secara pasif infeksi terjadi secara terus menerus. Akibatnya maka sistem imun tubuh terhadap *Toxoplasma* akan berusaha untuk melawan parasit yang ada. Karena itu parasit akan berusaha untuk mempertahankan hidupnya di dalam tubuh penderita dengan menyembunyikan diri dalam bentuk kista yang inaktif, di jaringan atau organ-organ tubuh (biasanya di otot rangka dan otak) (Soedarto, 2011).

#### **2.4.2. Respon Imun Spesifik**

Perlindungan dari sistem imun spesifik terutama dilakukan oleh komponen selular, karena *Toxoplasma gondii* adalah parasit intrasellular. Komponen utama Limfosit T CD4+ dan CD8+. Molekul APC sistem imun non spesifik akan mempresentasikan antigen ke TCR sel limfosit T (Firda, 2018).

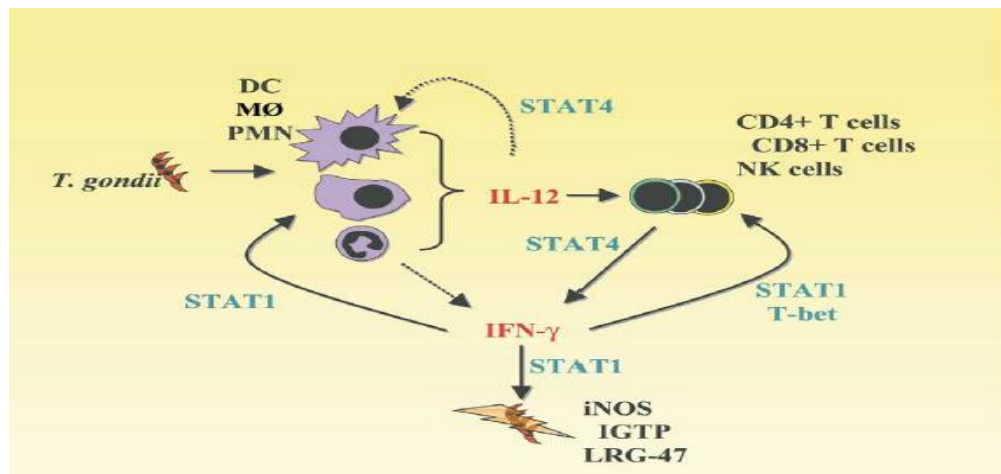


**Gambar 9.** Interaksi Komponen sistem imun dalam respon terhadap invasi *Toxoplasma gondii*

(Firda, 2018).

#### 2.4.3. Respon Non Spesifik

Respon sistem imun non spesifik terjadi segera setelah kontak parasit dengan sel hospes, mencapai puncak pada akhir minggu pertama, dan menurun sampai tidak terdeteksi pada minggu kedua. Aktivasi makrofag, sel NK, dan sel lain termasuk neutrofil serta sel endotel terjadi pada stadium awal infeksi, sedangkan sitokin yang berperan terutama sitokin tipe I yaitu IL-12, IFN  $\gamma$ , dan TNF  $\alpha$  (Firda,2018).



**Gambar 10.** Jalur sinyal yang terlibat pada stadium awal infeksi *Toxoplasma gondii*

(Firda,2018).

#### 2.4.4. Respon Imun Humoral

Peranan sistem imun humoral tidak sebesar perlindungan sistem imun selular terhadap infeksi *Toxoplasma gondii*, meskipun untuk diagnosis peranannya sangat penting. Hal ini karena *Toxoplasma gondii* adalah parasit intraselular. Antibodi yang berperan terutama IgG dan IgM untuk eliminasi *Toxoplasma gondii* ekstraselular melalui aktivasi komplemen dengan terbentuknya *Membran Attack Complemen* (MAC) yang menyebabkan lisis parasit.

Antibodi juga menstimulasi opsonisasi dan meningkatkan fagositosis oleh makrofag. Takizoit dan antibodi membentuk kompleks antigen antibodi sehingga lebih mudah difagosit dan menyebabkan fusi vakuola parasitoporus dengan lisosom. Fusi menyebabkan destruksi takizoit didalam sel (Firda, 2018).

## **2.5. Keterkaitan *Toxoplasmosis* dengan Juru Masak**

Parasit *Toxoplasma gondii* dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui pencernaan jika juru masak tidak memiliki higiene perorangan yang baik seperti kurangnya higiene tangan, kuku dan kulit serta tidak memakai alat pelindung diri saat bekerja.

Ketika makan atau minum parasit *Toxoplasma gondii* ini dapat masuk ke dalam tubuh. Selain itu pemakaian alat pelindung diri ketika bekerja saat kontak dengan daging mentah dapat melindungi pekerja dari penularan *Toxoplasmosis* dari hewan potong, dan lamanya pekerja kontak dengan daging yang sering diolah menjadi masakan, dan faktor lainnya seperti sering mengkonsumsi daging setengah matang, sering kontak dengan kucing, dan berkebun (Nopitasari dan Keman, 2014).



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.1.1. Tempat Penelitian**

Pengambilan sampel dilakukan di berbagai wilayah Surakarta dan pembuatan serum di Laboratorium Imunologi Serologi Universitas Setia Budi serta pemeriksaan sampel di Laboratorium RSUD dr.moewardi Surakarta.

##### **3.1.2. Waktu Penelitian**

- |                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| a. Penyusunan proposal         | :November – Desember 2017 |
| b. Pelaksaaan penelitian       | :Maret – April 2018       |
| c. Analisis data               | :April 2018               |
| d. Penyusunan hasil Penelitian | :April 2018               |

#### **3.2. Teknik Pengumpulan Data**

Data yang dikumpulkan adalah data primer, yaitu :

- Data yang diambil melalui *Kuesioner*.
- Data hasil pemeriksaan laboratorium Antibodi IgG *Toxoplasma gondii* pada juru masak di area Surakarta.

#### **3.3. Instrumen Penelitian**

Instrumen Penelitian yang digunakan untuk memperoleh data sebagai berikut :

- Kuesioner*
- Informed Conccent*

### 3.4. Alat dan Bahan

a. Alat pengambilan darah vena :

Tabung vakum non antikoagulan, jarum *disposable*, jarum “kupu-kupu” *disposable*, holder, *tourniquet*, alkohol, swab, kasa kering, sentrifuge, tube serum, rak tabung serologis, pipet tetes *disposable*.

b. Alat Pemeriksaan Antibodi IgG *Toxoplasma* dengan ELISA:

Alat yang digunakan antara lain Kit Reagen IgG *Toxoplasma*, *Microplate Reader Rayto RT-2100C* dan *Microplate Washer Rayto RT-2600C*.

c. Bahan Sampel Pemeriksaan :

Bahan yang digunakan adalah Serum dari 20 wanita dan laki-laki berprofesi sebagai juru masak di area Surakarta dengan kriteria sering kontak dengan daging mentah (daging ayam, kambing, dan sapi) pada saat bekerja. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *Simple Random Sampling*, yaitu mengambil secara acak juru masak di berbagai wilayah di area Surakarta.

### 3.5. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional deskriptif dengan pendekatan *cross sectional* yaitu suatu penelitian mempelajari besarnya suatu masalah dengan melakukan pengukuran sesaat pada waktu yang sama atau satu waktu.

### 3.6. Metode Pemeriksaan

Antibodi yang diperiksa adalah jenis IgG dilakukan menggunakan prinsip ELISA. Alat yang dipakai adalah *Micoplate Reader Rayto RT-2100C* dan *Microplate Washer Rayto RT-2600C*.

### 3.7. Prosedur Kerja

#### 3.7.1. Prosedur Pengambilan Darah Vena

Prosedur pengambilan sampel darah vena menurut PERMENKES No.43 Tahun 2013 :

1. Jarum dipasang pada holder dengan erat.
2. Pasien dilakukan pendekatan dengan tenang agar pasien nyaman, pastikan posisi pasien duduk atau berbaring.
3. Pasien diidentifikasi sesuai data pada lembar data pasien.
4. Pasien dilakukan verifikasi keadaan, misalnya dalam keadaan konsumsi obat.
5. Pasien diminta untuk meluruskan lengannya, dipilih lengan yang banyak melakukan aktifitas.
6. Pasien diminta untuk mengepalkan tangan.
7. Pada lengan pasien dipasang tali pembendung (*tourniquet*) kira-kira 10 cm di atas lipat siku.
8. Pada lengan pasien dilakukan palpasi untuk memastikan posisi vena, dipilih bagian *vena mediana cubiti* atau *cephalic*.
9. Kulit dibersihkan pada bagian yang akan diambil dengan alkohol swab 70% dan biarkan kering.
10. Bagian vena ditusuk dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas. Tabung dimasukkan ke dalam holder dan didorong

sehingga jarum bagian posterior tertancap pada tabung, maka darah akan mengalir masuk ke dalam tabung. Ditunggu hingga volume yang dibutuhkan.

11. *Tourniquet* di lepas dan pasien diminta membuka kepalan tangannya. Volume darah diambil kurang lebih 3 ml.
12. Kasa kering diletakkan pada tempat suntikan lalu segera lepaskan atau tarik jarum perlahan. Kapas ditekan beberapa saat lalu rekatkan plester.

### **3.7.2. Prosedur Pembuatan Serum**

Prosedur pengolahan spesimen serum menurut PERMENKES No. 43 Tahun 2013 :

1. Darah dibiarkan membeku dalam tabung vakum kurang lebih 20-30 menit.
2. Bekuan darah dalam tabung disentrifuge selama 5 - 15 menit pada kecepatan 3000 rpm.
3. Lapisan jernih serum dipisahkan dari endapan sel-sel darah secara hati-hati dengan pipet *pasteur* atau mikropipet.
4. Serum ditempatkan dalam tube serum dan beri label mewakili identitas.
5. Suhu dan waktu penyimpanan serum diperhatikan bila tidak segera dilakukan pemeriksaan.
6. Serum yang memenuhi syarat harus tidak terlihat warna merah dan keruh (*lipemik*).

### **3.8. Proses Pengiriman Sampel**

Setelah spesimen serum terkumpul, kemudian dimasukan dalam wadah atau tempat yang lebih besar dengan diberi *cool ice pack* sebagai pengawet sementara. Pengiriman harus secepat mungkin sampai ke laboratorium

### **3.9. Pemeriksaan *Toxoplasmosis* dengan metode ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*)**

#### **3.9.1. Prinsip Tes Pemeriksaan IgG *Toxoplasma gondii* Metode ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*) dengan alat *Microplate Reader Rayto RT-2100C* dan *Microplate Washer Rayto RT-2600C***

Antibodi IgG *Toxoplasma gondii* didasarkan pada prinsip *Enzyme immunoassay* (EIA). Antigen *Toxoplasma* terikat pada permukaan strip mikrotiter. Protein sampel yang dilemahkan atau kalibrator siap pakai di pipet ke dalam lubang mikrotiter. Pengikatan antara Antibodi IgG pada serum dan Antigen *Toxoplasma* yang di mobilisasi terjadi setelah satu jam inkubasi pada suhu kamar, dan di bilas dengan larutan pencuci yang sudah diencerkan, untuk menghilangkan larutan yang tidak terikat, kemudian konjugasi *anti-human* IgG peroksida ditambahkan dan di inkubasi selama 30 menit, di lanjutkan dengan pencucian kembali ditambahkan *substrate* dan di inkubasi 20 menit, dan terbentuk warna biru di dalam sumur terbentuknya warna biru ini di akhiri dengan larutan *stop solution*, yang akan mengubah warna biru menjadi

kuning, hasil warna yang terbentuk ini di ukur dengan ELISA *Reader* (spektrofotometri) pada panjang gelombang 450 nm. Konsentrasi antibodi berbanding lurus dengan intensitas warna (Manual Kerja Demedic Diagnostic GmBH, 2017).

**3.9.2. Prosedur Metode ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*) dengan alat *Microplate Reader Rayto RT-2100C* dan *Microplate Washer Rayto RT- 2600C***

a. Reagen yang disiapkan :

Simpan reagen kit pada suhu 2-8°C dan jangan gunakan setelah tanggal kadaluarsa yang terletak pada luar box. Sebelum digunakan semua reagen kit di keluarkan dan didiamkan pada suhu ruang (18-25°C). Setelah di gunakan mikroplate harus disegel kembali, dan botol reagen harus di tutup kembali dengan rapat dan disimpan pada suhu 2-8°C. Setelah pembukaan pertama reagen kit harus digunakan dalam waktu 3 bulan, dan *diluted wash buffer* yang diencerkan dapat disimpan hingga 4 bulan dengan suhu 2-8°C.

1. *Microtiter strips* (berisi antigen *Toxoplasma*)
2. Larutan standar A sampai E (berisi larutan standar)
3. Larutan *Enzim conjugate* (berisi *anti human IgG-Toxoplasma gondii*)
4. *Substrate* (berisi TMB (*Tetramethylbenzidine*))
5. Larutan *Stop Solution* (berisi *Sulfuric Acid*)
6. *Sample Diluent* (berisi PBS/BSA *buffer*)

7. Larutan *Washing Buffer* (berisi PBS dan Tween 20 dengan 10x konsentrasi)

b. Alat yang diperlukan :

1. Mikropipet 5 mikron, 100 mikron, dan 500 mikron
2. Elisa Reader Rayto RT-2100C / *Microtiter Plate Reader* (panjang gelombang 450 nm)
3. Elisa Washing / *Microtiter Plate Washer*
4. Tabung pengencer untuk pengenceran serum
5. Aquadest
6. Cover Penutup

c. Pengumpulan dan Penanganan Sampel

Sampel serum atau plasma (EDTA, Citrate) bisa digunakan. Serum yang dipisahkan dari darah, setelah itu di bekukan dan dicentrifuge. Serum atau plasma dapat disimpan pada lemari pendingin (2-8°C) hingga 48 jam, untuk penyimpanan lebih lama harus pada suhu -20°C. Sampel tidak boleh dibekukan dan dicairkan berulang-ulang. Sampel yang *lipemik*, *hemolisis*, atau terkontaminasi bakteri dapat menyebabkan positif palsu atau negatif palsu. Untuk persiapan test pada sampel harus diencerkan 1:101 dengan *sample diluent* siap pakai (misalnya 5 mikron serum + 500 mikron *sample diluent*).

d. Prosedur Pemeriksaan

Persiapan reagen

- a) Larutan *Washing solution*: diencerkan sebelum digunakan 1+9 *destilad water*.
  - b) Semua reagen dan sampel harus diletakkan pada suhu ruang sebelum dilakukan pemeriksaan.
  - c) Standar dan sampel di uji dalam dua rangkap.
  - d) Kurva kalibrasi ditetapkan dalam setiap pengujian.
  - e) Potongan *microtiter strips* yang belum terpakai dimasukkan dalam wadah plastik yang kering dan disimpan dalam kondisi suhu 2-8°C.
- e. Cara kerja :
1. Preparasi sampel dilakukan dengan pengenceran 1:101  
Dipipet 5 mikron serum di encerkan dengan 500 mikron *sample diluent* pada tabung pengenceran.
  2. Standar A,B,C,D,E dipipet 100 mikron dimasukkan pada masing-masing *well* (sumuran).
  3. *Sample diluent* dipipet 100 mikron dan dimasukkan pada masing-masing *well* (sumuran).
  4. *Well* (sumuran) ditutup dengan cover plastik, kemudian di inkubasi selama 60 menit pada suhu ruang.
  5. *Well* (sumuran) dicuci sebanyak 3X dengan *washing solution* sebanyak 300 mikron menggunakan alat ELISA *washing*.
  6. *Well* (sumuran) dikeringkan dengan tissue.
  7. Larutan *conjugate* ditambahkan sebanyak 100 mikron ke masing-masing *well* (sumuran).



8. *Well* (sumuran) ditutup dengan cover plastik, di inkubasi selama 30 menit pada suhu ruang.
9. *Well* (sumuran) dicuci sebanyak 3x dengan washing solution sebanyak 300 mikron menggunakan alat ELISA *washing*.
10. *Well* (sumuran) dikeringkan dengan tissue.
11. *Substrate* ditambahkan sebanyak 100 mikron ke masing-masing *well* (sumuran).
12. *Well* (sumuran) ditutup dengan cover plastik, di inkubasi selama 20 menit pada suhu ruang dengan tempat yang gelap.
13. *Stop solution* ditambahkan sebanyak 100 mikron pada *well*, dan dihomogenkan.
14. Dibaca pada ELISA *Reader* dengan panjang gelombang 450 nm (Manual Kerja Demedic Diagnostic GmbH, 2017).

### 3.10. Interpretasi Hasil

Hasil diperoleh dari kalkulasi absorban sampel terhadap kalibrator. Index sampel adalah *absorbance* sampel per *absorbance Cut off value* (CoV).

1. Interpretasi hasil positif : **Abs  $\geq$  CoV**

Dan Index Immunoglobulin G  $\geq 10$  mIU/mL

2. Interpretasi hasil negatif : **Abs  $<$  CoV**

Dan Index Immunoglobulin G  $< 10$  mIU/mL (Manual Kerja merk Demedic Diagnostic GmbH, 2017).

### 3.11. Analisis Data

Data yang digunakan dihitung untuk menghitung prevalensi dengan menggunakan rumus (Widiyono, 2011) :

Prevalensi *Toxoplasmosis* =

a. Persentase *Toxoplasmosis* positif yaitu:

$$= \frac{\text{Jumlah Sampel } Toxoplasmosis \text{ IgG positif}}{\text{Jumlah semua sampel}} \times 100\%$$

b. Persentase *Toxoplasmosis* negatif yaitu:

$$= \frac{\text{Jumlah Sampel } Toxoplasmosis \text{ IgG negatif}}{\text{Jumlah semua sampel}} \times 100\%$$

### 3.12. Etika Penelitian

Etika dalam penelitian menunjuk pada prinsip-prinsip etis yang diterapkan dalam kegiatan penelitian dari proposal penelitian, sampai dengan publikasi hasil penelitian (Notoatmodjo, 2010). Etika penelitian ini bertujuan untuk menjamin kerahasiaan responden.

Komponen etika dalam penelitian ini adalah :

#### 1. Lembar Persetujuan (*Informed consent*)

Lembar persetujuan akan diberikan kepada responden yang akan di teliti, dan peneliti akan menjelaskan maksud dan tujuan dari penelitian yang dilakukan serta kemungkinan adanya dampak terjadi selama atau sesudah pengumpulan data. Jika responden tidak bersedia maka peneliti tidak akan memaksa dan akan tetap menghormati hak dari responden.

## 2. Tanpa Nama (*anonymity*)

Identitas responden tidak dicantumkan pada lembar hasil penelitian, tetapi peneliti menggantinya dengan kode angka atau huruf dalam proses penelitiannya.

## 3. Kerahasiaan

Peneliti akan menjamin kerahasiaan beserta informasi yang diperoleh kepada responden, hanya kepada kelompok tertentu saja peneliti sajikan atau laporkan sebagai hasil dari penelitian.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Karakteristik responden

##### 4.1.1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Pada penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 20 sampel dengan presentase laki – laki 20% dan wanita 80%.

**Tabel 1.** Jenis Kelamin responden penelitian

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Laki- laki	4	20%
Perempuan	16	80%
Total	<b>20</b>	<b>100%</b>

##### 4.1.2. Karakteristik responden berdasarkan usia

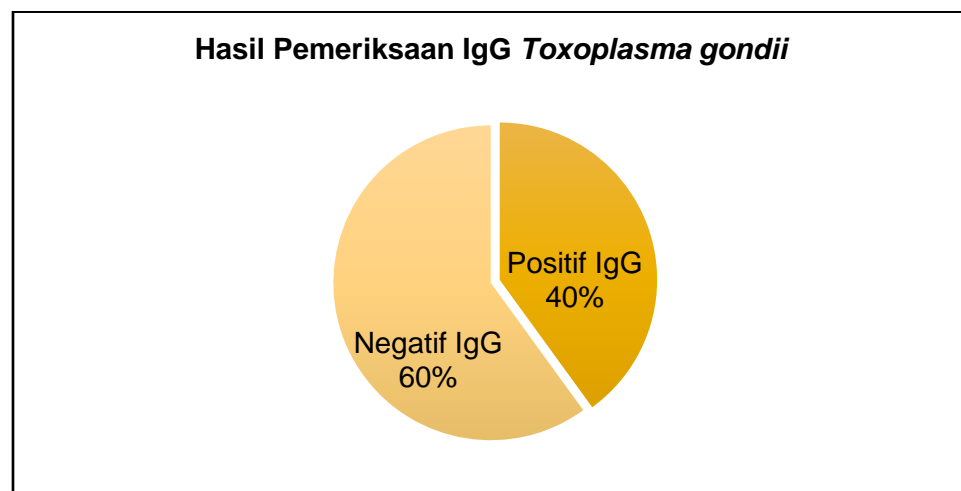
Usia responden bervariasi mulai dari usia 21 tahun hingga 53 tahun. Responden penelitian terbanyak pada kelompok usia 20 sampai 30 tahun yaitu sebanyak 45%, sedangkan kelompok sedikit pada usia >50 tahun yaitu sebanyak 5%. Distribusi usia responden dapat dilihat melalui tabel pada berikut ini :

**Tabel 2.** Usia responden penelitian

Usia Responden	Jumlah	Persentase (%)
20- 30 Tahun	9	45%
31- 40 Tahun	3	15%
41- 50 Tahun	7	35%
> 50 Tahun	1	5%
Total	<b>20</b>	<b>100%</b>

#### 4.2. Hasil Pemeriksaan

Dari hasil pemeriksaan IgG dengan metode ELISA pada 20 sampel yang diperiksa didapatkan hasil yang positif mengandung IgG *Toxoplasma* sebanyak 8 sampel (40%), hasil yang negatif sebanyak 12 sampel (60%).

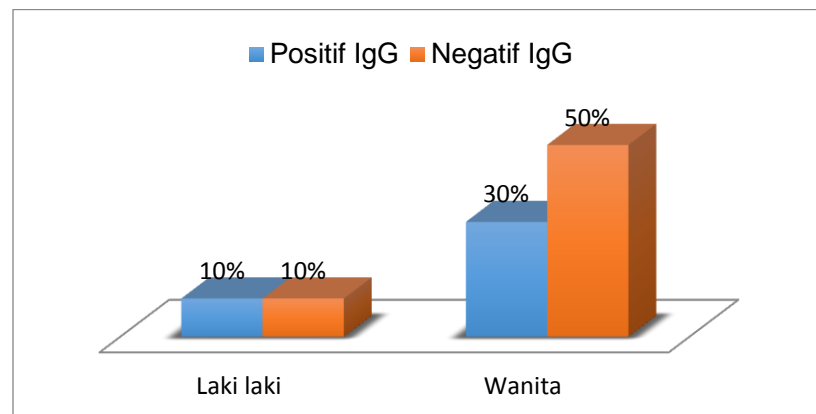


**Gambar 11.** Diagram prevalensi *Toxoplasma gondii* pada juru masak

a. Pemeriksaan IgG *Toxoplasma gondii* berdasarkan jenis kelamin.

**Tabel 3.** Prevalensi IgG *Toxoplasma gondii* berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Hasil (+)	Hasil (-)	Total (+) %	Total (-) %
Laki-laki	2	2	10%	10%
Perempuan	6	10	30%	50%
Total	8	12	40%	60%

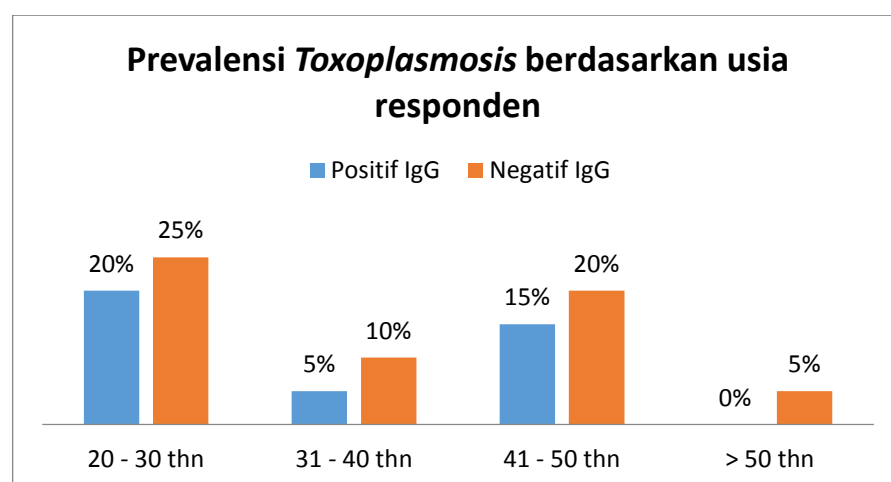


**Gambar 12.** Diagram prevalensi IgG *Toxoplasma* berdasarkan jenis kelamin.

b. Pemeriksaan IgG *Toxoplasma gondii* berdasarkan usia responden

**Tabel 4.** Prevalensi IgG *Toxoplasma gondii* berdasarkan usia responden

Usia Responden	Hasil (+)	Hasil (-)	Total (+) %	Total (-) %
20- 30 Tahun	4	5	20%	25%
31- 40 Tahun	1	2	5%	10%
41- 50 Tahun	3	4	15%	20%
> 50 Tahun	0	1	0%	5%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>40%</b>	<b>60%</b>



**Gambar 13.** Diagram prevalensi IgG *Toxoplasma gondii* berdasarkan usia responden.

#### 4.3. Faktor Risiko *Toxoplasmosis* dengan kejadian *Toxoplasmosis*

**Tabel 5.** Faktor Risiko *Toxoplasmosis*

Faktor Risiko	Kejadian <i>Toxoplasmosis</i>				
	Negatif		Positif		
	N	%	N	%	Titer
<b>Kontak dengan kucing</b>					
Ya	4	44,44%	5	55,56%	1. 515.313 mIU/mL 2. 409.596 mIU/mL 3. 198.503 mIU/mL 4. 80.945 mIU/mL 5. 74.554 mIU/mL
Tidak	8	72,73%	3	27,27%	1. 277.101 mIU/mL 2. 185.983 mIU/mL 3. 467.499 mIU/mL
<b>Kepemilikan hewan peliharaan kucing</b>					
Ya	4	44,44%	5	55,56%	1. 515.313 mIU/mL 2. 409.596 mIU/mL 3. 198.503 mIU/mL 4. 80.945 mIU/mL 5. 74.554 mIU/mL
Tidak	8	72,73%	3	27,27%	1. 277.101 mIU/mL 2. 185.983 mIU/mL 3. 467.499 mIU/mL

Faktor Risiko	Kejadian <i>Toxoplasmosis</i>				
	Negatif		Positif		
	N	%	N	%	Titer
<b>Kebiasaan mengonsumsi daging setengah matang</b>					
Ya	2	33,33%	4	66,67%	1. 515.313 mIU/mL 2. 467.499 mIU/mL 3. 409.596 mIU/mL 4. 80.945 mIU/mL
Tidak	10	71,43%	4	28,57%	1.277.101 mIU/mL 2.198.503 mIU/mL 3.185.983 mIU/mL 4.74.554 mIU/mL
<b>Kebiasaan mengolah daging mentah sendiri untuk menjadi masakan sendiri dirumah</b>					
Ya	5	41,67%	7	58,33%	1. 515.313 mIU/mL 2. 467.499 mIU/mL 3. 409.596 mIU/mL 4. 277.101 mIU/mL 5. 185.983 mIU/mL 6. 80.945 mIU/mL 7. 74.554 mIU/mL
Tidak	7	87,5%	1	12,5%	198.503 mIU/mL



Faktor Risiko	Kejadian <i>Toxoplasmosis</i>				
	Negatif		Positif		
	N	%	N	%	Titer
<b>Kebiasaan konsumsi lalapan</b>					
Ya	3	37,5%	5	62,5%	1. 515.313 mIU/mL 2. 467.499 mIU/mL 3. 409.596 mIU/mL 4. 277.101 mIU/mL 5. 198.503 mIU/mL
Tidak	9	75%	3	25%	1. 185.983 mIU/mL 2. 80.945 mIU/mL 3. 74.554 mIU/mL
<b>Kebiasaan mencuci tangan setelah mengolah daging</b>					
Ya	5	62,5%	3	37,5%	1. 198.503 mIU/mL 2. 74.554 mIU/mL 3. 80.945 mIU/mL
Tidak	7	58,4%	5	41,62%	1. 515.313 mIU/mL 2. 277.101 mIU/mL 3. 185.983 mIU/mL 4. 409.596 mIU/mL 5. 467.499 mIU/mL

Faktor Risiko	Kejadian <i>Toxoplasmosis</i>				
	Negatif		Positif		
	N	%	N	%	Titer
<b>Kebiasaan mencuci tangan setelah kontak dengan kucing</b>					
Ya	4	57,14%	3	42,86%	1.198.503 mIU/mL 2.74.554 mIU/mL 3. 80.945 mIU/mL
Tidak	0	0%	2	100%	1. 515.313 mIU/mL 2. 409.596 mIU/mL
<b>Kegiatan berkebun</b>					
Ya	2	40%	3	60%	1. 515.313 mIU/mL 2. 198.503 mIU/mL 3. 185.983 mIU/mL
Tidak	0	0%	0	0%	-

#### 4.4. Pembahasan

*Toxoplasmosis* adalah penyakit parasit zoonosis yang prevalensinya ada diseluruh dunia, dengan agen penyebabnya adalah protozoa intraseluler yang disebut dengan *Toxoplasma gondii*. *Toxoplasmosis* merupakan penyakit parasit yang menyerang manusia dan hewan yang menghasilkan daging yang akan dikonsumsi manusia. Gambaran klinis *Toxoplasmosis* tergantung pada status imun seseorang, tetapi sebagian

tidak menimbulkan gejala, pada beberapa kasus akut terjadi infeksi primer (Sekitar 10%) (Sari dan Gugun, 2014).

*Toxoplasma gondii* dapat ditularkan melalui berbagai cara, yaitu kepemilikan kucing atau kontak dengan kucing, konsumsi daging setengah matang, konsumsi sayur-sayuran dan buah-buahan mentah yang tidak dicuci dengan bersih, mengolah daging tanpa menggunakan alat pelindung diri, cuci tangan yang kurang bersih. Kebiasaan aktivitas berkebun, dan pernah menjalani transfusi darah atau transplatasi organ dapat menjadi faktor lain tertularnya *Toxoplasma gondii* (Sari dan Gugun, 2014).

Pada penelitian ini menggunakan responden juru masak di area Surakarta, dikarenakan peneliti ingin mengetahui prevalensi *Toxoplasmosis* pada juru masak yang ditinjau dari kebiasaan sehari-hari, kebersihan diri pada saat bekerja, konsumsi makanan, dan pekerjaan yang berhubungan dengan mengolah daging mentah untuk menjadi masakan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan pada binatang ternak yaitu sapi, kambing, babi, dan kerbau dengan babi 11-36%, kambing 11-61%, dan sapi, kerbau kurang dari 10% (Cossart *et al*, 2000). Secara teori dikatakan bahwa manusia bisa terinfeksi *Toxoplasma gondii* apabila tidak membersihkan tangan dengan seksama setelah kontak dengan daging mentah yang mengandung bradizoit.

Hasil penelitian terhadap 20 penjual daging kambing dan 20 bukan penjual daging kambing yang dilakukan di pasar tradisional Surabaya didapatkan hasil 80% penjual daging kambing positif IgG *Toxoplasma*

*gondii* dan 45% bukan penjual daging kambing positif IgG *Toxoplasma gondii*, hal tersebut mengindikasikan bahwa pekerjaan yang memiliki kebiasaan kontak dengan daging mentah mempunyai risiko lebih besar dibandingkan dengan pekerjaan yang tidak kontak langsung dengan daging (Wiyarno, 2013).

Pemeriksaan IgG *Toxoplasma gondii* pada responden juru masak dilakukan dengan metode ELISA. Metode ELISA ini ada beberapa kelebihan, antara lain hasil memiliki sensitivitas yang tinggi, pengerjaan yang cukup relatif sederhana, dapat mendeteksi antigen atau antibodi walaupun dengan kadar yang rendah (hal ini berkaitan dengan adanya ikatan antigen-antibodi yang spesifik) dan dapat mengetahui titer antibodi dari seseorang yang dinilai secara kuantitatif.

Pemeriksaan metode ELISA tersebut masih memiliki kekurangan ditinjau dari harga yang relatif mahal dan reaksi antara enzim signal dan *substrate* yang sangat cepat, sehingga pembacaan harus dilakukan dengan cepat (namun saat ini dapat diatasi dengan adanya larutan *stop solution*). Pemeriksaan IgG ini tidak dapat menjadi patokan seseorang terinfeksi *Toxoplasma gondii* kapan terjadinya infeksi tersebut, karena pada umumnya pemeriksaan *Toxoplasmosis* meliputi 3 pemeriksaan yaitu pemeriksaan kadar IgM, IgG, dan IgG aviditas. Pemeriksaan IgM jarang ditemukan dalam infeksi *Toxoplasmosis*, karena IgM tetap dapat dideteksi sampai 2 tahun setelah infeksi primer dan kadar IgG timbul beberapa minggu setelah IgM, mencapai puncaknya setelah 6 bulan dan dapat bertahan pada titer yang tinggi selama beberapa tahun, kemudian menurun secara perlahan-lahan, dan menetap pada kadar yang rendah

seumur hidup (infeksi pada masa lampau), namun untuk membedakan infeksi primer *Toxoplasmosis* dari infeksi masa lampau sulit dilakukan perlu pemeriksaan titer IgG aviditas. IgG aviditas meningkat seiring waktu, dan antibodi IgG aviditas tetap rendah untuk infeksi beberapa bulan pertama. Antibodi IgG aviditas rendah dapat mengetahui indikasi bahwa pasien mengalami *Toxoplasmosis* dalam 8 bulan terakhir, dan antibodi IgG aviditas tinggi mengindikasikan bahwa pasien mengalami *Toxoplasmosis* dalam 5 bulan atau sebelum pemeriksaan (Olson dan Nardin, 2015).

Pada pekerja juru masak yang memiliki IgG *Toxoplasma gondii* positif, mungkin tidak hanya didapatkan ketika bekerja karena sering kontak dan mengolah daging, namun bisa didapatkan karena faktor lain seperti sering kontak dengan kucing, mengonsumsi daging setengah matang sehingga terinfeksi bradizoit *Toxoplasma gondii* dalam daging, dan adanya kebiasaan berkebun sehingga terjadi kontak dengan tanah yang mungkin tercemar oleh ookista *Toxoplasma gondii*, pada penelitian Syazwina (2018) terhadap responden pekerja buruh tani dan peternak yang sering kontak dengan tanah ditemukan positif *Toxoplasma* sebanyak 10 responden dari 21 responden yang diperiksa di daerah Klakah Jawa Timur, dan higiene perorangan terutama dalam mencuci tangan, hal tersebut sudah terbukti melalui penelitian Nopitasari dan Keman (2014) didapatkan hasil bahwa Insiden IgG positif berhubungan dengan higiene perorangan.

Pada pemeriksaan IgG *Toxoplasma* metode ELISA ini didapatkan hasil 8 sampel dari 20 sampel dengan IgG positif. Diantara 8 sampel yang

dinyatakan IgG positif *Toxoplasma gondii* didapatkan titer tertinggi sebesar 515.313 mIU/mL. Berdasarkan kuisioner dan hasil tabel faktor risiko ditinjau dari kontak dengan kucing dan kepemilikan kucing didapatkan hasil 55,56% responden positif IgG *Toxoplasma gondii* dan 44,4% responden negatif IgG *Toxoplasma gondii*, sedangkan responden yang tidak memiliki kucing dan tidak kontak dengan kucing memiliki presentase 27,27% responden positif IgG *Toxoplasma gondii* dan 72.73% responden negatif IgG *Toxoplasma gondii*. Hal tersebut membuktikan bahwa faktor penyebab infeksi bisa berasal dari kucing, apabila kucing terinfeksi dari parasit *Toxoplasma gondii* bisa menjadi faktor penyebab.

Infeksi dapat disebabkan beberapa faktor lainnya seperti konsumsi daging setengah matang, responden yang terbiasa mengonsumsi daging setengah matang (seperti konsumsi sate dan steak) memiliki resiko terkena *Toxoplasmosis* dibandingkan dengan responden yang jarang makan daging setengah matang. Hal tersebut dibuktikan dengan 66,67% dari 6 responden yang makan daging setengah matang positif IgG *Toxoplasma gondii* sedangkan pada responden yang jarang mengonsumsi daging setengah matang hanya 28,57% dari 14 responden yang positif IgG *Toxoplasma gondii*. Ditinjau dari kebiasaan mengolah daging mentah untuk menjadi masakan sendiri di rumah, responden yang terbiasa mengolah daging mentah memiliki resiko terkena *Toxoplasmosis* dibandingkan dengan responden yang jarang mengolah daging mentah. Hal tersebut dibuktikan dengan 58,33% dari 12 responden yang memiliki kebiasaan mengolah daging mentah positif IgG *Toxoplasma gondii*

sedangkan pada responden yang jarang mengolah daging mentah hanya 12,5% dari 9 responden yang positif IgG *Toxoplasma gondii*.

Pada responden yang memiliki kebiasaan mengkonsumsi lalapan, didapatkan hasil 62,5% dari 8 responden yang positif IgG *Toxoplasma gondii* sedangkan pada responden yang jarang mengkonsumsi lalapan didapatkan hasil 25% dari 12 responden yang positif IgG *Toxoplasma gondii*. Ditinjau dari responden yang melakukan kebiasaan cuci tangan setelah mengolah daging didapatkan hasil 37,5% dari 8 responden yang positif IgG *Toxoplasma gondii* sedangkan yang tidak memiliki kebiasaan mencuci tangan setelah kontak dengan daging mentah didapatkan prevalensi yang lebih tinggi yaitu 41,62% dari 12 responden yang positif IgG *Toxoplasma gondii*. Sesuai tabel faktor risiko responden yang memiliki kebiasaan cuci tangan setelah kontak dengan kucing didapatkan hasil 42,86% dari 7 responden positif IgG *Toxoplasma gondii* sedangkan responden yang tidak mencuci tangan setelah kontak dengan kucing 100% dari 2 responden positif IgG *Toxoplasma gondii* dan 60% dari 5 responden yang berkebun didapatkan hasil positif IgG *Toxoplasma gondii*.

Ditinjau dari jenis kelamin dan usia responden berdasarkan uraian pada hasil tabel dan diagram. Presentase jenis kelamin laki-laki 10% positif IgG *Toxoplasma gondii* dari total keseluruhan responden dan wanita 30% positif dari total keseluruhan responden. Berdasarkan penelitian Chiou *et al.*, (2002) didapatkan hasil bahwa jenis kelamin tidak berhubungan dengan prevalensi *Toxoplasmosis*, hal tersebut dapat memperkuat bahwa laki-laki maupun perempuan dapat terinfeksi *Toxoplasma gondii*. Pada penelitian ini apabila dikelompokkan

berdasarkan kelompok jenis kelamin laki-laki dengan IgG positif *Toxoplasma gondii* berjumlah 2 dari 4 responden laki-laki hal tersebut dapat dipresentasikan sejumlah 50% dari jumlah responden laki-laki menderita toxoplasmosis, sedangkan pada wanita dengan IgG positif *Toxoplasma gondii* berjumlah 6 dari 16 responden wanita yang dapat dipresentasikan sejumlah 37,5%, dilihat dari data kuesioner hal yang mempengaruhi hasil positif *Toxoplasma*, bisa dikarenakan laki-laki kurang menjaga faktor higiene dibandingkan wanita terutama mencuci tangan dengan sabun sebelum makan.

Usia responden penelitian ini mulai dari 21 sampai 53 tahun, secara spesifik usia tidak menjadi patokan dalam penelitian, dibuktikan pada rentang usia 21 sampai 30 tahun dari 9 responden terdapat 4 responden positif IgG *Toxoplasma gondii* dengan presentase 44,4 % dan pada usia 31 sampai 40 tahun dari 3 responden terdapat 1 responden positif IgG *Toxoplasma gondii* dengan presentase 33,3% dan pada usia 41 sampai 50 tahun dari 7 responden terdapat 3 positif IgG *Toxoplasma gondii* dengan presentase 42,8%, hal tersebut dapat menyatakan bahwa segala faktor usia dapat terinfeksi *Toxoplasma gondii* dan pada penelitian ini didapatkan hasil paling banyak pada rentang usia 20 sampai 30 tahun, hal tersebut dapat di tinjau dari tabel faktor risiko kemungkinan disebabkan karena kontak dengan kucing yang terinfeksi *Toxoplasma*, kebiasaan konsumsi makan daging setengah matang, higiene yang kurang terutama dalam mencuci tangan, kebiasaan berkebun yang tidak menggunakan sarung tangan, dan konsumsi sayuran mentah (lalapan).



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan peneliti, dapat diketahui :

1. Ada Antibodi IgG *Toxoplasma gondii* pada serum juru masak di area Surakarta.
2. Prevalensi Antibodi IgG *Toxoplasma gondii* pada 20 sampel juru masak di area Surakarta 40%, diperoleh 8 sampel positif IgG *Toxoplasma gondii* dengan presentase 40%.

#### 5.2. Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat melanjutkan penelitian dengan pemeriksaan titer IgM *Toxoplasma gondii* serta IgG aviditas.
2. Untuk masyarakat perlu adanya penyuluhan mengenai *Toxoplasmosis* terutama pencegahan infeksi *Toxoplasmosis* agar masyarakat lebih berhati-hati jika kontak dengan daging, perlunya kesadaran akan penting higiene yang benar dan selalu berhati-hati dalam mengonsumsi lalapan untuk selalu mencuci dengan bersih serta memasak daging dengan benar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim<sup>1</sup>. 2009. (Online), (<http://uptklmaks.blogspot.co.id/2009/03/Toxoplasma.html> L/ diakses tanggal 6 Desember 2017).
- Anonim<sup>2</sup>. 2012. (Online), (<http://wawashahab.blogspot.co.id/2012/01/pemahaman-lebih-dalam-tentang-parasit.html> L/ diakses tanggal 6 Desember 2017).
- Anonim<sup>3</sup>. 2015. (Online), (<http://www.asalajah.com/2015/02/4-parasit-bahaya-yang-menginfeksi-otak.html> L/ di akses tanggal 6 Desember 2017).
- Anonim<sup>4</sup>. 2015. (Online), (<https://ilmuveteriner.com/morfologi-toxoplasma-gondii/> diakses tanggal 6 Desember 2017).
- Anonim<sup>5</sup>. 2018. (Online), (<https://www.scribd.com/doc/223355690/Tipe-tipe-Elisa-1/> diakses tanggal 1 April 2018).
- Anonim<sup>6</sup>. 2018. (Online), (<https://www.scribd.com/doc/223355690/Tipe-tipe-Elisa-1/> diakses tanggal 1 April 2018).
- Anonim<sup>7</sup>. 2018. (Online), (<https://www.scribd.com/doc/223355690/Tipe-tipe-Elisa-1/> diakses tanggal 1 April 2018).
- Astuti, T.N. 2010. *Toxoplasma gondii*. *Jurnal Balaba*, Vol.6 (01) : 24-25 (Online) (<https://ejournal.litbang.depkes.go.id/> diakses tanggal 20 Maret 2018).
- Bharatawidjaja, K. G. 2000, *Imunologi Dasar* Edisi Keempat, Penerbit Balai Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- CDC. 2017. (Online), (<https://www.cdc.gov/dpdx/toxoplasmosis/index.htm> diakses tanggal 17 Febuari 2018).
- Chahaya, I. 2003. *Epidemiologi Toxoplasma gondii dalam Kehamilan*, (Online), [www.library.usu.ac.id](http://www.library.usu.ac.id). diakses tanggal 17 Febuari 2018.
- Chiou HY, Fan CK, Su KE, Wu GH, 2002, "Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection among two mountain aboriginal populations and Southeas Asian laborers in Taiwan, Departement of Parasitology, College of Medicine, Taipei Medical University, Taiwan, Republic of China". *Jurnal Fakultas Teknik Lingkungan* Vol. 2: 18-26.
- Cossart, P., Boquet, P., Normark, S., and Rappuoli, R. (Eds.), *Cellular Microbiology*, ASM Press, Washington D. C, 2000, 23-24, 139, 145, 178 dalam jurnal Karakterisasi *Toxoplasma gondii* isolat Indonesia. *Jurnal Kimia*. Vol. 1 (1). 29-38.
- Firda. 2018. "Respon Imun Terhadap Toxoplasmosis Dalam Kehamilan", (Online), (<https://www.academia.edu/respon-imun-terhadap-toxoplasma-gondii> diakses tanggal 10 April 2018).
- Gandahusada, S. 2003. *Parasitologi kedokteran*. Jakarta: FKUI

- Handojo, I. 2003. *Pengantar Imunoasai dasar*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Hiswani. 2005. *Toksoplasmosis Penyakit Zoonosis yang Perlu Diwaspadai*. ISSN. 1410-6434. *Jurnal USU* Vol. IX No. 1. : 1-8.
- Indah,Y. 2016. *Pengertian Metode Elisa*, (Online), (<https://www.scribd.com/document/327423012/Pengertian-Metode-diakses> tanggal 10 Maret, 2018).
- Iskandar, T. 2006. *"Penyakit Tropis: Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya"*. Surabaya: Erlangga.
- Jannah,A. Dan Putra, S.W. 2015. *Bahaya TORCH Bagi Wanita Hamil & Janin*. Yogyakarta : Katahati.
- Kurniawan, A. 2014. *"Prinsip dasar ELISA"* (Online), (<https://www.scribd.com/doc/218573393/Prinsip-Dasar-Elisa> diakses tanggal 10 April 2018).
- Manual, Kerja Demedic Diagnostic GmBH . 2017. *Toxoplasma IgG ELISA*. (hlm. 5-7). Germany: Demeditec Diagnostic.
- Montoya JG dan Liesenfeld O. 2004. *"Toxoplasmosis"*. Lancet. 363: 1965-1976. doi:10.1016/s0140- 6736(04)16412-X. *Jurnal Kemas*, 11(1): 25-31.
- Nopitasari, K dan Keman, S. 2014. *"Insiden IgM dan Prevalensi IgG Anti-Toxoplasma positif pada Pekerja Rumah Potong Hewan Kedurus Surabaya"*. *Jurnal Fakultas Kesehatan Lingkungan* Vol.7, No.2 : 96-106.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Olson-Rittenhousen dan Nardin De,E. 2015. *"Imunologi dan Serologi Klinis Modern"*. Jakarta: Buku Kedokteran (ECG).
- Peraturan Menteri Kesehatan No.43. 2013 . *Cara penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik*. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Rantam, F.A. 2003. *Metode Imunologi*. Cetakan Pertama. Airlangga University Press. Surabaya.
- Robert-Gangneux F, Darde ML. 2012." Epidemiology of and diagnostic strategies for *Toxoplasmosis*. Clin Microbiol Reviews, American Society for Microbiology (ASM)". *Jurnal Kemas*, 11 (1): 25-31.
- Robson SE & Waugh J. 2011. *Patologi Pada Kehamilan : Manajemem & Asuhan Kebidanan*. Alih bahasa oleh : Devi Y. Jakarta : EGC.
- Rosmaliah. 2001. *"Toksoπλαsma gondi"*. *Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat*, (Online), (<http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-rasmaliah6.pdf> diakses tanggal 10 april 2018).

- Sari, Y.R dan Gugun, M. 2014. Prevalensi Seropositif IgM/IgG *Toxoplasma* pada wanita Pranikah ditinjau dari faktor risiko kepemilikan kucing. *Mutiara Medika*, Vol. 14 No 1: 1-17.
- Sasmita dan Rochiman, 2006. *Toksoplasmosis Penyebab Keguguran dan Kelainan Bayi*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Subekti, T dan NK. Arrasyid. 2006. Immunopatogenesis *Toxoplasma gondii* Berdasarkan Galur. Balai Penelitian Veteriner. *WARTAZOA*, Vol. 16 No 3.
- Syazwina, L. 2018. Pemeriksaan *Toxoplasma gondii* pada peternak buruh tani di daerah Klakah Jawa Timur. *Karya Tulis Ilmiah*. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setiabudi Surakarta.
- Soedarto. 2009. *Pengobatan Penyakit Parasit*. Jakarta: CV Sagung Seto.
- Soedarto. 2011. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: CV Sagung Seto.
- Soedarto. 2012. *Penyakit Zoonosis Manusia Ditularkan oleh Hewan*. Jakarta : CV. Sagung Seto.
- Utama, H. 2013 "*Toxoplasma gondii*" Dalam Inge Sutanto, dkk. (Ed), *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta : Badan Penerbit FKUI.
- Widiyono. 2011. *Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya*. Jakarta: Erlangga.
- Wiknjosastro, H. 2007. *Ilmu kebidanan*. Jakarta: Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawiroharjo, (Online), (<http://erepo.unud.ac.id> diakses tanggal 28 Maret 2018).
- Wiyarno, Y. 2013. "Infeksi *Toxoplasma* pada penjual daging kambing di pasar tradisional Surabaya" (hlm 18-26). *Jurnal Kebidanan*, Vol. II.

**LAMPIRAN**



**Lampiran 1. Pengambilan Sampel**



**Lampiran 2. Pengambilan Sampel**



**Lampiran 3. Peralatan Pengambilan Sampel**



**Lampiran 4. Tabung Sampel**



**Lampiran 5. Centrifuge**

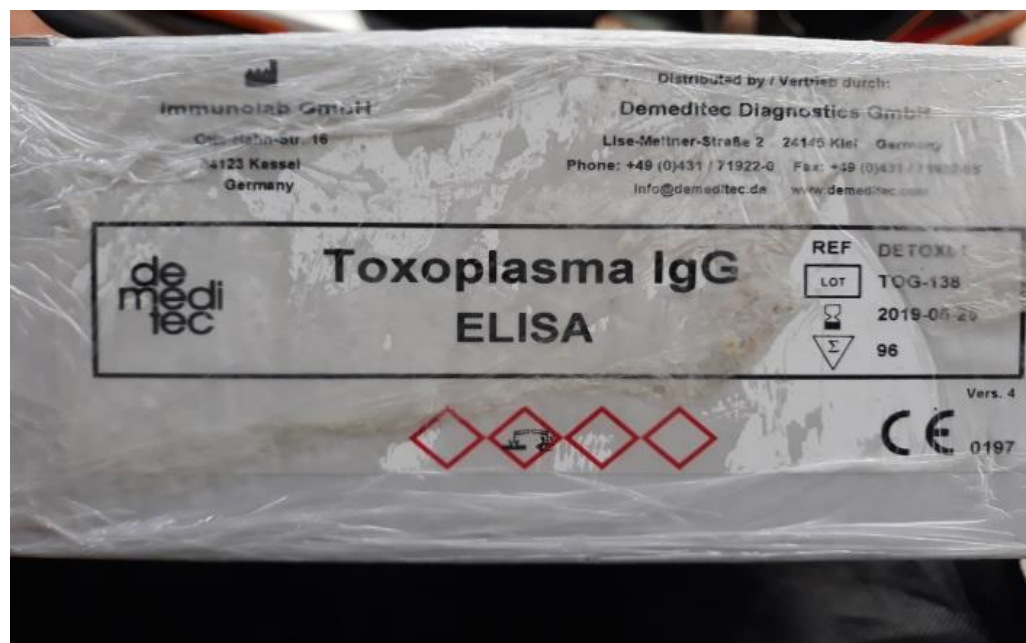


**Lampiran 6. Serum Responden**





Lampiran 7. Proses Pemipetan Serum



Lampiran 8. Reagen ELISA Merk Demeditec Diagnostics GmbH



Lampiran 9. Reagen ELISA



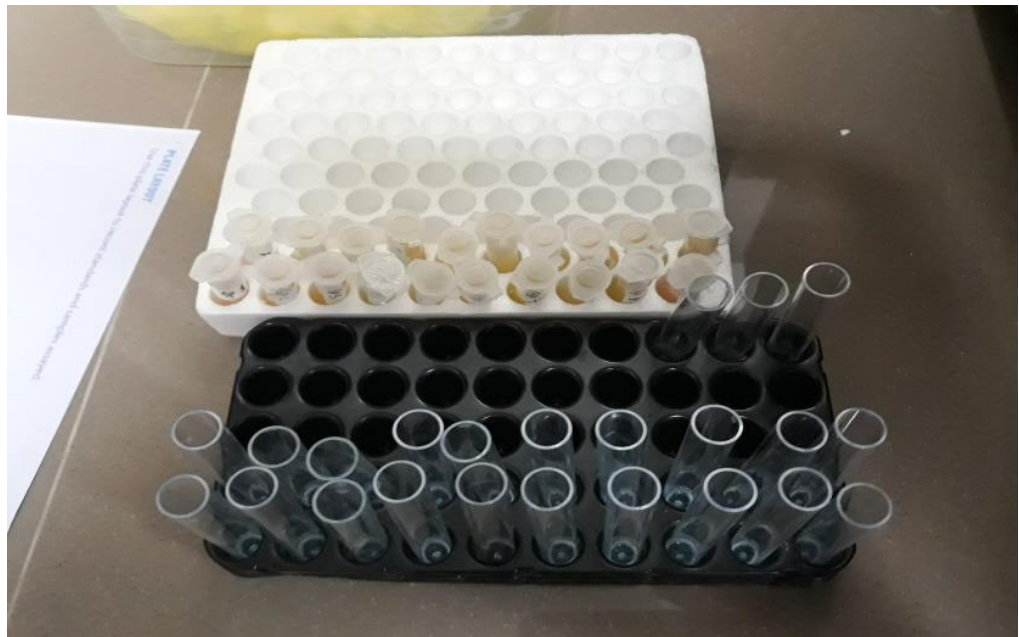
Lampiran 10. *Microplate* ELISA



Lampiran 11. ELISA Washing



Lampiran 12. ELISA Reader



**Lampiran 13.** Preparasi Sampel



**Lampiran 14.** Pemipetan Reagen

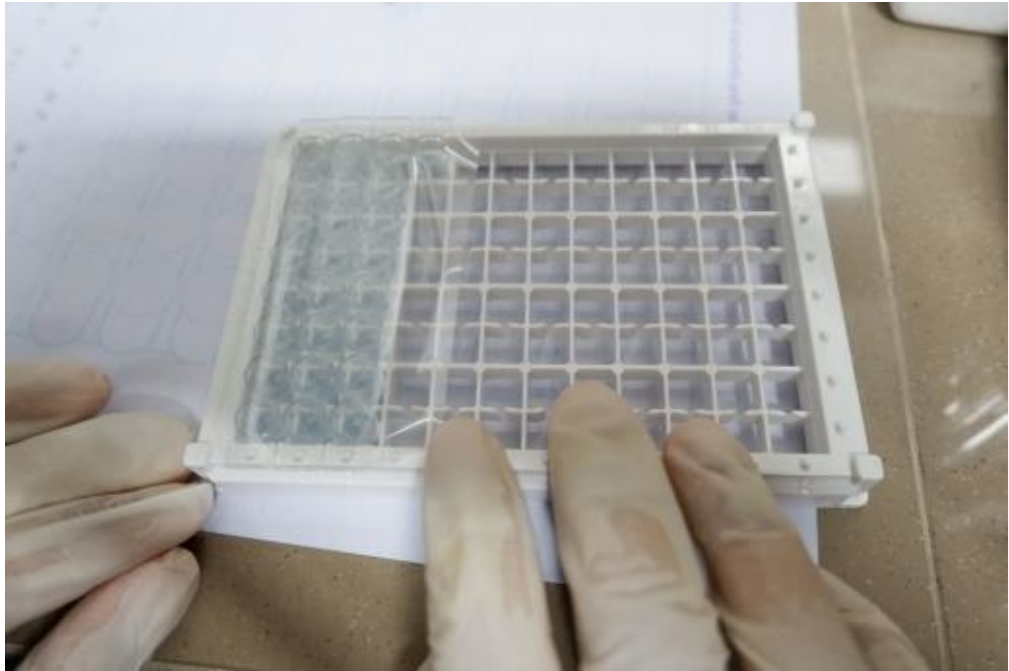




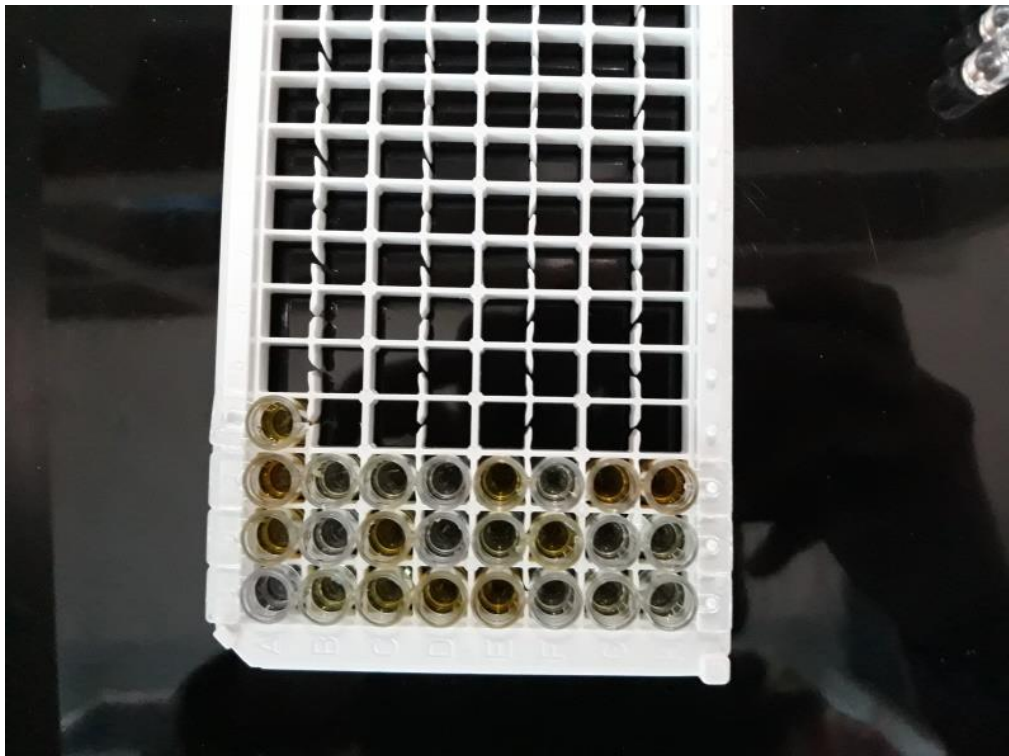
**Lampiran 15. Proses Pemeriksaan Sampel**



**Lampiran 16. Pemipetan Sampel**



**Lampiran 17.** Proses Inkubasi



**Lampiran 18.** Reaksi Warna Sebelum Pembacaan Hasil pada ELISA *Reader*



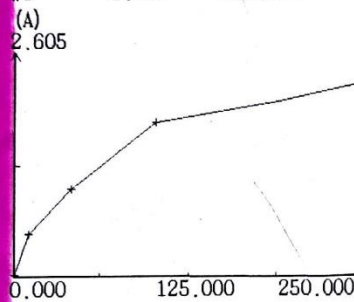
**Lampiran 19.** Proses ELISA *Washing*



**Lampiran 20.** Proses Pembacaan ELISA *Reader*

Standard Curve RT-2100C  
 Time: 04/07/2018 15:41  
 Program: Toxo IgG  
 Calculate: Curve  
 Wavelength: 450/630

Standard	ABS	Con. (mIU/mL)
#1	0.018	0.000
#2	0.488	10.000
#3	1.007	40.000
#4	1.775	100.000
#5	2.171	250.000



#### Report

RT-2100C  
 Program: Toxo IgG  
 Program full:  
 Calculate: Curve  
 Wavelength: 450/630  
 Date: 04/07/2018  
 Time: 15:36:25  
 Reference: 0.000 - 10.000  
 Unit: mIU/mL

Well	Sam.	ABS	Result	Remark
F1	0001	0.125	2.279	-
G1	0002	0.255	5.037	-
H1	0003	0.162	3.062	-
A2	0004	2.242	277.101	+
B2	0005	0.086	1.452	-
C2	0006	2.002	185.983	+
D2	0007	0.075	1.203	-
E2	0008	0.350	7.055	-
F2	0009	1.449	74.554	+
G2	0010	0.105	1.840	-
H2	0011	0.216	4.219	-
A3	0012	2.870	515.313	+
B3	0013	0.214	4.165	-
C3	0014	0.251	4.963	-
D3	0015	0.092	1.563	-
E3	0016	1.531	80.945	+
F3	0017	0.144	2.673	-
G3	0018	2.592	409.596	+
H3	0019	2.744	467.499	+
A4	0020	2.035	198.503	+
A1	S1	0.018	0.000	S1
B1	S2	0.488	10.000	S2
C1	S3	1.007	40.000	S3
D1	S4	1.775	100.000	S4
E1	S5	2.171	250.000	S5

Lampiran 21. Print Out Hasil Pemeriksaan



No	Kode Sampel	Jenis Kelamin	Umur (tahun)	Titer	Hasil
1	Sampel 1	P	47	2.279	NEGATIF
2	Sampel 2	P	28	5.037	NEGATIF
3	Sampel 3	P	29	3.062	NEGATIF
4	Sampel 4	L	46	277.101	POSITIF
5	Sampel 5	L	45	1.452	NEGATIF
6	Sampel 6	L	30	185.983	POSITIF
7	Sampel 7	L	53	1.203	NEGATIF
8	Sampel 8	P	43	7.055	NEGATIF
9	Sampel 9	P	44	74.554	POSITIF
10	Sampel 10	P	27	1.840	NEGATIF
11	Sampel 11	P	32	4.219	NEGATIF
12	Sampel 12	P	37	515.313	POSITIF
13	Sampel 13	P	48	4.165	NEGATIF
14	Sampel 14	P	32	4.963	NEGATIF
15	Sampel 15	P	25	1.563	NEGATIF
16	Sampel 16	P	23	80.945	POSITIF
17	Sampel 17	P	26	2.673	NEGATIF
18	Sampel 18	P	24	409.596	POSITIF
19	Sampel 19	P	50	467.499	POSITIF
20	Sampel 20	P	21	198.503	POSITIF

**Lampiran 22.** Hasil Data Pemeriksaan Responden



Nomor : 487 / H6 – 04 / 26.03.2018  
Lamp. : - helai  
Hal : Ijin Pengambilan Sampel

**Kepada:**  
**Yth. Bapak/Ibu**  
**Pengelola Catering / Rumah Makan**  
**Di Area Kota Surakarta**

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

**NAMA : REGITHA WAHYU HENDRA**  
**NIM : 33152819 J**  
**JUDUL : Pemeriksaan Toxoplasmosis pada Juru Masak Catering / Rumah Makan**  
**di Area Kota Surakarta.**

Untuk ijin pengambilan sampel darah pada juru masak catering / rumah makan di tempat usaha Bapak/Ibu.

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 26 Maret 2018



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

Jl. Let. Jend. Sutoyo Mojosongo – Solo 57127, Telp. 0271 – 852518, Fax. 0271 – 853275  
Homepage : [www.setiabudi.ac.id](http://www.setiabudi.ac.id), e-mail : [usbsolo@yahoo.com](mailto:usbsolo@yahoo.com)

**Lampiran 23. Surat Perizinan Pengambilan Sampel**

No	Pertanyaan	Selalu	Sering	Kadang-kadang	Tidak Pernah
1	Apakah anda sering kontak dengan kucing ?				
2	Apakah anda memiliki kucing ?				
3	Apakah anda sering mengkonsumsi sate ayam?				
4	Apakah anda sering mengkonsumsi sate kambing?				
5	Apakah anda sering makan steak?				
6	Apakah anda sering makan sate sapi?				
7	Apakah anda sering makan lalapan?				
8	Apakah anda sering mengolah daging mentah sendiri untuk diolah menjadi masakan di rumah?				
9	Apakah anda sering mencuci tangan setelah mengolah daging mentah?				
10	Apakah anda selalu mencuci sayuran mentah, buah-buahan, dan lalapan sebelum dikonsumsi?				
11	Apakah anda sering mencuci tangan setelah kontak dengan kucing ?				
12	Apakah pekerjaan sehari-hari berhubungan dengan daging sapi/ayam/kambing?				
13	Apakah selalu mencuci tangan sebelum makan dan sesudah makan dengan sabun?				
14	Apakah anda sering berkebun?				
15	Apakah anda sering berkebun tanpa memakai sarung tangan?				
16	Apakah anda sering mencuci tangan setelah berkebun?				
17	Apakah anda pernah menjalani transfusi darah?				
18	Apakah anda pernah menjalani transplantasi organ ?				

**Lampiran 24.** Contoh *Kuisi* Responden

## INFORMED CONCENT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : \_\_\_\_\_

Umur : \_\_\_\_\_

Jenis Kelamin : \_\_\_\_\_

Alamat : \_\_\_\_\_

Nomor Hp : \_\_\_\_\_

Dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan, saya menandatangani dan menyatakan bersedia berpartisipasi dalam penelitian dengan judul **“Prevalensi Antibodi IgG *Toxoplasma gondii* Pada Juru Masak di Area Kota Surakarta”**

**Surakarta,**

Peneliti

Sampel Penelitian

(Regitha Wahyuhendra)

(.....)

**Lampiran 25. Contoh *Informed Consent***

Presentase *Toxoplasmosis* positif

$$= \frac{\text{Jumlah Sampel } Toxoplasmosis \text{ IgG positif}}{\text{Jumlah semua sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{8}{20} \times 100\%$$

$$= 40\%$$

**Lampiran 26.** Presentase perhitungan *Toxoplasma* positif