

# TOXOPLASMOSIS

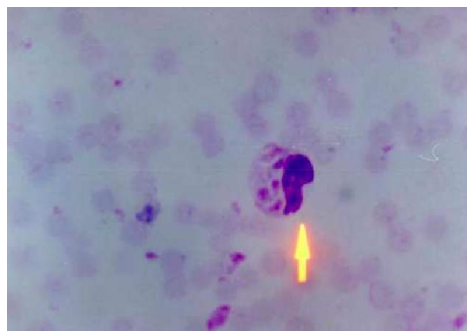
## A. PENDAHULUAN

Toxoplasmosis adalah salah satu penyakit zoonosis yang banyak dijumpai di hampir seluruh dunia dan menyerang berbagai jenis mamalia, termasuk satwa exotics dan hewan berdarah panas lainnya. Kasus toxoplasmosis juga banyak terjadi pada manusia bahkan disebut sebagai *opportunistic diseases* pada *immunocompromise patients*. Penyakit ini mempunyai dampak ekonomis yang penting karena mampu menimbulkan penurunan produksi, gangguan pertumbuhan dan fertilitas, termasuk abortus. Biaya pengobatan yang tinggi dan penurunan kualitas sumber daya manusia merupakan kerugian lain yang juga harus dipertimbangkan.

Sampai saat ini, toxoplasmosis masih menjadi perhatian dikalangan dunia peternakan maupun kesehatan manusia. Di Indonesia, kasus toxoplasmosis pada hewan berkisar antara 6 – 70%, sedangkan pada manusia lebih tinggi, yaitu antara 43-88%. Pemahaman masa lalu yang diyakini bahwa penyakit ini hanya akan menimbulkan gejala klinis pada individu yang memiliki respon imun yang rendah, tetapi anggapan ini terbantahkan dengan adanya bukti bahwa pada individu yang immunokompeten (sistem imun dapat merespon optimal) dapat menunjukkan manifestasi klinis yang jelas. Kondisi ini dimungkinkan karena patogenitas agen penyakitnya sangat variatif dan tergantung dari klonet atau tipenya.

## B. ETIOLOGI

Penyebab penyakit toxoplasmosis adalah *Toxoplasma gondii* yang bersifat parasit intraselular obligat (Gambar 1). Nama Toxoplasma berasal dari kata toxon (bahasa Yunani) yang berarti busur (bow) yang mengacu pada bentuk sabit (crescent shape) dari takizoit. Adapun gondii berasal dari kata *Ctenodactylus gondii*, seekor rodensi dari Afrika utara dimana parasit tersebut pertama kali ditemukan pada tahun 1908. *Toxoplasma gondii* termasuk anggota filum *Apicomplexa*, kelas *Sporozoa*, subkelas *Coccidia*, dan subordo *Eimeria*. Protoza ini mampu menginfeksi semua sel berinti, termasuk makrofag yang seharusnya berfungsi memfagositosis dan mengeliminasi pathogen.



**Gambar 1.** Takizoit yang berada didalam sel (intraseluler, pembesaran 1000X)  
(Sumber: Koleksi : Tolibin Iskandar, Bbalitvet)

## C. EPIDEMIOLOGI

### 1. Siklus hidup

Secara garis besar, siklus hidup *T.gondii* terbagi atas dua siklus, yaitu seksual (schizogoni) dan aseksual (gametogoni). Kedua siklus hidup ini terjadi pada inang definitif (famili Felidae) sedangkan pada inang perantara (burung dan mamalia, termasuk manusia) hanya terjadi siklus hidup secara aseksual. Siklus hidup seksual terjadi karena adanya peleburan gamet yang masing-masing berisi kromosom haploid, sedangkan pada siklus aseksual hanya terjadi pembelahan vegetatif, yaitu organisme berkembang dengan membelah diri.

Perkembangan *T.gondii* pada inang definitif terjadi di enteroepitelial dan ekstraintestinal. Adapun pada mamalia dan inang antara lainnya, protoza ini hanya mengalami stadium aseksual di enteroepitelial dan ekstraintestinal. Adanya bentuk enteroepitelial mengindikasikan bahwa siklus hidup terjadi didalam sel epitel usus, sedangkan bentuk ekstraintestinal menunjukkan adanya siklus hidup diluar sel epitel usus.

Di dalam sel epitel usus induk semang definitif, protozoa mengalami proliferasi dan membentuk oosista yang dikeluarkan bersama feses kucing. Dalam inang perantara, terdapat dua stadium *T.gondii*, yaitu takizoit yang dapat menimbulkan infeksi akut dan bradizoit yang berada didalam sista jaringan inang serta akan menetap seumur hidup atau dormant di dalam sel inang. Bradizoit atau sporozoit yang tahan terhadap pH asam dan enzim pencernaan akan masuk ke dalam sel-sel epitel usus dan beberapa jam kemudian menjadi takizoit. Selanjutnya, enterosit atau limfosit intra epitel usus halus diinvasi oleh takizoit dan kemudian menembus lamina propria dan pada akhirnya menginvasi sel-sel lain disekitarnya.

### 2. Patogenitas

Walaupun takizoit dilaporkan mampu menginfeksi hampir semua jenis sel berinti dari berbagai jenis hewan dan manusia, bahkan insekta, tetapi terdapat beberapa jenis sel dan organ yang paling sering diinfeksi oleh takizoit ini, tergantung pada rute infeksi dan jenis inangnya. Takizoit merupakan stadium parasit yang dapat membelah dengan cepat (sekitar 6-8 jam pasca infeksi) dan selama fase akut mampu menginfeksi semua sel yang berinti, kemudian berkembang biak dengan cara endodiogeni.

Infeksi akut ditandai dengan replikasi takizoit yang sangat cepat. Takizoit dengan cepat akan menyebar melalui saluran limfe ke kelenjar limfe atau melalui darah ke hati, menuju paru, dan kemudian beredar ke seluruh tubuh. Adapun pada infeksi laten, replikasi takizoit melambat, sedangkan bradizoit mengalami perkembangan dan terjadi pembentukan sista jaringan yang merupakan awal dari dormansi parasit. Diferensiasi dari takizoit ke bradizoit terjadi dengan dimulainya pembentukan kekebalan protektif.

Proses masuknya takizoit ke dalam sel target merupakan proses yang aktif dan sangat singkat, yaitu sekitar 15-30 detik. Sebaliknya, proses fagositosis memerlukan waktu 2-4 menit. Proses penetrasi ini melibatkan tiga tahap yang berjalan secara integratif, yaitu perlekatan, penetrasi aktif dan pembentukan vakuola parasitoforus yang akan membentuk dinding sista. Selama proses invasi ke dalam sel tersebut, sejumlah protein ES (excretory secretory) antara lain, roptri (ROP), mickronema (MIC) dan granula (GRA) yang dicurahkan sejak dimulainya perlekatan.

Akibat adanya infeksi dan invasi *T.gondii* menyebabkan terjadinya kerusakan masif dari jaringan atau organ target. Infeksi dengan dosis tinggi dan rendah menggunakan takizoit *T.gondii* galur RH dilaporkan mampu menyebabkan kerusakan jaringan dalam waktu yang singkat terutama pada leukosit. Diperkirakan awal terjadinya deplesi dan destruksi masif tersebut dimulai sejak hari pertama infeksi dan terus berlanjut sampai periode waktu tertentu. Proses destruksi jaringan ini disebabkan adanya siklus litik (lytic cycle) selama perkembangan aseksual. Pada saat takizoit menginfeksi set di dalam vakuola parasitoforus, maka proses perkembangan secara vegetatif dimulai. Proses pembelahan diri takizoit dikenal dengan nama endodyogoni ataupun poliendodyogoni. Saat ini dilaporkan bahwa dalam periode yang sama pada saat sel hancur atau lisis jumlah takizoit yang dihasilkan dapat mencapai 256 takizoit baru atau lebih. Periode tersebut sama dengan periode dimana satu sel akan membelah secara mitosis menjadi dua sel. Oleh karena kecepatan replikasi takizoit yang demikian cepat dibanding kemampuan sel untuk bermitosis maka kerusakan yang terjadi semakin lama semakin berat dan meluas.

### **3. Spesies rentan**

Semua spesies rentan terhadap *T.gondii* termasuk manusia.

### **4. Pengaruh lingkungan**

Oosista ditanah atau lingkungan yang sesuai (shuhu 24°C) akan bersporulasi atau mengalami pemasakan menjadi oosista infeksius dalam waktu 2 – 3 hari.

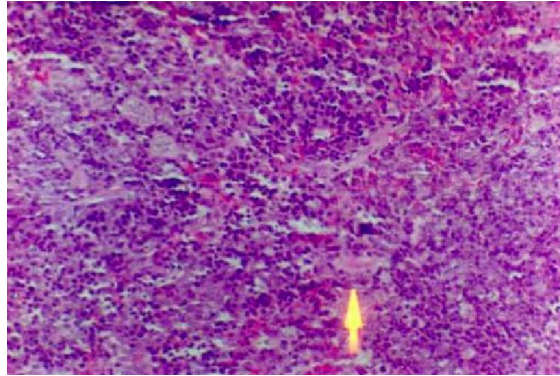
### **5. Sifat Penyakit**

Dapat bersifat akut dan kronis tergantung dari galur *T.gondii* dan induk semangnya.

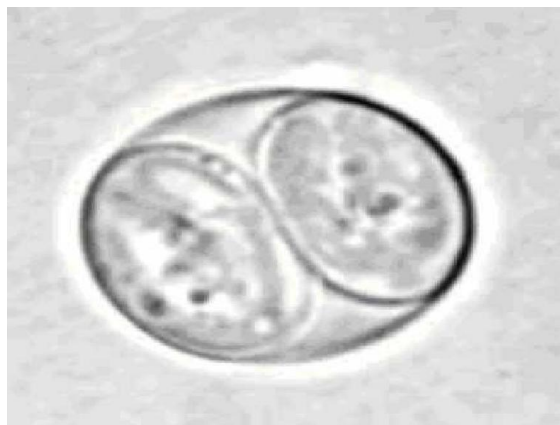
### **6. Cara Penularan**

Bentuk infeksius dari *T.gondii* adalah takizoit atau tropozoit yang terdapat dalam cairan tubuh, bentuk kedua adalah bradizoit atau sista yang terdapat didalam jaringan (Gambar 2) dan bentuk ketiga adalah sporozoit

yang terdapat didalam oosista (Gambar 3). Bentuk sista banyak ditemukan pada organ, terutama otak, otot skelet dan jantung. Cacing tanah,kecoa dan tikus dapat berperan sebagai sumber penular toxoplasma tanpa kehilangan virulensinya.



**Gambar 2.** Kista dalam jaringan (pembesaran 1000X) –  
(Sumber: koleksi Tolibin Iskandar, Bbalitvet)



**Gambar 3.** Oosista *T.gondii* yang mengandung 2 sporozoit  
(Koleksi Tolibin Iskandar-Bbalitvet)

Penyebaran toxoplasmosis dapat disebabkan karena pola hidup yang kurang higienis, seperti kebiasaan makan dengan tangan dan makan daging setengah matang yang mengandung sista, tertelannya oosista infeksiif atau infeksi transplasenta dari induk ke fetus. Penularan dapat juga terjadi melalui transfusi darah (tropozoit), transplantasi organ atau cangkok jaringan (tropozoit, sista) dan kecelakaan di laboratorium yang menyebabkan *T.gondii* masuk ke dalam tubuh atau tanpa sengaja masuk melalui luka. Hewan lain sebagai inang perantara seperti burung, ayam, tikus, anjing, domba, kambing dan sapi berpotensi untuk menularkan toxoplasmosis ke manusia.

Faktor resiko yang dapat meningkatkan terjadinya penularan pada manusia, antara lain kebiasaan makan sayuran mentah dan buah-buahan yang dicuci kurang bersih, kebiasaan makan tanpa cuci tangan terlebih dahulu, mengkonsumsi makanan dan minuman yang disajikan tanpa ditutup, sehingga membuka jalan terjadinya kontaminasi ookista.

## 7. Distribusi Penyakit

### a. Kejadian di Indonesia

Dinamika kasus toxoplasmosis baik pada hewan maupun pada manusia di Indonesia cukup sulit diikuti secara tepat karena surveilen yang reguler tidak diprogramkan dengan terencana. Data yang ada saat ini memperlihatkan bahwa kasus toxoplasmosis pada hewan di Indonesia sangat bervariasi. Data-data tersebut tidak dapat digunakan sebagai bahan komparatif antar wilayah karena secara teknis epidemiologis tidak sebanding. Prevalensi toxoplasmosis pada kucing berkisar antara 5,56%-40%, pada kambing 23,5 – 60%, pada domba 32,18-71,97%, pada sapi 36,4%, pada kerbau 27,3%, pada ayam 19,6-24%, pada itik 6,1% dan pada babi 28-32%. Secara kumulatif, kasus toxoplasmosis pada manusia secara serologis diatas 40% (sangat tinggi). Laporan lain menyebutkan bahwa 60% dari pemeriksaan antibodi pada donor darah di Jakarta mengandung antibodi terhadap *T. gondii*.

### b. Distribusi geografis

Penyakit toxoplasmosis tersebar luas diseluruh dunia. Di Asia, data prevalensi toxoplasmosis dari kucing berdasarkan uji serologis sebagai berikut : Jepang 19%, Korea Selatan 13%, Taiwan 8%, Singapore 31% sedangkan di Indonesia belum memiliki data.

## D. PENGENALAN PENYAKIT

### 1. Gejala Klinis

Gejala klinis toxoplasmosis pada manusia bersifat non spesifik atau sering kali tidak menimbulkan manifestasi klinis yang jelas. Masa inkubasi toxoplasmosis sekitar 2-3 minggu. Gejala yang muncul merupakan gejala umum biasa, antara lain demam, pembesaran kelenjar limfe di leher bagian belakang. Apabila infeksi mengenai susunan syaraf pusat maka akan menyebabkan ensephalitis (toxoplasma cerebralis akut). Parasit yang masuk ke dalam otot jantung mengakibatkan terjadinya peradangan. Adapun lesi pada mata akan mengenai khorion dan retina sehingga menimbulkan iridosklitis dan khorioditis (toxoplasmosis ophithal mica akuta). Bayi dengan toxoplasmosis kongenital akan lahir sehat tetapi dapat pula timbul gambaran eritroblastosis foetalis dan hidrop foetalis.

### 2. Patologi

Penderita toxoplasmosis umumnya menunjukkan adanya nodul-nodul nekrosa dalam paru-paru, hati, limpa, dan ginjal. Sel-sel disekitar nodul tersebut mengandung toxoplasmosis yang tergabung dalam koloni-koloni

terminal (Pseudo-cysts) atau parasit-parasit itu terletak bebas dalam jaringan-jaringan. Parasit ini juga banyak dijumpai didalam sel-sel pada pinggir ulkus-ulkus usus.

Didalam jaringan otak, parasit-parasit ditemukan didalam sel-sel glia atau neuron sebagai paraasit-parasit intra selluler dalam bentuk koloni-koloni terminal (pseudo cysts). Umumnya reaksi radang jelas terlihat, sebagai gliosis, mikroglia, atan astrosit-astrosit. Disamping itu dijumpai sel-sel limfosit dalam ruang virchow robin dan terjadi nekrosa lokal pada jaringan otak. Perubahan-perubahan ini paling banyak terdapat dalam cortex cerebralis. Protozoa ini juga dapat dijumpai pada selaput otak.

Hati memperlihatkan adanya perdarahan lokal, yaitu gambaran degenerasi dan reaksi seluler disamping sarang-sarang nekrosa tersebut di atas. Parasit-parasit dapat ditemukan didalam makrofag atau didalam sel-sel hati. Adapun didalam limpa kadang-kadang dijumpai sel-sel reticulum dan makrofag-makrofag. Parasit- parasit terlihat didalam miokard yakni didalam makrofag-makrofag atau didalam miofibril. Serabut-serabut otot mengalami degenerasi.

Toxoplasmosis sekali-sekali ditemukan di dalam mata anjing. Disamping itu juga memperlihatkan gejala renitis, neuritis. Pada unggas, toxoplasmosis otak merupakan perubahan-perubahan yang sering terlihat.

Umumnya pada anjing yang menderita toxoplasmosis ditemukan eksudat serosanguinous pada rongga tubuh, terdapat nodul-nodul kecil pada paru-paru, terjadi pembengkakan limfoglandula regional, pada usus terdapat tukak kecil terutama pada duodenum dan anus. Perivascular cuffing ditemukan di serebrum dan medula spinalis, sista ditemukan di otot, paru-paru, limps, dan jantung. Pada kucing, pneumonia terjadi lebih intensif, rongga alveoli berisi fibroblast, sehingga konsistensinya berubah menjadi seperti paru-paru janin. Dari luar, paru-pans terlillat nekrotik yang tersebar dalam satu atau beberapa lobus. Anak-anak kucing yang induknya diinokulasi Toxoplasma pada saat bunting menunjukkan multifocal granulomatous encephalitis, miokarditis, miositis dan pneumonia interstitialis. Pada domba, sista ditemukan dalam otak bersamaan dengan adanya pembendungan dan infiltrasi sel-sel *perivascular cuffing*. Toksoplasmosis pada sapi menunjukkan pembesaran limfoglandula submaksillaris, pneumonia hemorhagika dan kalsifikasi dinding pembuluh darah.

### 3. Diagnosa

Pengenal hewan yang menderita toxoplasmosis sangat sulit karena tidak memberikan gejala klinis yang jelas. Diagnosis dini dapat ditegakkan dengan melakukan uji serologis untuk mendeteksi adanya antibodi (IgM atau IgG) baik secara *indirect haemagglutination assay* (IHA), *direct ggutination test* (DAT), *inhibition fluorescent assay* (IFA) atau *enzyme-linked immunosorbent*

assay (ELISA). Kit diagnosa cepat lainnya untuk penyakit ini adalah Field ELISA (FELISA) dan PCR.

#### 4. Diagnosa Banding

Keguguran yang diakibatkan oleh toxoplasmosis pada kambing dan domba seringkali sulit dibedakan dengan keguguran akibat infeksi dengan *Chlamydophila abortus*, *Coxiella burnetii*, *Brucella melitensis*, *Caprine dan Ovine brucellosis*, *Campylobacter fetus fetus*, *Salmonella spp*, Border disease, Bluetongue, Wesselsbron's disease dan penyakit akabane. Pada babi, sering juga sulit dibedakan pada kasus abortus karena *Brucella suis*. Beberapa literatur juga menyebutkan bahwa gejala toxoplasmosis mirip dengan *distemper* (anjing dan kucing), sistemik mikosis (*histoplasmosis*, *cryptococcosis*) dan *Neospora caninum*.

#### 5. Pengambilan dan Pengiriman spesimen

Sampel pada kambing atau domba yang keguguran diambil dari kotiledon plasenta atau jaringan otak. Sampel jangan disimpan dalam freezer karena dapat membunuh parasitnya. Sebanyak 2-5 gr kotiledon atau jaringan otak per sampel, selanjutnya dimasukkan ke dalam PBS (Phosphate Buffered Saline) dengan pH 7.4 yang ditambah antibiotik (100 IU/ml penicillin dan 745 IU/ml streptomycin). Sampel dapat dikirim ke laboratorium untuk diperiksa dan diinokulasi ke mencit.

Pengambilan sampel dapat juga dilakukan di rumah potong hewan (RPH) dengan cara melakukan pemotongan pada otot diafragma sekitar 10 gr. Potongan tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan di termos dingin (6°C) atau lemari pendingin 4°C, selanjutnya dibawa ke laboratorium.

Sampel juga dapat diperoleh dari tinja kucing. Sebanyak 10 gr tinja diambil dan dimasukkan ke plastik, kemudian disimpan di lemari pendingin 4°C untuk pemeriksaan lebih lanjut di laboratorium.

### E. PENGENDALIAN

#### 1. Pengobatan

Pada ternak pengobatan yang dilakukan adalah dengan pemberian preparat Clindamycin dengan dosis 25-50 mg/kg berat badan per hari dibagi menjadi 2 dosis, yaitu pagi dan sore diberikan secara per oral. Pengobatan ini diberikan sampai 2 minggu setelah gejala klinis hilang. Preparat yang lain adalah Sulfidazine dengan dosis 30 mg/kg berat badan diberikan per oral setiap 12 jam. Bersama-sama dengan pemberian pyrimethamine 0,5 mg/kg berat badan, dan untuk mengurangi gejala samping yang timbul, maka pada waktu memberi makan perlu ditambahkan folinic acid 5 mg/hari.

Obat toxoplasmosis yang dilaporkan cukup efektif adalah kombinasi pyrimethamine dengan trisulfapyrimidine yang mampu menghambat siklus p-amino asam benzoat dan siklus asam foist. Dosis yang dianjurkan untuk pyrimethamine ialah 25-50 mg per hari selama sebulan dan trisulfapyrimidine dengan dosis 2.000-6.000 mg sehari selama sebulan. Namun demikian, obat ini mempunyai efek samping leukopenia dan trombositopenia, maka dianjurkan untuk menambahkan asam folat dan yeast selama pengobatan. Trimetoprim juga ternyata efektif untuk pengobatan toxoplasmosis tetapi bila dibandingkan dengan kombinasi antara pyrimethamine dan trisulfapyrimidine, ternyata trimetoprim masih kalah efektifitasnya.

Spiramycin merupakan obat pilihan lain walaupun kurang efektif tetapi efek sampingnya kurang bila dibandingkan dengan obat-obat sebelumnya. Dosis spiramycin yang dianjurkan ialah 2-4 gram sehari yang di bagi dalam 2 atau 4 kali pemberian. Beberapa peneliti menganjurkan pengobatan wanita hamil trimester pertama dengan spiramycin 2-3 gram sehari selama seminggu atau 3 minggu kemudian disusul 2 minggu tanpa obat. Demikian berselang seling sampai sembuh. Pengobatan juga ditujukan pada penderita dengan gejala klinis jelas dan terhadap bayi yang lahir dari ibu penderita toxoplasmosis.

Vaksinasi Toxoplasmosis yang saat ini tersedia adalah vaksin hidup untuk domba, misalnya di Belanda terdapa Toxovax, Intervet BV; di New Zealand (Toxovax, Agvax, Ag Research). Saat ini vaksin-vaskin tersebut telah mendapatkan lisensi untuk digunakan di UK, Irlandia, Perancis, Portugal dan Spanyol. Vaksin ini akan menstimulasi imun protektif selama sekurang-kurangnya 18 bulan pasca pemberian dosis tunggal dan mempunyai waktu efektif yang pendek serta berpotensi mempunyai dampak immunosupresi.

## **2. Pelaporan, Pencegahan, Pengendalian dan Pemberantasan**

### **a. Pelaporan**

Tidak diperlukan laporan kepada Dinas Peternakan maupun Dinas Kesehatan. Namun di beberapa negara bagian Amerika wajib melaporkan kejadian toksoplasmosis pada pihak terkait yang berfungsi untuk pemahaman lebih lanjut terhadap epidemiologi penyakit ini. Hewan penderita tidak memerlukan tindakan isolasi dan karantina. Imunisasi juga tidak diperlukan.

### **b. Pencegahan**

Prinsip pencegahan toxoplasmosis adalah dengan memutus rantai penularan, sehingga oosista maupun sista tidak masuk ke dalam tubuh manusia maupun ternak. Dari cara penularan toksoplasmosis ke manusia, dapat terlihat jelas bahwa jalan utama masuk *T.gondii* ke dalam tubuh manusia adalah melalui mulut, atau dengan kata lain melalui makanan



yang tercemar oleh trofozoit, oosista atau sista. Adapun beberapa langkah pencegahan yang dapat dilakukan antara lain :

- (1) Mencuci tangan sebelum makan, menggunakan air dan sabun.
- (2) Mencuci bersih sayuran mentah, buah- buahan, dan lalapan sebelum dikonsumsi. Usahakan mencuci menggunakan air yang mengalir.
- (3) Berkebun sebaiknya memakai sarung tangan. Apabila terpaksa tidak memakai sarung tangan, sehabis berkebun harus mencuci tangan dengan air dan sabun.
- (4) Anak-anak sehabis bermain dengan pasir/tanah harus mencuci tangan dengan air dan sabun.
- (5) Mencegah kontaminasi makanan terhadap lalat dan kecoa. Usahakan makanan selalu ditutup.
- (6) Membiasakan diri selalu cuci tangan dengan sabun setelah kontak dengan semua bahan yang mungkin tercemari oleh ookista (daging, buah, sayur, dll).
- (7) Setelah membersihkan/mencuci daging, hati, otak mentah sebaiknya mencuci tangan dengan sabun untuk menghindari kemungkinan ada trofozoit atau kista yang tertinggal pada tangan.
- (8) Ibu-ibu pemilik kucing yang kebetulan sedang mengandung sebaiknya jangan membersihkan tempat kotoran kucing dan jangan membersihkan daging atau jeroan yang akan dimasak.
- (9) Tinja kucing dibakar atau diberi antiseptic (tidak lebih dari 1-2 hari).
- (10) Kucing peliharaan sebaiknya diberi makanan matang, untuk memotong siklus hidup *T.gondii*.
- (11) Kepada pemilik hewan terutama kucing hendaknya memeriksakan hewanya ke dokter hewan.

### **c. Pengendalian dan Pemberantasan**

#### Perlakuan Pemotongan Hewan dan Daging

Daging hewan yang menderita toksoplasmosis harus dimasak dengan baik hingga matang untuk membunuh parasit ini, sehingga aman untuk dikonsumsi,

## F. DAFTAR PUSTAKA

- Artama WT 2007. *Toxoplasmosis In Indonesia: Serologic and Biomolecular Diagnostic*. Prosiding Simposium Nasional Parasitologi dan Penyakit Tropis, tgl. 25-26 Agustus 2007, Bali
- Artama WT, R Widayanti, A Haryanto, Sumartono, dan T Iskandar 2008. *Prevalensi toxoplasmosis pada sapi, kambing dan domba di Indonesia*.
- Artama WT 2009. *Biologi molekuler Toxoplasma dan aplikasinya pada penanggulangan Toxoplasmosis*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Iskandar T 1998. *Pengisolasian Toxoplasma gondii dari otot diafragma seekor domba yang mengandung titer antibodi tinggi dan tanah-tinja dari seekor kucing*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 3 (2): 111-116.
- Iskandar T, DT Subekti dan EF Diani 2006. *Gambaran splenosit, limpa dan kekebalan pada mencit galur Balb/C yang diberi alantoin dan diinfeksi Toxoplasma gondii*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 1074-1080.
- Iskandar T, A Husein dan S Widjajanti 2001. *Isolasi penyebab Toxoplasma gondii dan Parasit lain dari feses kucing (Felidae)*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 767-772.
- Iskandar T 2006. *Pencegahan Toksoplasmosis melalui pola makan dan cara hidup sehat*. Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis. 235-241.
- Iskandar T 2008. *Penyakit Toksoplasmosis pada kambing dan domba di Jawa*. *Wartazoa*. 18 (3): 157-166.
- Iskandar T 2009. *Pengaruh pemberian alantoin dengan pirimetamin-sulfadoksin terhadap gambaran leukosit dan jumlah takizoit pada mencit yang diinfeksi dengan Toxoplasma gondii*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 781-790.
- Lebrun M, Carruthers VB, and Cesbron-Delauw MF 2007. *Toxoplasma secretory proteins and their roles in cell invasion and intracellular survival*. In: *Toxoplasma gondii the model apicomplexan: Perspectives and methods*. Weiss, L.M. and Kim, K. (eds). Elsevier Ltd., Amsterdam.
- Mastra IK 2011. *Prevalensi antibodi toxoplasmosis pada ayam buras di propinsi Bali*. *Buletin Veteriner, Balai Besar Veteriner, Denpasar*. 23 (79): 123-130.
- OIE. 2008. *Toxoplasmosis*.

- Pietkiewicz H, Hiszczyńska-Sawicka E, Kur J, Petersen E, Nielsen HV, Paul M, Stankiewicz M, and Myjak P 2007. *Usefulness of Toxoplasma gondii recombinant antigens (GRA1, GRA7 and SAG1) in an immunoglobulin G avidity test for the serodiagnosis of toxoplasmosis. Parasitol. Res.* 100: 333–337.
- Priyana A 2000. *Antibodi anti Toxoplasma pada ayam kampung (Gallus domesticus) di Jakarta. Maj. Kedokt. Indon.* 50(11): 504-507.
- Subekti DT, ESP Sari, DR Widyastuti, R Haerlani, EF Diani, T Iskandar dan DR Laksmiawati 2005. *Efek pemberian ekstrak etanol buah mengkudu pada mencit setelah diinfeksi Toxoplasma gondii galur RH. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 10 (4): 305 – 314.
- Subekti DT dan NK Arrasyid 2006. *Imunopatogenesis Toxoplasma gondii berdasarkan perbedaan galur. Wartazoa.*16 (3): 128-145.
- Subekti DT, WT Artama, E Sulistyarningsih, SH Poerwanto, Y Sari dan F Bagaskoro 2008. *Kloning dan analisis hasil kloning gen GRA1 dari Takzoit Toxoplasma gondii isolah lokal. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 13 (1): 41 – 51.
- Subekti DT 2008. *Tinjaun terhadap Toksoplasmosis dan resikonya pada manusia. Prosiding KIVNAS, Bogor 19-22 Agustus 2008.* 369-373.