

## BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Sejarah

Toxoplasma gondii pertama-tama ditemukan oleh Nicole dan Manceaux pada tahun 1908 dari rodensia Ctenodactylus gondii di Afrika Utara. Sejak itu didapatkan pada lebih dari 200 spesies mamalia dan burung (Levine, 1985).

Sabin dan Olisky (1949) dikutip Bruner dan Gillespie (1973), berhasil mengisolasi dan membedakan secara serologis terhadap *Toxoplasma* galur dari marmut dengan dari manusia, tetapi setelah dibuat penularan buatan pada beberapa hewan percobaan didapatkan bahwa kedua galur itu tidak mempunyai induk semang spesifik. Pada mulanya spesies yang diisolasi dari induk semang diberi nama sesuai dengan induk semangnya, meskipun bentuk dan ukurannya sedikit berbeda tetapi sifat imunologiknya tidak berbeda dan ternyata organisme yang menyebabkan toxoplasmosis pada manusia dan hewan adalah satu spesies yaitu T. gondii (Siim dkk., 1963).

Farrel dkk. (1952) dikutip Garcia dkk. (1979), berhasil mengisolasi T. gondii dari babi di Ohio. Setelah itu dilaporkan kejadian toxoplasmosis pada babi-babi di Amerika Serikat, Jepang, Taiwan, Brasil, Inggris, Jerman, Filipina dan Belgia. Menurut Fayer (1981), ada 38 - 50 laporan dari beberapa negara mengenai uji serologis yang

memakai metoda floresensi antibodi tak langsung, fiksasi komplemen, hemaglutinasi tak langsung, aglutinasi langsung dan uji warna Sabin-Feldman terhadap toxoplasmosis pada 17.499 ekor babi, 9.645 ekor domba dan 16.293 ekor sapi. Prevalensinya 1 - 98 % pada babi, 0 - 96 % pada domba dan 0 - 99 % pada sapi.

Di Indonesia, prevalensi antibodi T. gondii pada babi dilaporkan oleh Koesharjono dkk. (1973) di Jakarta, Durfee dkk. (1974) di Jakarta, Cross dkk. (1976) di Jakarta dan Heryanto dkk. (1984) di Sumatera Utara. Pada kambing dilaporkan oleh Durfee dkk. (1976) di Kalimantan Selatan, Cross dkk. (1976) di Jakarta dan Heryanto dkk. (1984) di Sumatera Utara. Mereka dalam penelitiannya memakai metoda hemaglutinasi tak langsung, kecuali Heryanto dkk. (1984) menggunakan metoda aglutinasi latex.

## 2.2. Etiologi

Toxoplasmosis pada manusia dan hewan berdarah panas termasuk burung disebabkan oleh T. gondii. Spesies ini menurut Soulsby (1982) termasuk dalam :

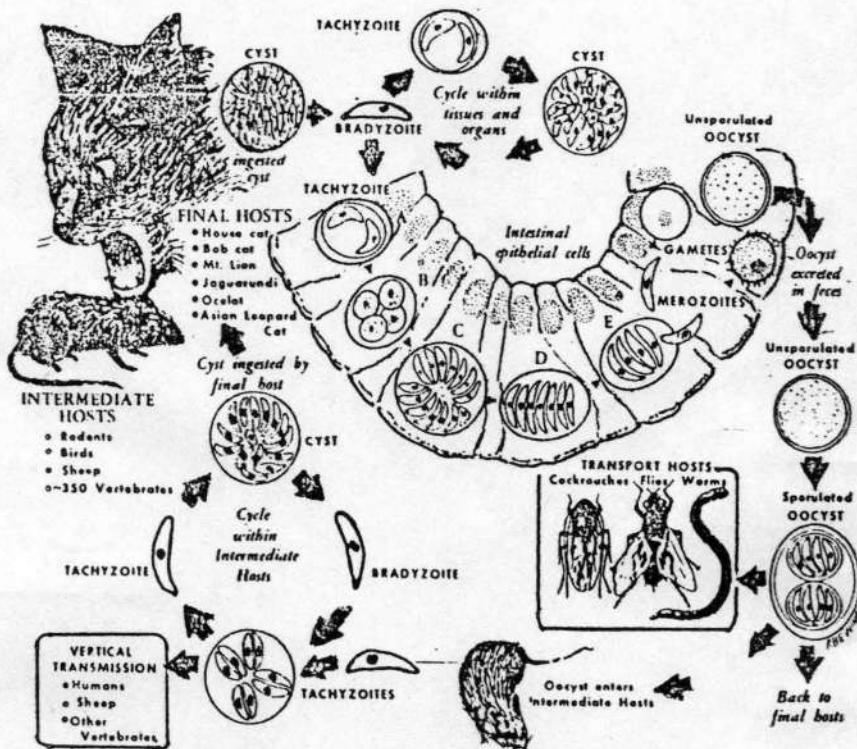
Genus	: Toxoplasma.
Sub Famili	: Toxoplasmatinae.
Famili	: Sarcocystidae.
Sub Class	: Coccidia.
Class	: Sporozoa.
Phylum	: Apicomplexa.

Protozoa ini merupakan parasit obligat intraselluler, mempunyai tiga bentuk atau tingkatan yang dapat menyerang sebagian besar hewan berdarah panas termasuk manusia dan burung. Ketiga bentuk infeksi tersebut adalah tachyzoite atau trophozoite dalam kista semu atau dalam cairan tubuh, bradyzoite atau cystozoite dalam kista jaringan dan sporozoite dalam ookista. Tachyzoite merupakan bentuk yang membelah dengan cepat di dalam sel dan terlihat pada infeksi akut, mungkin didapatkan dalam darah, ekskresi dan sekresi tubuh. Bentuk ini mampu bertahan dalam jaringan (kista semu) selama beberapa jam setelah induk semang mati. Bradyzoite membelah dengan lambat di dalam kista jaringan dan terjadi setelah terbentuk antibodi atau kekebalan tubuh. Kista jaringan didapatkan pada infeksi kronis atau asimtomatis, kongenital dan perolehan terutama pada otak, otot skelet dan jantung. Kista ini dapat berisi 60.000 bradyzoite dan mampu bertahan selama beberapa hari dalam jaringan setelah induk semang mati. Ookista adalah bentuk yang hanya diperoleh pada tinja kucing atau familinya yang menderita toxoplasmosis. Bentuk ini sangat tahan terutama yang telah bersporulasi (mengandung sporozoite) mampu bertahan selama 10 bulan pada suhu 37 °C dan selama 28 hari pada - 21 °C (Siegmund, 1979 ; Fayer, 1981 ; Krahenbuhl and Remington, 1982 ; Soulsby, 1982 ).



### 2.3. Siklus Hidup (gambar 1)

Di dalam perkembangan hidupnya, T. gondii mempunyai induk semang sejati yaitu kucing dengan familinya dan induk semang antara yaitu hewan berdarah panas termasuk burung dan manusia. Siklus hidupnya terbagi atas siklus enteroepithelial dan extraintestinal (Soulsby, 1982 ; Hofstad, 1984).



Gambar 1 : Siklus hidup Toxoplasma gondii (Fayer, 1981).

Siklus enteroepithelial hanya terjadi pada kucing dan familinya, meliputi stadium aseksual dan seksual. Stadium aseksual diawali dengan tertelannya kista ataupun ookista infeksiif oleh induk semang sejati. Periode pre-paten bradyzoite 3 - 5 hari, tachyzoite 5 - 10 hari dan

ookista selama 24 hari atau lebih lama. Kemudian mengalami lima tingkat perkembangan dan oleh Frenkel (1973) dikutip Soulsby (1982) kelima tingkatan tersebut disebut tipe A, B, C, D dan E. Tipe-tipe itu berbeda dalam hal ukurannya, jumlah organismenya, cara membelahnya dan saat berkembangnya. Stadium seksual diawali berkembangnya merozoite menjadi makrogamet dan mikrogamet di dalam sel epitel usus, akibat proses fertilisasi terbentuklah zygote dan selanjutnya tumbuh menjadi ookista. Ookista masuk lumen usus dan keluar bersama tinja, setelah 2 - 3 hari pada 24 °C menjadi infeksius atau mengalami sporulasi (Fayer, 1981 ; Soulsby, 1982 ; Hofstad, 1984).

Siklus extraintestinal berlangsung diluar jaringan usus induk semang sejati terutama pada induk semang antara, akan tetapi terjadi serentak dengan siklus enteroepithelial. Setelah infeksi per oral, tachyzoite yang terbentuk berkembang secara endodyogeny dalam vakuola beberapa jenis sel yang diserangnya. Kemudian membentuk akumulasi di dalam sel yang berisi 8 atau lebih tachyzoite, keadaan ini disebut kista semu. Bila kista semu pecah, tachyzoite menyerang sel-sel sekitarnya dan menyebar ke seluruh tubuh melalui aliran darah atau limfe. Parasitemia mungkin berlangsung selama beberapa kali sampai terbentuk antibodi dalam plasma. Akibat adanya kekebalan tubuh, tachyzoite akan dihancurkan kecuali yang telah berkembang menjadi bradyzoite di dalam kista jaringan.

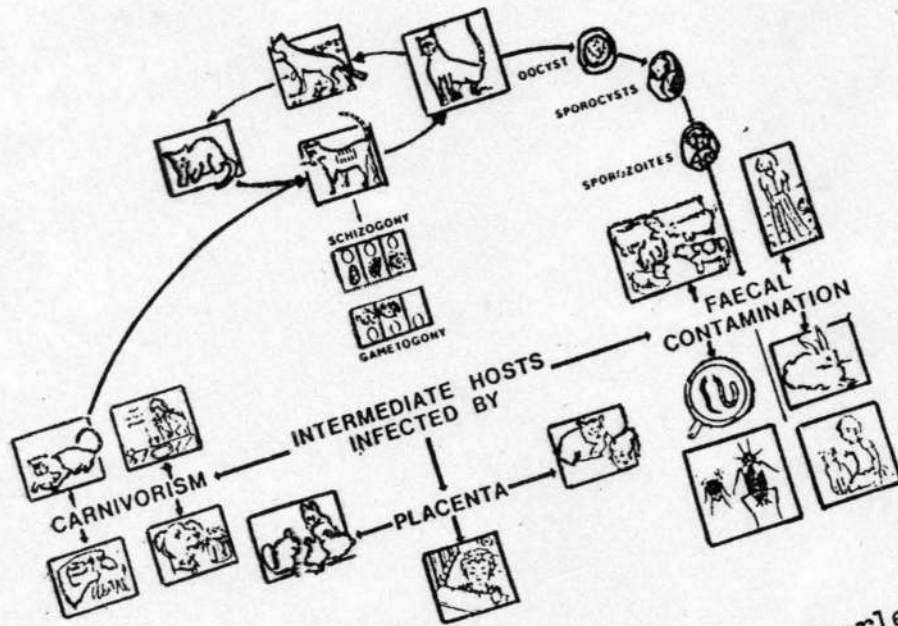
Kista jaringan ditemukan secepatnya hari ke delapan setelah induk semang mengalami awal infeksi dan mampu bertahan selama induk semang hidup. Bila kekebalan tubuh jadi tachyzoite, sehingga terulang lagi infeksi toxoplasmosis akut (Fayer, 1981 ; Soulsby, 1982 ; Krahenbuhl and Remington, 1982 ; Hofstad, 1984 ; Levine, 1985).

#### 2.4. Penularan

Induk semang antara dapat tertular melalui cara karnivorisme, makanan terkontaminasi tinja kucing atau familinya yang menderita toxoplasmosis dan plasenta fetus dimana induknya menderita toxoplasmosis. Tachyzoite dan bradyzoite dalam kista disebarkan melalui daging atau jaringan lainnya (karnivorisme), sporozoite dalam ookista disebarkan melalui makanan yang terkontaminasi tinja famili Felidae dan tachyzoite setelah tertelannya ookista infeksi atau kista jaringan oleh ibu atau induk mungkin ditularkan melalui plasenta ke fetusnya (gambar 2) (Beverley, 1976 ; Hofstad, 1985).

Menurut Weiman dan Chandler (1956), toxoplasmosis dapat ditularkan dari hewan ke manusia melalui perantara arthropoda, infeksi melalui tetesan, saat menangani kotoran atau hewan yang terinfeksi, makanan yang tercemar kresi atau ekskresi hewan penderita akut dan makanan kontaminasi tinja kucing atau familinya penderita toxoplasmosis. Mereka juga melaporkan bahwa babi-babi



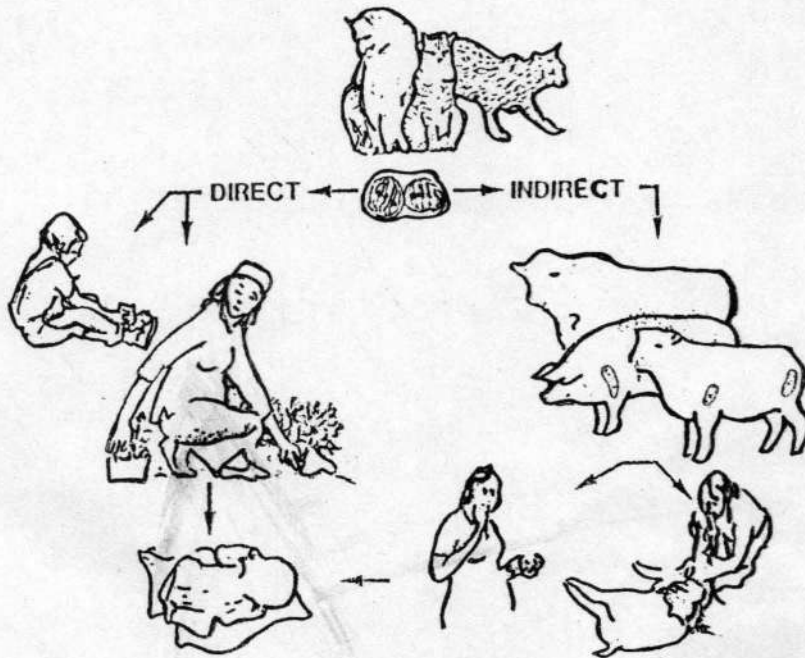


Gambar 2 : Cara penularan toxoplasmosis (Beverley, 1976).

terinfeksi dengan cara kanibalisme karena memakan babi lain yang menderita, memakan rodensia (tikus) yang menderita dan menegaskan bahwa babi-babi setelah mengalami infeksi mungkin bersifat carrier terhadap toxoplasmosis. Pada toxoplasmosis bentuk akut, tachyzoite mungkin ditemukan pada air mata, lendir hidung, air liur, air susu, lendir vagina, semen, urine dan tinja. Mereka berbahaya karena dapat menular melalui membrana mukosa induk semang (Saari and Raisanen, 1977).

Manusia dapat terinfeksi secara langsung maupun tidak langsung dari sumber infeksi utama yaitu ookista infeksi. Secara langsung, melalui tanah atau tanaman yang terkontaminasi oleh ookista infeksi. Mereka berinfeksi dengan memakan daging yang terkontaminasi oleh ookista infeksi dan selanjutnya menularkan ke fetus.

bila dalam keadaan mengandung. Secara tak langsung, karena memakan daging mentah atau kurang masak dan ketika menangani karkas dari hewan ternak setelah terinfeksi oocista infeksius, selanjutnya menularkan ke fetusnya bila dalam keadaan mengandung (gambar 3)(Frenkel, 1985).



Gambar 3 : Penularan toxoplasmosis ke manusia (Frenkel, 1985).

Penularan melalui plasenta tak akan terjadi bila ibu atau induk hewan sebelum menjalani kehamilan atau kebuntingan memiliki kekebalan tubuh (antibodi) terhadap T. gondii yang cukup, karena bila terjadi infeksi maka parasit akan dihancurkan oleh antibodi tersebut (Siim dkk., 1963).



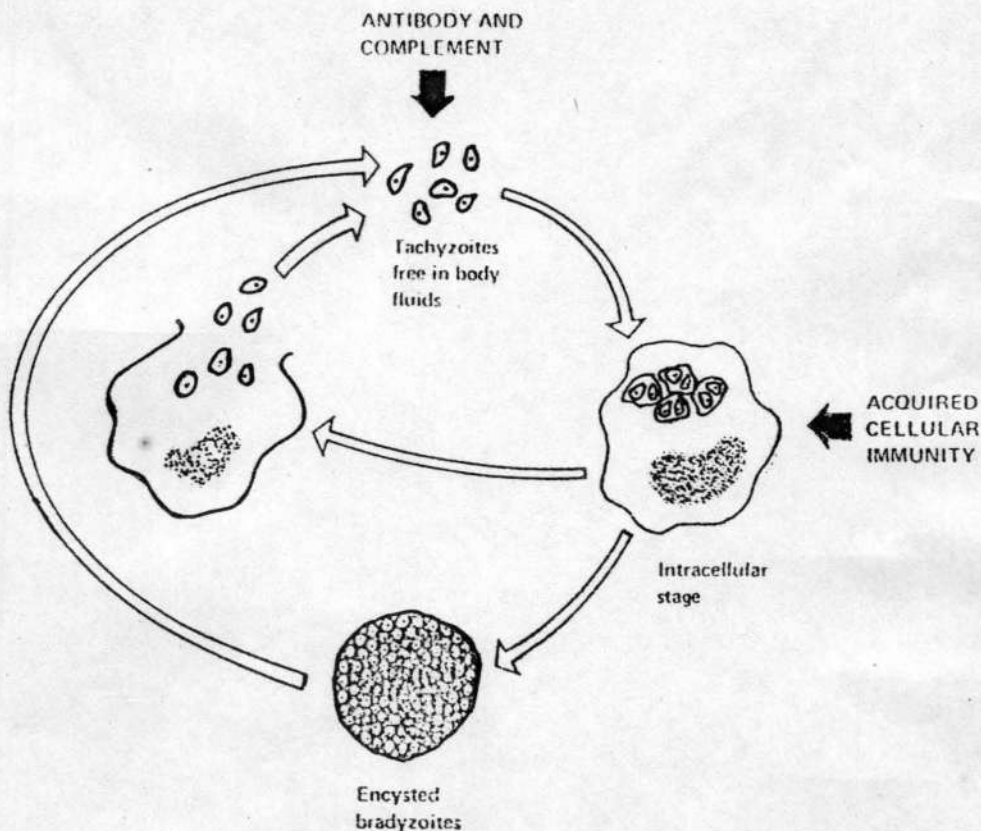
## 2.5. Gejala Klinis

Toxoplasmosis pada manusia dan hewan pada umumnya tanpa menunjukkan gejala klinis atau asimtomatis dan kadang-kadang dengan gejala klinis. Tingkat prevalensi antitibodi T. gondii tertinggi pada babi dan domba, menurun pada kucing dan anjing dan terendah pada sapi dan kuda (Siegmund, 1979 ; Soulsby, 1982). Menurut Feldman (1984) dan Hand (1985) yang dikutip Sasmita (1986), gejala klinis pada hewan ternak meliputi encephalitis dan pada kambing, pada mink meliputi pneumonia dan encephalitis. Pada babi dewasa ditandai kelemahan, inkoordinasi, batuk, tremor dan diare. Anak babi mungkin lahir prematur atau lahir dalam keadaan mati dan pada keadaan akut mungkin mengalami demam yang tinggi dengan suhu tubuh meningkat 40 - 42 °C (Blood dkk., 1979).

## 2.6. Mekanisme Kekebalan

T. gondii merupakan parasit obligat intraselluler yang stadium tachyzoitenya membelah dengan cepat di dalam sel induk semang. Mekanisme masuknya tachyzoite ke dalam sel belum diketahui dengan jelas, diduga mirip proses fagositosis. Parasit ini mampu bertahan dalam vakuola makrofag, bahkan menyebabkan proses fagositosis terjadi dan mampu menghambat pelepasan enzim hidrolisis oleh lisosom. Pada proses fagositosis yang normal sel akan terbungkus fagosom, kemudian lisos

melalui sitoplasma menuju fagosom dan mengeluarkan enzim hydrolytic pada sekitarnya. Hal-hal tersebut tidak terjadi pada sel-sel yang memfagositasi T. gondii, lisosom mungkin bergerak ke fagosom tetapi mereka tak dapat bergabung. Kekebalan terhadap infeksi toxoplasmosis, baik humoral maupun selluler bekerja secara tak langsung. Antibodi bersama komplemen mengeliminasi T. gondii yang bebas dalam cairan tubuh dan di antara sel-sel, sedangkan kekebalan selluler (cell-mediated) menghancurkan T. gondii bentuk tachyzoite yang ada di dalam sel (kista semu) (gambar 4). Kekebalan selluler tak langsung terjadi



Gambar 4 : Titik tangkap kekebalan terhadap infeksi toxoplasmosis (Tizard, 1977).

akibat interaksi T-limfosit dengan T. gondii, sehingga T-limfosit mengeluarkan limfokin. Limfokin akan merangsang makrofag, sehingga mampu bertahan terhadap serangan parasit ini dan membantu makrofag untuk membunuh T. gondii melalui penghilangan hambatan pada tidak terjadinya penggabungan lisosom dengan fagosom. Namun demikian, parasit ini masih mampu bertahan di dalam kista jaringan dan berkembang selama perjalanan penyakit (Tizard, 1977 ; Soulsby, 1982).

Menurut Frenkel (1985), kekebalan tubuh terhadap infeksi toxoplasmosis adalah spesifik dan tak langsung dengan antibodi, T-limfosit dan produksinya. Jones dkk. (1977) dikutip Soulsby (1982), menggambarkan suatu faktor penghambat (limfokin) yang dilepas T-limfosit setelah interaksi dengan T. gondii. Limfokin berinteraksi dengan suatu glikoprotein pada permukaan makrofag, cyclic AMP ditingkatkan sedangkan cyclic GMP diturunkan, sehingga terjadi sintesa protein dan penghambatan pada pembelahan T. gondii.

## 2.7. Diagnosis

Diagnosis terhadap toxoplasmosis pada hewan dan manusia berdasarkan gejala klinis sangat sulit, sehingga dilakukan dengan cara pembuktian adanya T. gondii : antibodinya. Diagnosis yang sangat meyakinkan adalah isolasi protozoa ini, dengan cara mengisolasi bakteri yang diduga ke mencit (Soulsby, 1982).



Toxoplasma gondii dapat diisolasi dari darah atau cairan tubuh, ditemukan kista dalam plasenta atau jaringan fetus, dibuktikan adanya organisme pada irisan atau preparat jaringan tubuh dan cairan tubuh dan dibuktikan adanya antibodi T. gondii dalam serum darah dengan uji serologis. Uji serologis yang sering digunakan untuk memeriksa serum darah terhadap adanya antibodi T. gondii adalah uji warna Sabin-Feldman (SFDT), uji floresensi antibodi tak langsung (IFAT), uji fiksasi komplemen (CFT), uji aglutinasi langsung (DAT), uji hemaglutinasi tak langsung (IHAT) dan Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) (Krahenbuhl and Remington, 1982).

Uji hemaglutinasi tak langsung (IHAT) dibanding dengan IFAT dan SFDT kurang sensitif, karena yang dihitung IHA adalah antibodi Ig G. Akan tetapi IHA lebih murah, aman, cepat dan jelas, membutuhkan sedikit serum serta tersedia kit komersial yang mengandung semua reagensia untuk pengujian (Nation and Allen, 1976 ; Kirk and Bistner, 1985).

## 2.8. Pencegahan dan Pengobatan

Pencegahan terutama ditujukan kepada ibu-ibu yang sedang mengandung dan anak-anak. Meliputi menghindari makanan atau daging yang kurang masak, mengurangi kontak dengan hewan piaraan (kucing atau anjing), memakai sarung tangan bila berkebun, menyingkirkan bak pasir yang tidak dipakai, mencuci tangan sebelum makan, membersihkan alas

kandang kucing setiap hari dan tidak memberikan daging mentah atau kurang masak kepada kucing, anjing atau hewan pemakan daging lainnya (Fayer, 1981 ; Soulsby, 1982 ; Levine, 1985).

Menurut Work (1968) yang dikutip Frenkel dan Dubey (1972), bentuk T. gondii yang ada di dalam kista jaringan akan mati bila dipanaskan lebih dari 66 °C.

Secara nyata belum diketahui pengobatan yang meyakinkan. Hasil yang cukup baik telah terbukti dengan menggunakan pyrimethamine dan sulphonamide secara bersama dan kedua obat tersebut bekerja sinergis (Levine, 1985).

Pyrimethamine atau sulphadiazine mempunyai pengaruh kurang dari 50 % terhadap hewan-hewan yang diobati bila diberikan sendirian. Pemberian kedua obat tersebut secara bersama sangat efektif pada manusia dan mencit. Preparat sulphonamide, sulphapyrimidine dan sulphapyrazine sangat efektif, hasil yang lebih baik dicapai bila dikombinasi dengan pyrimethamine. Obat-obat ini efektif melawan T. gondii bentuk proliferasif yang bebas dalam cairan tubuh, tidak efektif untuk bentuk kista semu dan kista jaringan (Blood dkk., 1979).

Menurut Beverley (1976), obat-obat yang telah digunakan untuk toxoplasmosis tak satupun dapat membunuh bradyzoite dalam kista jaringan. Bahkan kista jaringan akan pecah bila induk semang mengalami trauma, stres dan sedang menjalani pengobatan dengan corticosteroid (Fayer, 1981).