

Pengendalian Toksoplasmosis pada Kucing di Indonesia (Cats Toxoplasmosis Control in Indonesia)

Ageng Ilham Ramadhani¹, R Yesica² dan IBGR Wisesa²

¹Pendidikan Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

²Laboratorium Parasitologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia
Kontributor utama: agengilham@gmail.com

(Diterima 23 Februari 2022 – Direvisi 18 Mei 2022 – Disetujui 3 Juni 2022)

ABSTRACT

Toxoplasmosis is one of the parasitic diseases caused by *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*). *Toxoplasma gondii* is usually found in cats' faeces, raw vegetables, meats, grasses, and soil. The transmission of *T. gondii* happens vertically or horizontally. The standard diagnostic techniques of *T. gondii* detection are microscopic examination of cats faeces, PCR, and antibody detection. The drug of choice in cats toxoplasmosis is clindamycin antibiotic (doses: 10-12/kgBW), another treatment is the combination of sulfadiazine 120 mg/kgBW dan pirimetamin 1 mg/kgBW also can be given to reduce the oocyst shed. The prevention of *T. gondii* infection in cats is not giving raw meats and keeping the environment disinfected. The prevalence of cats toxoplasmosis in cats in Indonesia is influenced by multiple diagnostic techniques, sample total, geographical condition, and climate. The risk factor of toxoplasmosis infection in cats are stray cats, raw foods, and a hygienic environment. The purpose of this article is knowing the life cycle of *T. gondii*, clinical sign, pathogenesis, diagnostic method, risk factors, control, and the prevalence of cats toxoplasmosis in Indonesia in the last 50 years.

Key words: Cat, *Toxoplasma gondii*, Toxoplasmosis

ABSTRAK

Toksoplasmosis merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh parasit protozoa *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*). *Toxoplasma gondii* biasanya dapat ditemukan pada feses kucing, sayuran mentah, daging mentah, rumput-rumputan, dan tanah. Penularan *T. gondii* dapat secara vertikal maupun horizontal. Teknik diagnosis yang sering digunakan untuk mendeteksi keberadaan protozoa *T. gondii* yaitu pemeriksaan mikroskopis pada feses, pemeriksaan PCR, dan deteksi antibodi. Pengobatan toksoplasmosis pada kucing dapat diberikan klindamisin dengan dosis 10-12 mg/kgBB per oral maupun kombinasi sulfadiazine 120 mg/kgBB dan pirimetamin 1 mg/kgBB. Pencegahan penularan *T. gondii* dapat dilakukan dengan cara kucing tidak diberi pakan mentah dan lingkungan sekitar rutin dilakukan desinfeksi. Kejadian toksoplasmosis yang menyerang kucing di Indonesia memiliki prevalensi yang beragam tergantung pada metode diagnosis yang digunakan, jumlah sampel, kondisi geografis, dan iklim. Faktor risiko penularan toksoplasmosis pada kucing terjadi akibat kucing yang dibiarkan, diberi pakan mentah, dan pengaruh kebersihan lingkungan. Tujuan dari tulisan ini yaitu untuk mengetahui siklus hidup *T. gondii*, gejala klinis, patogenesis, diagnosis, faktor risiko, pengendalian, situasi toksoplasmosis pada kucing dalam kurun waktu 50 tahun terakhir.

Kata kunci: Kucing, *Toxoplasma gondii*, Toksoplasmosis

PENDAHULUAN

Toksoplasmosis merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh parasit protozoa *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*). Kucing merupakan inang definitif dari protozoa *T. gondii* dan dapat menularkan toksoplasmosis ke manusia, sehingga toksoplasmosis termasuk dalam penyakit zoonosis. Kejadian toksoplasmosis pada manusia dianggap berbahaya (khususnya pada ibu hamil), karena seringkali tidak menunjukkan gejala klinis (asimtomatis) dengan prevalensi mencapai 70% (Rusjdi 2020).

Namun penderita yang asimtomatis masih dapat menularkan toksoplasmosis secara kongenital pada

janin dan menimbulkan gejala kecacatan pada bayi yang baru lahir, hidrosefalus, korioretinitis, pengapuran pada otak, bahkan keguguran. Sedangkan penderita toksoplasmosis yang menunjukkan gejala klinis berat dapat menunjukkan gejala gangguan imunitas, seperti pada pasien AIDS, sindrom IgM berlebih, dan pasien yang mengalami kondisi immunosupresan (Rusjdi 2020).

Febianingsih et al. (2017) melaporkan bahwa seroprevalensi toksoplasmosis pada manusia di Gianyar, Bali mencapai 56,7% dengan salah satu faktor risiko berupa keberadaan hewan kucing di lingkungan sekitar. Sedangkan prevalensi toksoplasmosis pada kucing di Amerika Serikat menunjukkan nilai 34% dan prevalensi toksoplasmosis di Thailand menunjukkan

nilai yang relatif rendah (4,8%) (Jittapalapong et al. 2010). Dubey (2020) juga menyebutkan bahwa prevalensi toksoplasmosis di negara Thailand relatif rendah antara 7-11%. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh gaya hidup masyarakat Thailand yang vegetarian dan melarang keberadaan kucing di lingkungan sekitar tempat tinggal maupun tempat ibadah masyarakat (Jittapalapong et al. 2010).

Toksoplasmosis menjadi salah satu Penyakit Hewan Menular Strategis (PHMS) yang diatur dalam Keputusan Menteri Pertanian nomor 4026/Kpts/OT.140/4/2013 tentang Penetapan Jenis Penyakit Hewan Menular Strategis di Indonesia. Penetapan toksoplasmosis dalam PHMS berdasarkan atas status dan situasi kasus pada tahun 2011-2014 di beberapa provinsi di Indonesia yang dipublikasikan oleh Direktorat Jenderal Pertanian dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian (Suharto & Akbar 2018).

Berdasarkan permasalahan tersebut, pada tulisan kali ini akan membahas toksoplasmosis pada kucing di Indonesia, yang meliputi siklus hidup *T. gondii*, gejala klinis, patogenesis, diagnosis, faktor risiko, pengendalian, situasi toksoplasmosis pada kucing dalam kurun waktu 50 tahun terakhir dengan pencarian literatur dari referensi nasional yang dilakukan dengan menggunakan *online database* melalui *Google scholar*, *PubMed*, dan *Science Direct*.

TOXOPLASMA GONDII

Taksonomi

Toksoplasmosis merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh parasit protozoa *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*). Berikut ini merupakan klasifikasi protozoa *T. gondii*, yaitu kingdom: protista, subkingdom: protozoa, filum: apicomplexa, kelas: sporozoasida, ordo: euccidiorida, famili: sarcolytidae, genus: *Toxoplasma*, spesies: *Toxoplasma gondii* (Dubey 2020).

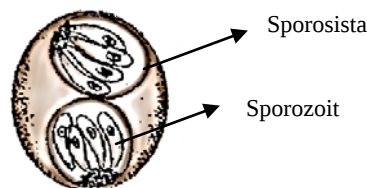
Rute penularan

Toxoplasma gondii biasanya dapat ditemukan pada feses kucing, sayuran mentah, daging mentah, rumput-rumputan, dan tanah. Kucing dapat terinfeksi *T. gondii* ketika memakan sesuatu yang terkontaminasi oosista *T. gondii*. Selain itu, kucing juga dapat terinfeksi *T. gondii* ketika memakan inang perantara (seperti rodensia) atau jaringan (seperti daging) yang mengandung sista *T. gondii* (Dubey 2020).

Siklus hidup

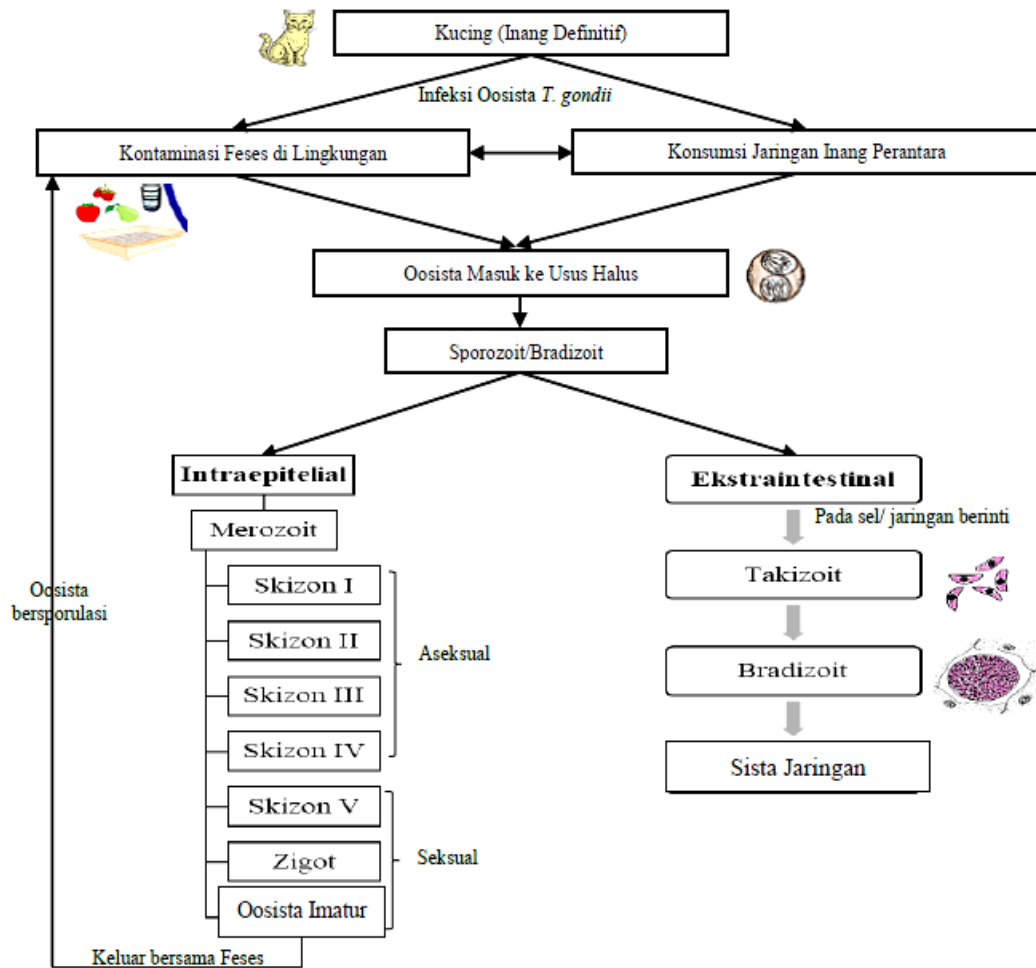
Secara umum, siklus hidup *T. gondii* terjadi secara seksual (melalui proses fertilisasi) dan aseksual (melalui pembelahan vegetatif). Pada kucing, siklus hidup *T. gondii* terjadi secara seksual (gametogoni) dan aseksual (skizogononi) di intraepitelial (di dalam sel epitel usus) maupun ekstraintestinal (di luar usus). Sedangkan siklus hidup *T. gondii* pada inang perantara (seperti rodensia, unggas, ternak, serangga, dan sebagainya) hanya terjadi secara aseksual intraepitelial maupun ekstraintestinal (Subekti & Arrasyid 2006).

Di dalam sel epitel usus (intraepitelial), *T. gondii* mengalami reproduksi secara aseksual dan seksual. Pada tahapan reproduksi aseksual, diawali dengan sporozoit atau bradizoit yang membentuk skizon I dalam kurun waktu 12 jam setelah infeksi dan berkembang menghasilkan 2-3 merozoit (Eamsobhana 2004). Selanjutnya merozoit akan keluar dari sel epitel usus lama dan menginfeksi sel epitel yang baru, serta membentuk skizon II yang terdapat 2-30 merozoit dalam kurun waktu 24-54 jam setelah infeksi. Merozoit akan terus berkembang sampai membentuk skizon III-V (Subekti & Arrasyid 2006). Kemudian skizon IV dan V memulai tahapan reproduksi secara seksual, merozoit membentuk mikrogamet dan makrogamet. Mikrogamet bergerak menggunakan flagelanya menuju makrogamet dan melakukan fertilisasi membentuk zigot yang selanjutnya akan membentuk oosista tidak infeksius ketika dikeluarkan melalui feses kucing (Hartmann et al. 2013; Subekti & Arrasyid 2006).

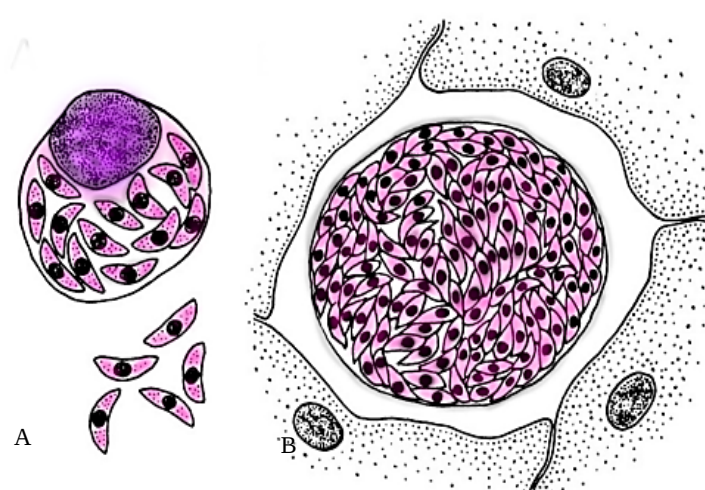


Gambar 1. Bentuk oosista yang bersporulasi (berisi 2 sporosista yang di dalamnya mengandung 4 sporozoit) (dimodifikasi dari Eamsobhana 2004).

Setelah berada di lingkungan selama 1-5 hari, oosista akan bersporulasi dan mengandung 2 sporosista yang di dalamnya masing-masing terdapat 4 sporozoit (Gambar 1) (Eamsobhana 2004; Hartmann et al. 2013). Seekor kucing yang terinfeksi *T. gondii* dapat mengeluarkan oosista sebanyak 10 juta dalam sehari selama 2 pekan. Seekor kucing juga dapat mengeluarkan 360 juta oosista dalam 1 hari. Periode masuknya oosista menuju ke dalam tubuh kucing sampai terbentuk oosista kembali yaitu sekitar 20-40 hari (Nurcahyo & Priowidodo 2019).



Gambar 2. Siklus hidup *T. gondii* (dimodifikasi dari Nurcahyo & Priyowidodo 2019).



(A): Takizoit pada sel yang berinti; (B): Bradizoit

Gambar 3. Sista jaringan *T. gondii* (dimodifikasi dari Nurcahyo & Priyowidodo 2019).

Oosista dapat bertahan hidup di lingkungan dalam waktu lebih dari setahun pada kondisi yang lembab. Menurut Nurcahyo & Priyowidodo (2019), oosista dapat bersporulasi di lingkungan pada suhu 24°C selama 2-3 hari dan dapat bertahan pada suhu 37°C selama 306 hari. Sedangkan oosista yang belum bersporulasi dapat bertahan pada suhu 37-50°C selama 24 jam. Selain itu, oosista *T. gondii* dapat bertahan selama 14-18 hari pada tingkat kelembaban sebesar 44-80% dan bersporulasi selama 28 hari pada suhu -4°C (Dubey 2020).

Siklus hidup *T. gondii* pada ekstraintestinal (di luar usus) terjadi ketika sporozoit atau bradizoit yang masuk ke dalam usus halus dan menuju ke pembuluh darah atau limfe menuju ke jaringan yang berinti (Subekti & Arrasyid 2006) seperti paru-paru, hati, otot, dan sebagainya. Selanjutnya sporozoit akan berkembang menjadi takizoit dalam kurun waktu 24 jam setelah infeksi. Periode prepaten pada kucing yang menelan takizoit pada tubuh inang perantara yaitu 13 hari atau lebih (Subekti & Arrasyid 2006). Takizoit akan membelah diri secara endodiogoni dan menghancurkan sel yang ditempati dan menginfeksi jaringan di sekitarnya (Gambar 3). Lalu takizoit akan berkembang menjadi bradizoit dalam kondisi laten dan membentuk sista jaringan. Pada kucing maupun inang perantara, sista jaringan mulai terbentuk setelah 10 hari infeksi (Hartmann et al. 2013; Subekti & Arrasyid 2006).

Patogenesis

Infeksi toksoplasmosis pada jaringan disebabkan oleh bentuk takizoit yang berada di dalam jaringan berinti, seperti paru-paru, hati, otot, dan ginjal (Subekti & Arrasyid 2006). Proses penetrasi takizoit menuju sel target pada jaringan terdapat 3 tahapan, yaitu perlekatan (*attachment*), penetrasi aktif, dan pembentukan vakuola. Perlekatan takizoit dengan sel target jaringan melibatkan ikatan antara antigen permukaan takizoit (*surface antigen/SAG*) dengan ligan permukaan pada sel target. Antigen permukaan berperan sebagai protein yang terdapat pada permukaan takizoit dan berfungsi untuk memberikan sinyal pada ligan permukaan sel yang terinfeksi (Black & Boothroyd 2000).

Tahap selanjutnya yaitu penetrasi takizoit ke dalam sel yang dilakukan dengan cara *gliding*. Gerakan *gliding* disebabkan oleh struktur takizoit yang memiliki sitoskeleton dan terdiri atas mikrotubulus, subpelikuler, dan filamen aktin-miosin (Black & Boothroyd 2000). Sehingga adanya gerakan *gliding* tersebut menyebabkan takizoit masuk ke dalam sel lebih cepat daripada proses fagositosis. Tahap terakhir yaitu pembentukan

vakuola parasitoforus yang berfungsi untuk melindungi takizoit selama di dalam sel, sehingga takizoit tidak mudah rusak dan memungkinkan untuk terus penetrasi, serta mengambil nutrisi dari sitoplasma sel inang. Selain itu, vakuola ini juga dapat berfungsi sebagai tempat perkembangan takizoit maupun bradizoit secara intraseluler (Black & Boothroyd 2000; Subekti & Arrasyid 2006).

Gejala klinis

Menurut Hartmann et al. (2013), kucing yang terinfeksi *T. gondii* tidak menunjukkan gejala klinis spesifik, seperti adanya kondisi diare jika saluran digesti kucing mengandung banyak oosista *T. gondii* pada intraepitelial usus. Selain itu, jika infeksi toksoplasmosis terjadi pada ekstraintestinal (di luar saluran usus) akan menyebabkan gangguan atau kerusakan pada jaringan. Gejala klinis toksoplasmosis pada kucing yaitu demam, ikterus, anoreksia, penurunan berat badan, gangguan neurologis (kejang dan ataksia), gangguan respirasi seperti dispnea dan pnemonia, dan gangguan okular berupa uveitis (Dubey 2020).

DIAGNOSIS

Teknik diagnosis yang sering digunakan untuk mendeteksi keberadaan protozoa *T. gondii* diantaranya:

Pemeriksaan mikroskopis

Pemeriksaan secara mikroskopis dapat dilakukan pada sampel feses yang langsung diamati di bawah mikroskop. Hartmann et al. (2013) menyebutkan bahwa sampel feses yang digunakan pada pemeriksaan mikroskopis dapat dilakukan proses sentrifugasi dahulu menggunakan larutan sakarosa, kemudian endapannya diamati di bawah mikroskop. Rata-rata diameter oosista yang nampak pada mikroskop tersebut sekitar 9,37 μm $\times$ 11,25 μm (Hanafiah et al. 2018). Namun metode ini memiliki spesifisitas yang rendah, karena oosista *T. gondii* yang keluar bersama feses biasanya dalam jumlah yang sedikit. Selain itu oosista dalam feses hanya nampak ketika *T. gondii* sudah mengeluarkan oosista dalam siklus hidupnya. Oosista dapat keluar bersama feses kucing terjadi pada hari ke-6 sampai dengan 11 setelah terinfeksi *T. gondii* dengan jumlah 200-4.350 oosista/gram jumlah feses. Morfologi oosista *T. gondii* juga mirip dengan endoparasit lain, sehingga sulit untuk membedakan morfologinya dan menimbulkan negatif palsu (Nurcahyo & Prastowo 2014).

Salah satu cara untuk memastikan endoparasit yang ditemukan merupakan jenis protozoa *T. gondii* yaitu dengan melakukan sporulasi secara manual (Nurchahyo & Prastowo 2014). Sampel feses dapat dikoleksi dan ditambahkan dengan reagen kalium bikromat 2,5% untuk menginisiasi proses sporulasi. Selanjutnya campuran sampel feses dan reagen didiamkan dalam suhu ruang serta diamati dalam kurun waktu 24-48 jam sampai oosista nampak bersporulasi. Pemberian reagen kalium bikromat berfungsi sebagai media sporulasi dan nutrisi pada oosista, serta sebagai pengawet (Tresnani et al. 2012).

Pemeriksaan serologis

Pemeriksaan lain untuk konfirmasi keberadaan *T. gondii* yaitu uji serologis menggunakan sampel serum yang mengandung antibodi untuk mendeteksi keberadaan IgG dan IgM (Liyanage et al. 2021). Keberadaan kadar IgG terhadap *T. gondii* yang tinggi pada kucing sehat dapat mengindikasikan bahwa kucing pernah terinfeksi toksoplasmosis dalam kurun waktu relatif lama. Sedangkan keberadaan kadar IgM yang tinggi dapat mengindikasikan bahwa kucing dalam masa infeksi aktif dan akut. Apabila tidak ditemukan keberadaan antibodi terhadap *T. gondii* dapat mengindikasikan kucing rentan terhadap toksoplasmosis (Nurchahyo & Priyowidodo 2019).

Berikut ini, beberapa pemeriksaan serologis yang dapat dilakukan untuk mendeteksi keberadaan antibodi *T. gondii*, seperti uji *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA), *latex agglutination test* (LAT), *indirect hemagglutination* (IHA), *indirect immunofluorescent antibody test* (IFAT), dan uji warna *Sabin-Feldman* yang memiliki sensitivitas dan spesifisitas tinggi (Liyanage et al. 2021). Namun beberapa uji serologis tersebut memiliki beberapa kelemahan, seperti pada uji *Sabin-Feldman* hanya menunjukkan hasil positif jika sampel yang diuji mengandung parasit hidup yang virulen (Udonsom et al. 2010). Pada uji LAT sering menunjukkan hasil positif palsu karena hanya dapat mendeteksi total antibodi dan tidak mampu membedakan jenis IgG atau IgM. Uji ELISA juga memiliki beberapa keunggulan, seperti sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi, jumlah antigen yang digunakan sedikit dengan jumlah sampel banyak, namun kelemahannya yaitu membutuhkan keterampilan yang memadai, waktu yang dibutuhkan lama, proses uji yang panjang (Subekti & Kusumaningtyas 2011).

Pemeriksaan virologis dengan teknik molekuler

Pemeriksaan *T. gondii* secara molekuler dapat dilakukan dengan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) *Nested* maupun *Real Time* (RT). Target gen pada PCR *Nested* berada pada ribosom DNA 18S, meliputi primer B1, SAG 1, dan SAG 2 pada target 529 *base pair* (bp). Pemeriksaan PCR-RT menggunakan primer Tox-B5 dan B6 pada ribosom DNA 18S memiliki target pada 529 bp. Sensitivitas PCR untuk deteksi gen B1 sebesar 83,3% dan spesifisitas sebesar 95,7% (Alfonso et al. 2009). Keberhasilan pemeriksaan PCR untuk mendeteksi keberadaan *T. gondii* dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya keberhasilan metode ekstraksi DNA dan jumlah oosista yang terdapat pada sampel feses (Hanafiah et al. 2018).

FAKTOR RISIKO TOKSOPLASMOSIS PADA KUCING

Dubey (2020) menyatakan bahwa kucing yang diliaran dan beraktivitas di luar rumah lebih berisiko terhadap terjadinya penularan toksoplasmosis dengan prevalensi lebih besar 68% dibandingkan kucing yang dipelihara di dalam rumah. Kucing yang diliaran di luar rumah dapat terinfeksi toksoplasmosis ketika memakan sesuatu yang terkontaminasi oosista *T. gondii* di lingkungan. Kucing liar juga dapat terinfeksi toksoplasmosis jika berburu atau memakan rodensia yang mengandung oosista *T. gondii*.

Jittapalapong et al. (2010) juga menyebutkan bahwa kucing yang diliaran di luar rumah memiliki prevalensi lebih rendah (11%) dibandingkan kucing yang dipelihara di dalam rumah (23,1%). Hasil berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Hanafiah et al. (2015) menyatakan bahwa kucing yang dipelihara di dalam rumah justru memiliki risiko penularan toksoplasmosis 5 kali lebih besar dibandingkan dengan kucing yang diliaran.

Jokelainen et al. (2012) menyatakan bahwa faktor risiko penularan toksoplasmosis pada kucing yang lain yaitu pemberian pakan yang masih mentah. Kucing yang sering diberi pakan mentah (seperti daging) memiliki risiko penularan toksoplasmosis lebih besar dibandingkan kucing yang diberi pakan matang atau pakan komersial. Pakan daging mentah berpotensi untuk terinfeksi oosista *T. gondii*, karena oosista *T. gondii* dapat bersporulasi di dalam otot atau daging hewan (khususnya inang perantara) membentuk sista jaringan. Sista jaringan *T. gondii* dapat mati pada suhu 66°C, sehingga diperlukan pemasakan yang sempurna supaya oosista *T. gondii* mati dan pakan dapat dikonsumsi dengan aman (Sonar & Brahmabhatt 2010).

PENGENDALIAN TOKSOPLASMOSIS

Pengobatan

Pengobatan yang dapat diberikan pada kasus toksoplasmosis untuk kucing yaitu dengan pemberian antibiotik klindamisin dengan dosis 10-12 mg/kgBB secara per oral 2 kali sehari selama 4 minggu (Güven & Ceylan 2020). Knold et al. (2019) menyebutkan bahwa pemberian klindamisin dapat bekerja efektif dalam menghambat pelepasan oosista *T. gondii* pada dosis 11 mg/kgBB secara per oral sekali sehari atau 12,5 mg/kgBB secara per oral 2 hari sekali. Nurcahyo & Priowidodo (2019) menyebutkan bahwa pemberian kombinasi sulfadiazine 120 mg/kgBB dan pirimetamin 1 mg/kgBB dapat menurunkan produksi oosista pada kucing. Kombinasi kedua obat dianjurkan sebagai salah satu terapi toksoplasmosis pada kucing karena efektif untuk mematikan pseudosista *T. gondii* dan stadium proliferaatif.

Pencegahan

Pencegahan yang dapat dilakukan pada kucing yang terinfeksi toksoplasmosis yaitu dengan mengurangi kejadian infeksi dan penyebaran oosista *T. gondii* di lingkungan. Kucing harus diberikan pakan yang matang sempurna (minimal dimasak pada suhu 65°C) karena oosista *T. gondii* dapat mati pada suhu 66°C dalam 15 menit (Nurcahyo & Priowidodo 2019). Selain itu, kucing sebaiknya tidak dibiarkan di luar rumah, karena berpotensi terkontaminasi pakan yang mengandung oosista *T. gondii* yang ada di lingkungan atau dapat memakan inang perantara yang mengandung sista jaringan *T. gondii*, salah satunya pada tikus (Dubey 2020).

Tikus sebagai inang perantara dapat terinfeksi *T. gondii* ketika mengonsumsi makanan yang terkontaminasi oosista *T. gondii*, lalu parasit ini akan menetap di otak tikus. Ketika tikus yang terinfeksi *T. gondii* termakan oleh kucing, maka *T. gondii* akan bersiklus kembali di dalam tubuh kucing. Secara alamiah tikus takut terhadap kucing, namun ketika tikus terinfeksi *T. gondii* pada otak, maka tikus akan mengalami perubahan perilaku menjadi lebih berani pada kucing dan fenomena tersebut dikenal sebagai *zombie/monster rat*. Keberadaan *T. gondii* pada otak tikus dapat merusak komunikasi antar sel dan membentuk *amygdala*, yaitu bentukan sel menyerupai kacang almond yang terdapat pada *medial lobus temporal* pada otak. Bagian otak tersebut berperan dalam memproses memori dan respon emosional (seperti rasa takut, kecemasan, dan agresifitas). Sehingga kucing disarankan untuk tidak

diliarkan untuk meminimalisasi kontak dengan tikus dan tidak terinfeksi *T. gondii* kembali (Mendonça-Natividade & Ricci-Azevedo 2020).

Selain itu lingkungan sekitar harus dipastikan bersih, rutin dilakukan desinfeksi, serta mencegah masuknya inang perantara, seperti tikus, maupun serangga (Hartmann et al. 2013). Nurcahyo & Priowidodo (2019) menyebutkan bahwa infeksi *T. gondii* dapat disebarkan melalui gigitan serangga dan menelan cacing yang membawa oosista *T. gondii*. Lalat dan moluska juga diduga dapat berperan sebagai vektor oosista *T. gondii* yang berasal dari feses kucing. Oosista *T. gondii* resisten terhadap beberapa desinfektan, namun oosista tersebut dapat inaktif jika diberikan iodine 1%, formalin 0,3%, dan ammonia 1% (Dubey 2020). Sedangkan takizoit dan sista peka terhadap beberapa desinfektan, seperti sodium hipoklorit 1% dan ethanol 70% (Balcha et al. 2020). Takizoit juga dapat inaktif pada pH <4 dan suhu -15°C selama lebih dari 3 hari atau suhu -20°C selama 2 hari (Sonar & Brahmabhatt 2010).

PENULARAN PADA MANUSIA

Manusia dapat terinfeksi toksoplasmosis ketika memakan sesuatu yang terkontaminasi oosista atau sista jaringan *T. gondii*. Infeksi toksoplasmosis di dalam tubuh manusia berlangsung di ekstraintestinal secara aseksual (Subekti & Arrasyid 2006). Di dalam saluran cerna, oosista atau sista jaringan *T. gondii* akan pecah dan mengeluarkan sporozoit. Sporozoit akan masuk dan berproliferasi di dalam enterosit (sel usus) (Cesbron-Delauw et al. 2008). Selanjutnya sporozoit akan berkembang menjadi takizoit yang memiliki kemampuan replikasi dengan cepat. Jika takizoit sudah berada di dalam enterosit dalam jumlah banyak, membran sel usus akan pecah dan menyebabkan takizoit keluar serta menginfeksi jaringan berinti lainnya. Lalu takizoit akan menyebar ke seluruh jaringan berinti di dalam tubuh, khususnya pada jaringan otak dan otot (Pittman & Knoll 2015).

KEJADIAN TOKSOPLASMOSIS PADA KUCING DI INDONESIA

Prevalensi toksoplasmosis pada kucing di Indonesia bergantung pada kondisi geografis, iklim, dan tingkat penularan antar kucing. Pada Tabel 1 merupakan beberapa laporan kasus toksoplasmosis pada kucing di Indonesia pada tahun 1970-2020 dengan menggunakan metode pemeriksaan mikroskopis feses yang mengandung oosista *T. gondii*.

Berdasarkan data pada Tabel 1, kejadian toksoplasmosis pada kucing di beberapa daerah di Indonesia pada tahun 1970-2020 dengan pemeriksaan mikroskopis pada feses memiliki prevalensi yang bervariasi yaitu sebesar 1-30%. Adanya variasi pada prevalensi dapat dipengaruhi oleh tingkat pengeluaran oosista yang berbeda pada masing-masing laporan kasus. Selain itu, morfologi oosista *T. gondii* yang mirip dengan endoparasit lain seringkali sulit untuk dibedakan dan menimbulkan negatif palsu. Sehingga sensitivitas deteksi dari metode yang digunakan pada beberapa data tersebut juga berbeda, khususnya pada mikroskop yang digunakan (Nurcahyo & Prastowo 2014).

Pada Tabel 2 merupakan data laporan kasus toksoplasmosis pada kucing dengan pemeriksaan lain, meliputi pemeriksaan PCR dan uji serologis berupa uji IHA, CATT, *rapid test*, dan FELISA. Uji PCR yang dilakukan oleh Subrata et al. (2015), Hanafiah et al. (2018) dan Prayekti (2020) pada Tabel 2 menunjukkan prevalensi sebesar 4-50%. Sedangkan uji IHA yang dilakukan oleh Durfee & Cross (1976) sebesar 40%, uji CATT yang dilakukan oleh Hanafiah et al. (2010) dan (Nurcahyo & Prastowo 2014) sebesar 6,8-16%, serta *rapid test* Mudji & Marek (2017) dan Mursalim et al. (2018) sebesar 5-16%. Variasi nilai prevalensi ini dapat disebabkan oleh tingkat sensitivitas dan spesifisitas masing-masing uji.

Tabel 1. Laporan kasus toksoplasmosis pada kucing di Indonesia berdasarkan pemeriksaan mikroskopis feses tahun 1970-2020

Penulis	Tahun	Lokasi	Jumlah sampel	Prevalensi
Dianny	1998	Kotamadya Padang	48	8,3%
Iskandar	1998	Bogor	30	3,33%
Iskandar & Husein	2001	Bogor	138	1%
Renggadita	2009	Pasar tradisional kota Surabaya	30	3,33%
Nurcahyo & Prastowo	2014	Yogyakarta	116	9,4%
Simamora et al.	2015	Denpasar Selatan	35	2,85%
Subrata et al.	2015	Denpasar	80	17,5%
Tahlilli	2017	Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat.	60	25%
Prayekti	2020	Surabaya	50	14%
Zakaria & Ardiansyah	2020	Pasar tradisional Sidoarjo	24	29,2%

Tabel 2. Laporan kasus toksoplasmosis pada kucing di Indonesia dengan beberapa metode pemeriksaan lain tahun 1970-2020

Penulis	Tahun	Lokasi	Jumlah sampel	Metode uji	Prevalensi
Durfee & Cross	1976	Kalimantan Selatan	69	<i>Indirect Hemagglutination Antibodies (IHA) T. gondii</i>	40%
Hanafiah et al.	2010	Provinsi Aceh	50	Uji serologis <i>Card Agglutination Test (CATT)</i>	16%
Nurcahyo & Prastowo	2014	Yogyakarta	132	Uji <i>Card Agglutination Test (CATT)</i>	6,8%
Wijayanti & Marbawati	2014	Banjarnegara	22	<i>Field ELISA (FELISA)</i>	40,9%
Subrata et al.	2015	Denpasar	8	<i>Polymerase Chain Reaction (PCR)</i>	50%
Mudji & Marek	2017	Pasar Keputran Surabaya	30	<i>Rapid Diagnostic Test</i>	20%
Hanafiah et al.	2018	Yogyakarta	9	<i>Polymerase Chain Reaction (PCR)</i>	33,3%
Mursalim et al.	2018	Kecamatan Tamalanrea Makassar	20	<i>Rapid Diagnostic Test</i>	5%
Prayekti	2020	Surabaya	7	<i>Polymerase Chain Reaction (PCR)</i>	4%

Data prevalensi pada Tabel 1 dan 2 dapat digunakan untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi persebaran penyakit, seperti pengetahuan mengenai faktor risiko penularan, kondisi lingkungan, maupun pemilihan metode untuk diagnosis yang akurat, serta dapat digunakan sebagai salah satu upaya dalam pengendalian toksoplasmosis (Liyanage et al. 2021). Program pengendalian penyakit seperti rencana pemberian terapi perlu segera dilakukan untuk memastikan dana yang digunakan dan mencegah penyakit tidak menular secara luas (Fihiruddin et al. 2020).

KESIMPULAN

Toksoplasmosis merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh parasit protozoa *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*). Penyakit ini dapat menular ke manusia, sehingga bersifat zoonosis. Kejadian toksoplasmosis yang menyerang kucing di Indonesia memiliki prevalensi yang beragam dan dapat disebabkan oleh pengaruh metode diagnosis yang digunakan, jumlah sampel, pengaruh kondisi geografis, dan iklim. Upaya pengendalian toksoplasmosis pada kucing dapat dilakukan dengan pemberian pengobatan dan pencegahan guna mengurangi kejadian toksoplasmosis. Faktor risiko penularan toksoplasmosis pada kucing diantaranya kucing yang diliarkan, diberi pakan mentah, dan pengaruh kebersihan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfonso Y, Fraga J, Fonseca C, Jiménez N, Pinillos T, Dorta-Contreras AJ, Cox R, Capó V, Pomier O, Bandera F. 2009. Molecular diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection in cerebrospinal fluid from AIDS patients. *Cerebrospinal Fluid Res.* 6:1–6.
- Balcha, Tessema M, Aga BI, Disasa DD, Berhanu G. 2020. Public health and economic significance of toxoplasmosis. *Am-Euras J Sci Res.* 15:112–121.
- Black MW, Boothroyd JC. 2000. Lytic cycle of *Toxoplasma gondii*. *Microbiol Mol Biol Rev.* 64:607–623.
- Cesbron-Delauw, Marie-France, Gendrin C, Travier L, Ruffiot P, Mercier C. 2008. Apicomplexa in mammalian cells: Trafficking to the parasitophorous vacuole. *Traffic.* 9:657–664.
- Dianny D. 1998. *Toxoplasma gondii* pada kucing di empat kecamatan Kotamadya Padang [Skripsi]. [Padang (Indonesia)]: Universitas Andalas.
- Dubey JP, Cerqueira-Cézar CK, Murata FHA, Kwok OCH, Yang YR, Su C. 2020. All about toxoplasmosis in cats: the last decade. *Vet Parasitol.* 283:109145.
- Dubey JP. 2020. The history and life cycle of *Toxoplasma gondii*. Dalam: *Toxoplasma gondii*. 3rd ed. Amsterdam (Belanda): Elsevier.
- Dubey JP. 2016. *Toxoplasmosis of animals and humans*. Boca Raton (USA): CRC Press.
- Durfee PT, Cross JH. 1976. Toxoplasmosis in man and animals in South Kalimantan (Borneo), Indonesia. *Am J Trop Med Hyg.* 25:42–47.
- Eamsobhana P. 2004. Aquatic stages of parasitic protozoa. *Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region*.
- Febianingsih, Eka NP, Indriani C, Artama WT. 2017. Seroprevalensi toksoplasmosis di Kabupaten Gianyar, Bali. *BKM.* 33:61–66.
- Fihiruddin, Artama WT, Widartono BS. 2020. Spatial analysis of toxoplasmosis through EcoHealth approaches using GRA-1 recombinant: Case in Sleman, Yogyakarta. *Indones J Biotechnol.* 25:109–119.
- Güven M, Ceylan E. 2020. Clinical toxoplasmosis in two cats and its treatment with Clindamycin. *Turk J Vet Res.* 4:95–98.
- Hanafiah M, Kamaruddin M, Nurcahyo W, Winaruddin. 2010. Study of toxoplasmosis infection in human and related to animal in Banda Aceh. *Indones J Vet Sci.* 4:87–92.
- Hanafiah M, Nurcahyo W, Prastowo J, Hartati S. 2015. Faktor risiko infeksi *Toxoplasma gondii* pada kucing domestik yang dipelihara di Yogyakarta. *Indones J Vet Sci.* 9:55–58.
- Hanafiah M, Prastowo J, Hartati S, Aliza D, Nurcahyo RW. 2018. Detection of *Toxoplasma gondii* copro-prevalence by polymerase chain reaction using repetitive 529 bp gene in feces of pet cats (*Felis catus*) in Yogyakarta, Indonesia. *Vet World.* 11:1338.
- Hartmann K, Addie D, Belák S, Boucraut-Baralon C, Egberink H, Frymus T, Gruffydd-Jones T, Hosie MJ, Lloret A, Lutz H. 2013. *Toxoplasma gondii* infection in cats: ABCD guidelines on prevention and management. *J Feline Med Surg.* 15:631–637.
- Iskandar T. 1998. Pengisolasian *Toxoplasma gondii* dari otot diafragma seekor domba yang mengandung titer antibodi tinggi dan tanah tinja dari seekor kucing. *Iimu Ternak Vet.* 3:111–116.
- Iskandar T, Husein A. 2001. Isolasi penyebab *Toxoplasma gondii* dan parasit lain dari feses kucing. Dalam: Haryanto B, Setiadi B, Sinurat AP, Mathius IW, Situmorang P, Nurhayati, Ashan, Abubakar, Murdiati TB, Hastiono S, Hardjoutomo S, Adjid

- RMA, Priadi A. (penyunting). Teknologi Peternakan dan Veteriner Dalam Pengembangan Sistem Agribisnis Peternakan yang Berdaya Saing. Pros Sem Nas Teknol Vet. Bogor, 17-18 September 2001. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. hlm. 767-772.
- Jittapalapong S, Inpankaew T, Pinyopanuwat N, Chimnoi W, Kengradomkij C, Wongnarkpet S, Maruyama S, Lekkla A, Sukthana Y. 2010. Epidemiology of *Toxoplasma gondii* infection of stray cats in Bangkok, Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 41:13-18.
- Jokelainen P, Simola O, Rantanen E, Näreaho A, Lohi H, Sukura A. 2012. Feline toxoplasmosis in Finland: Cross-sectional epidemiological study and case series study. *J Vet Diagn Investig*. 24:1115-1124.
- Knold M, Faisst DN, Johansen MV. 2019. Assessment of efficacy and safety of treatment of cats with toxoplasmosis. *DVT*. 102:32-36.
- Liyanage KLDTD, Wiethoelter A, Hufschmid J, Jabbar A. 2021. Descriptive comparison of ELISAs for the detection of *Toxoplasma gondii* antibodies in animals: A systematic review. *Pathogens*. 10:605.
- Mendonça-Natividade, Costa F, Ricci-Azevedo R. 2020. *Toxoplasma gondii*: A microbe that turns mice into zombies. *Frontiers for Young Minds*. 08:36.
- Mudji EH, Marek YK. 2017. Diagnosis toxoplasmosis pada kucing liar (*Felis silvestris* catus) menggunakan antigen rapid test kit di Pasar Keputran Surabaya. *Agroveteriner*. 5:138-142.
- Mursalim MF, Abwah RN, Ris A. 2018. Deteksi *Toxoplasma gondii* pada kucing domestik (*Felis domestica*) dengan metode *Rapid Diagnostic Test* dan metode Apung. *Jl Agrisistem*. 14:18-26.
- Nurcahyo W, Prastowo J. 2014. Identifikasi toxoplasmosis pada feses kucing secara mikroskopis dan serologis. *Indones J Vet Sci*. 8:147-150.
- Nurcahyo W, Priyowidodo D. 2019. Toxoplasmosis pada hewan. Vol VIII. Yogyakarta (Indonesia): Samudra Biru.
- Pittman KJ, Knoll LJ. 2015. Long-term relationships: the complicated interplay between the host and the developmental stages of *Toxoplasma gondii* during acute and chronic infections. *Microbiol Mol Biol Rev*. 79:387-401.
- Prayekti KI. 2020. Deteksi infeksi *Toxoplasma gondii* pada kucing diare di rumah sakit hewan dan beberapa klinik hewan di Surabaya dengan metode mikroskopik dan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) [Skripsi]. [Surabaya (Indonesia)]: Universitas Airlangga.
- Renggadita A. 2009. Prevalensi *Toxoplasma gondii* pada sampel tanah dan tinja kucing di Pasar Tradisional Kota Surabaya [Skripsi]. [Surabaya (Indonesia)]: Universitas Airlangga.
- Rusjdi, Selfi Renita. 2020. Respon imun terhadap infeksi *Toxoplasma gondii*. *J Kesehatan Andalas* 9:100-107.
- Simamora ATAJ, Suratma NA, Apsari IAP. 2015. Isolasi dan identifikasi oosista *Toxoplasma gondii* pada feses kucing dengan metode pengapungan gula sheater. *Indones Medic Vet*. 4:88-96.
- Sonar SS, Brahmbhatt MN. 2010. Toxoplasmosis: An important protozoan zoonosis. *Vet World*. 3:436.
- Subekti DT, Arrasyid NK. 2006. Immunopathogenicity of different types of *Toxoplasma gondii*. *Indones Bul Anim Vet Sci*. 16:128-145.
- Subekti DT, Kusumaningtyas E. 2011. Perbandingan uji serologi toksoplasmosis dengan uji cepat imunostik, ELISA dan Aglutinasi Lateks. *JITV*. 16:163-241.
- Subrata IM, Suryadhi NT, Mantik-Astawa N, Damriyasa IM. 2015. Epidemiological and molecular analysis of *Toxoplasma gondii* in faecal samples of cats obtained from house of maternal in Bali. *Bali Medic J*. 4:68-75.
- Suharto RH, Akbar IMW. 2018. The study of the determination of toxoplasmosis as one of quarantine pests and diseases for animals (HPHK). Dalam: Indrawati A, Priosoeryanto BP, Murtini S, Tiuria R, Idris S, Sailasuta A (penyunting). *To Serve Mankind Through Animal Kingdom. Proceeding The 20th Federation of Asian Veterinary Associations (FAVA) Congress and The 15th National Veterinary Scientific Conference of Indonesian Veterinary Medical Association (KIVNAS PDHI)*. Bali, 1-3 November 2018. Jakarta (Indonesia); Indonesian Veterinary Medical Association.
- Tahlilli S. 2017. Prevalensi *Toxoplasma gondii* pada inang definitif kucing (*Felis domestica*) di Kota Mataram Nusa Tenggara Barat. *J Sangkareang Mataram*. 3:52-55.
- Tresnani G, Prastowo J, Nurcahyo W, Daryono BS. 2012. Profil protein stadium sporozoit *Eimeria tenella* isolat Yogyakarta melalui analisis protein SDS-PAGE. *JVeteriner*. 13:163-166.
- Udonsom R, Buddhirongawatr R, Sukthana Y. 2010. Is Sabin-Feldman Dye test using *T. gondii* tachyzoites from animal inoculation still the best method for detecting *Toxoplasma gondii* antibodies?. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 41:1059.

- Wijayanti T, Marbawati D. 2014. Seropositif toksoplasmosis kucing liar pada tempat-tempat umum di Kabupaten Banjarnegara. *Balaba*. 10:59–64.
- Zakaria R, Ardiansyah S. 2020. Potential analysis of toxoplasmosis distribution in wild cats (*Felis silvestris*) in some markets of Sidoarjo District through microscopic identification of *Toxoplasma gondii*. *Medicra J Medic Lab Sci/Technol*. 3:59–64.