

ISSN. 0216-14864

DIAGNOSA VETERINER



BULETIN

Volume 23 Nomor 2 Tahun 2024

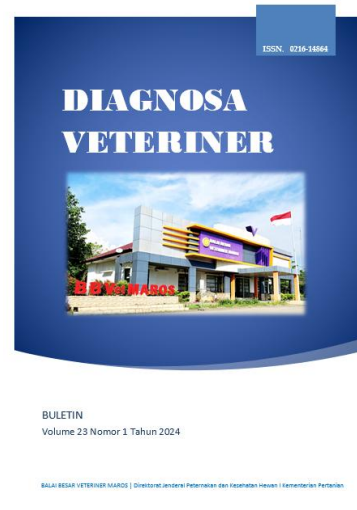
Alamat Redaksi:

Balai Besar Veteriner Maros
Jl. DR. Ratulangi, Maros, Sulawesi Selatan 90514

Website:

<https://bbvetmaros.ditjenpkh.pertanian.go.id/>

Chat Center: 085156438764



Diagnosa
Veteriner

Vol. 23

No. 02

Hal. 1-113

Maros
Des 2024

ISSN.
0216-1486

Dewan Redaksi

Pembina	:	Kepala Balai Besar Veteriner Maros.
Pengarah	:	Dr. drh. Muflihanah, M.Si.
Penanggung Jawab	:	drh. Hadi Purmana Wirawan, M.Kes.
Ketua Dewan Redaksi	:	drh. Wiwik Dariani, M.Sc.
Anggota Dewan Redaksi	:	drh. Dinar Hadi Wahyu H., M.Sc. drh. Titis Furi Djatmikowati
Ketua Sekretariat	:	drh. M. Gustav Satriadistfa S.
Anggota Sekretariat	:	Suryani Gesha Utami, AMd. Ramlan, AMd. I Putu Sudarma A. S., S.Kom

Periode Terbit: 2 kali setahun (Juni dan Desember)

Terbit Pertama Kali: April 2002

Jurnal Teknisia terbit pertama kali pada bulan Mei 2000. Bulletin Diagnosa Veteriner merupakan jurnal ilmiah berkala yang diterbitkan dua kali setahun oleh Tim Kerja Informasi Veteriner, Balai Besar Veteriner Maros, Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, yang berisi artikel-artikel bidang investigasi veteriner, pengujian dan diagnosa penyakit hewan, kesehatan masyarakat veteriner, kajian epidemiologis, pengembangan teknik diagnose penyakit hewan, review ilmiah dan artikel ilmiah populer di bidang veteriner. Buletin Diagnosa Veteriner difokuskan pada artikel-artikel yang berasal dari hasil-hasil surveilans epidemiologis, penelitian laboratoris, telaah ilmiah, dan kajian pustaka yang ditambah dengan pemikiran penerapan pada kasus-kasus tertentu.

Pengantar Redaksi

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala, atas segala nikmat dan hidayah yang diberikan kepada kita sehingga Buletin Diagnosa Veteriner dapat kembali terbit. Penerbitan bulletin diagnose veteriner volume 23 Nomor 02 tahun 2024 kali ini menyajikan 6 tulisan ilmiah. Tulisan ilmiah yang tersaji merupakan hasil kajian surveilans, pengujian, dan review yang telah dilakukan oleh pegawai Balai Besar Veteriner Maros.

Dewan redaksi mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi perbaikan bulletin ini kedepannya. Akhir kata, semoga tulisan yang tersaji pada bulletin ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Salam hangat kami,

Dewan Redaksi

DAFTAR ISI

Hasil Survei Classical Swine Fever di Wilayah Kerja Balai Besar Veteriner Maros Tahun 2023	1
Analisis Persentase seropositif <i>Toxoplasma gondii</i> pada Kambing di Makassar dan Jeneponto: Studi Serologi dengan Uji <i>ELISA</i>	29
Hasil Survei <i>African Swine Fever</i> di Wilayah Kerja Balai Besar Veteriner Maros Tahun 2023.....	42
Pengendalian Limbah Laboratorium yang Ramah Lingkungan Sesuai dengan ISO 14001:2015	57
<i>Schistosomiasis</i> pada Hewan di Sulawesi Tengah Tahun 2018-2023	67
Analisis Filogenetik Gen Hemagglutinin Virus <i>Influenza A Subtype H5N1</i> Isolat Ayam Petelur di Maros, Sulawesi Selatan, 2021	83
Manajemen Limbah di Laboratorium Bioteknologi dan Virologi Balai Besar Veteriner Maros	98
Deteksi <i>Jembrana Disease Virus</i> (JDV) pada Spesies Sapi Selain Sapi Bali (<i>Bos javanicus</i>) di Wilayah Kerja Balai Besar Veteriner Maros Tahun 2022 – Desember 2024	107

Persentase seropositif *Toxoplasma gondii* pada Kambing di Makassar dan Jenepono: Studi Serologi dengan Uji ELISA

Ni Made Riska Adnyani, Lukmanul Hakim, Muh. Irfan, I Putu Sudarma Adi Septyanto

Balai Besar Veteriner Maros

Intisari

Toksoplasmosis yang disebabkan oleh *Toxoplasma gondii* merupakan penyakit zoonosis yang dapat menginfeksi berbagai hewan berdarah panas, termasuk kambing. Deteksi antibodi pada serum kambing menggunakan uji serologi Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) bertujuan untuk mengetahui tingkat persentase seropositif *T. gondii* di Makassar dan Jenepono. Sebanyak 413 sampel serum kambing diuji, terdiri atas 100 sampel pasif dari Makassar dan 313 sampel aktif dari Jenepono. Hasil pengujian menunjukkan persentase seropositif *T. gondii* sebesar 26% di Makassar dan 75,72% di Jenepono. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, metode pengambilan sampel, dan praktik pemeliharaan ternak. Faktor risiko lain seperti umur dan jenis kelamin tidak berpengaruh signifikan terhadap kejadian toksoplasmosis pada kambing. Penurunan persentase seropositif di Makassar dan peningkatan di Jenepono dibandingkan data sebelumnya, menekankan pentingnya peningkatan upaya pengendalian untuk mencegah penularan toksoplasmosis baik di tingkat peternakan maupun masyarakat.

Kata Kunci: Toksoplasmosis, *Toxoplasma gondii*, persentase seropositif, ELISA, kambing

I. Pendahuluan

Toksoplasmosis yang disebabkan oleh *Toxoplasma gondii* merupakan infeksi protozoa intraseluler dengan siklus hidup heteroksenus yang memungkinkan infeksi pada hampir semua hewan berdarah panas. Penyakit ini adalah salah satu zoonosis yang menjadi prioritas kesehatan di Indonesia, sebagaimana ditetapkan dalam Keputusan Menteri Pertanian Nomor 237/KPTS/PK.400/M/3/2019. Selain dikenal sebagai penyakit yang sering dikaitkan dengan kucing sebagai inang definitif, toksoplasmosis juga dapat ditularkan melalui hewan ternak, seperti kambing dan domba, yang bertindak sebagai reservoir bagi parasit ini (Aguirre *et al.*, 2019).

Kambing merupakan salah satu jenis ternak yang penting bagi masyarakat di Sulawesi Selatan. Selain untuk konsumsi sehari-hari, kambing juga memiliki nilai budaya, terutama dalam acara seperti aqiqah, khitanan, dan qurban. Berbagai olahan makanan berbahan dasar daging kambing, seperti sate, tongsseng, tengkleng, dan gulai, sering disajikan dalam kegiatan masyarakat maupun sebagai kuliner khas daerah. Namun, konsumsi daging kambing yang tidak diolah dengan baik dapat berpotensi menularkan toksoplasmosis dan menimbulkan risiko kesehatan pada manusia (Geo *et al.*, 2022).

Infeksi *T. gondii* pada ternak umumnya tidak menunjukkan gejala klinis, namun dampaknya dapat signifikan secara ekonomi. Pada kambing dan domba, infeksi ini dapat menyebabkan abortus, kematian dini, dan kelainan kongenital pada keturunan, yang semuanya berkontribusi pada kerugian ekonomi (Stelzer *et al.*, 2019). Toksoplasmosis juga menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius, terutama bagi kelompok rentan seperti ibu hamil, yang berisiko menularkan infeksi ini ke janin (Dubey dan Schares, 2019).

Pengamatan serologis pada serum kambing merupakan pendekatan yang efektif untuk mendeteksi keberadaan antibodi terhadap *T. gondii*, sehingga dapat memberikan gambaran epidemiologi infeksi ini dalam suatu populasi. Teknik *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) sering digunakan untuk mendeteksi antibodi *T. gondii* pada hewan ternak, menyediakan data yang akurat untuk menganalisis persentase seropositif dari hasil pengujian di suatu wilayah (Villard *et al.*, 2016). Balai Besar Veteriner Maros menguji sampel aktif surveilans dan sampel pasif dari layanan pengujian, yang salah satunya memberikan informasi mengenai tingkat paparan *T. gondii* berdasarkan persentase seropositif.

II. Materi dan Metode

Sebanyak 413 sampel serum kambing diuji serologis, terdiri dari 100 sampel dari Kota Makassar dan 313 sampel dari Kabupaten Jeneponto, Provinsi Sulawesi Selatan yang diperoleh pada tahun 2023. Sampel dari Kabupaten Jeneponto diambil secara aktif melalui surveilans, sementara sampel dari Kota Makassar merupakan sampel pasif yang diterima dari pelanggan layanan pengujian. Penghitungan jumlah sampel surveilans aktif dilakukan berdasarkan metode sampling *cross-sectional*, dengan teknik pengambilan sampel acak sederhana pada tingkat kecamatan dan desa, sebagaimana dijelaskan oleh Widiasih dan Budiharta (2012). Penentuan besaran sampel menggunakan rumus dari Martin *et al.* (1987) yaitu: $n = 4PQ/L^2$ dengan keterangan n: jumlah sampel, p: asumsi prevalensi positif *T. gondii* berdasarkan data tahun 2020 (0,26%), Q: 1 - p, dan L: galat toleransi (5%). Berdasarkan perhitungan tersebut, didapatkan jumlah sampel minimal sebesar $n = 4PQ/L^2 = (4 \times 0,26 \times 0,74)/(0,05)^2 = 0,77 / 0,0025 = 308$ sampel untuk Kabupaten Jeneponto. Namun, untuk memenuhi kebutuhan surveilans, ditetapkan jumlah target sampel sebanyak 313, yang dikumpulkan dalam dua tahap survei.

Pengujian serologis menggunakan kit ELISA komersial ID.Vet *Toxoplasmosis Indirect Multi-species*, yang mendeteksi antibodi terhadap *Toxoplasma gondii*. Persiapan dilakukan dengan mengkondisikan reagen kit pada suhu ruangan ($21^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$). Sebanyak 90 μl Dilution Buffer 2 dimasukkan ke lubang mikroplate ELISA, kemudian 10 μl negatif kontrol dimasukkan pada lubang A1 dan B1, 10 μl positif kontrol dimasukkan pada lubang C1 dan D1, dan 10 μl sampel serum pada lubang mikroplate lainnya. Dilakukan inkubasi pada suhu $21^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ selama 45 menit \pm 4 menit. Selanjutnya dilakukan pencucian sebanyak 3 kali

dengan masing-masing 300 µl Wash Solution 1X. Ditambahkan konjugat 1x sebanyak 100 µl pada masing-masing lubang mikroplate. Inkubasi lanjutan dilakukan pada suhu 21°C±5°C selama 30 menit ± 3 menit. Kemudian dilakukan lagi ulangan pencucian. Ditambahkan Substrate Solution sebanyak 100 µl pada masing-masing lubang mikroplate. Dilakukan lagi inkubasi pada suhu 21°C±5°C selama 15 menit ± 2 menit. Ditambahkan 100 µl Stop Solution dan dibaca dengan menggunakan mesin ELISA Reader menggunakan panjang gelombang 450 nm. Penghitungan persentase S/P dilakukan untuk setiap sampel dengan rumus berikut: $S/P\% = (OD \text{ sampel} - OD \text{ kontrol negatif} / OD \text{ kontrol positif} - OD \text{ kontrol negatif}) \times 100$. Interpretasi hasil adalah sampel dengan $S/P\% \leq 40\%$ dianggap seronegatif dan $\geq 40\%$ dianggap seropositif.

III. Hasil dan Pembahasan

Deteksi antibodi *Toxoplasma gondii* pada serum kambing di Makassar dan Jeneponto telah dilakukan. Pengujian menggunakan metode *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) bertujuan untuk mengetahui tingkat persentase seropositif *Toxoplasma gondii* yang dapat mencerminkan tingkat paparan dan distribusi infeksi di Makassar dan Jeneponto. Tingginya persentase seropositif pada kambing dapat menunjukkan adanya faktor risiko, seperti praktik pemeliharaan yang memungkinkan kontak antara ternak dengan kucing yang merupakan inang definitif *T. gondii* yang melepaskan ookista infeksi melalui feses (Stelzer *et al.*, 2019).

Data tingkat persentase seropositif *Toxoplasma gondii* pada tahun 2023 di Makassar dan Jeneponto dibandingkan dengan data tahun 2020 yang dipublikasikan oleh Hadi (2022). Pada tahun 2023, persentase seropositif di Makassar tercatat sebesar 26% (26/100) dan di

Jeneponto 75,72% (237/313). Menurut Hadi (2022), persentase seropositif pada tahun 2020 di Makassar mencapai 47,33% (71/150) dan di Jeneponto 25,68% (38/148). Penurunan persentase di Makassar dan peningkatan di Jeneponto dapat dipengaruhi oleh variasi metode pengambilan sampel, lokasi, jumlah sampel yang diuji, serta perubahan prevalensi infeksi pada populasi kambing lokal. Faktor lingkungan dan praktik pemeliharaan juga berpotensi memengaruhi perbedaan angka ini. Dubey dan Schares (2019) menekankan bahwa dinamika populasi dan faktor lingkungan signifikan dalam memengaruhi epidemiologi *T. gondii*.

Tabel 1. Persentase Seropositif *T. gondii* di Makassar dan Jeneponto

Kabupaten/ Kota	Tahun	Jumlah lokasi kecamatan sampling	Jumlah lokasi desa/ kelurahan sampling	Jumlah sampel serum	Jumlah seropositif	Persentase seropositif
Makassar	2020*	4	6	150	71	47,33%
	2023	2	2	100	26	26%
Jeneponto	2020*	2	2	148	38	25,68%
	2023	5	7	313	237	75,72%

Keterangan: tanda * menunjukkan data bersumber dari Hadi (2022)



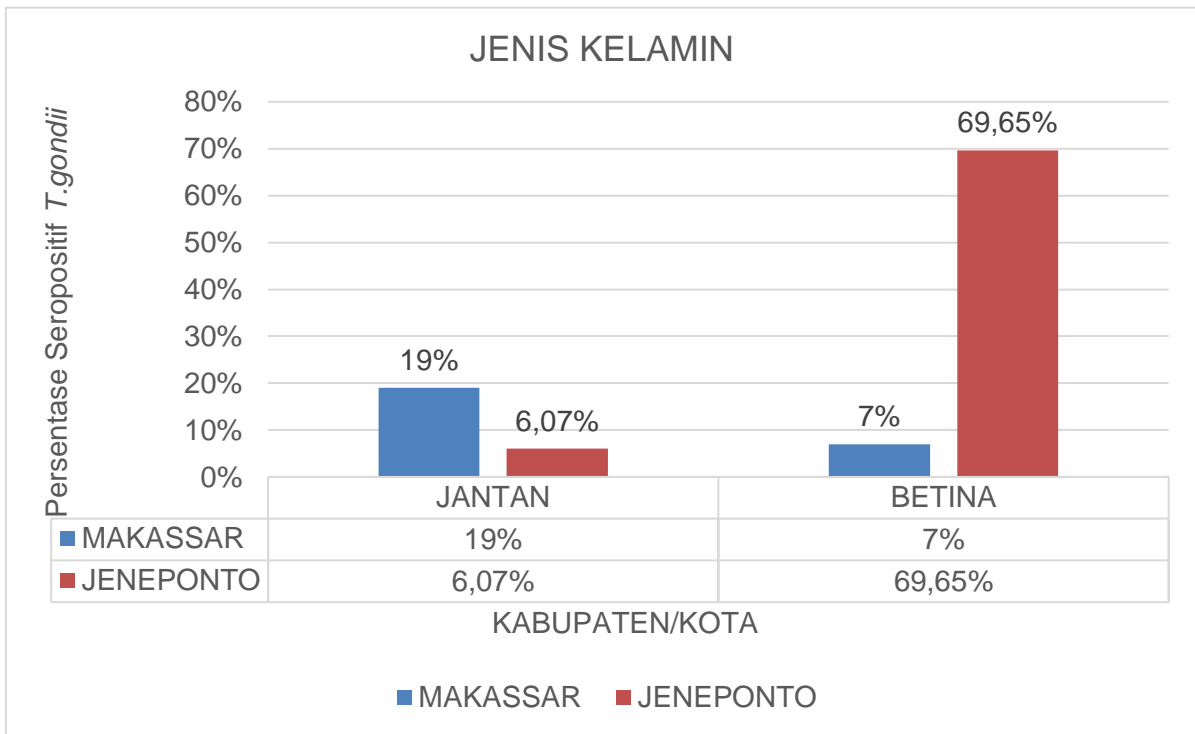
Gambar 1. Distribusi Geografis *T. gondii* Tahun 2023

Tingginya persentase seropositif *Toxoplasma gondii* di Kabupaten Jeneponto menunjukkan perlunya perhatian lebih dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit, terutama mengingat potensi risiko penularan kepada manusia melalui konsumsi daging dan produk susu yang terkontaminasi. *T. gondii* dapat menginfeksi hewan ternak tanpa menunjukkan gejala klinis, sehingga daging dari hewan yang terinfeksi bisa menjadi sumber paparan bagi manusia. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa daging mentah atau kurang matang merupakan jalur penularan utama untuk toksoplasmosis (Marin-Garcia *et al.*, 2022). Menurut penelitian oleh Bélanger *et al.* (2015), konsumsi daging yang terkontaminasi, terutama yang tidak dimasak dengan baik, dapat menjadi sumber penularan *T. gondii*. Selain itu, Bhandari *et al.* (2016) juga menegaskan pentingnya proses memasak yang benar untuk membunuh kista *T. gondii* dalam daging sebelum dikonsumsi.

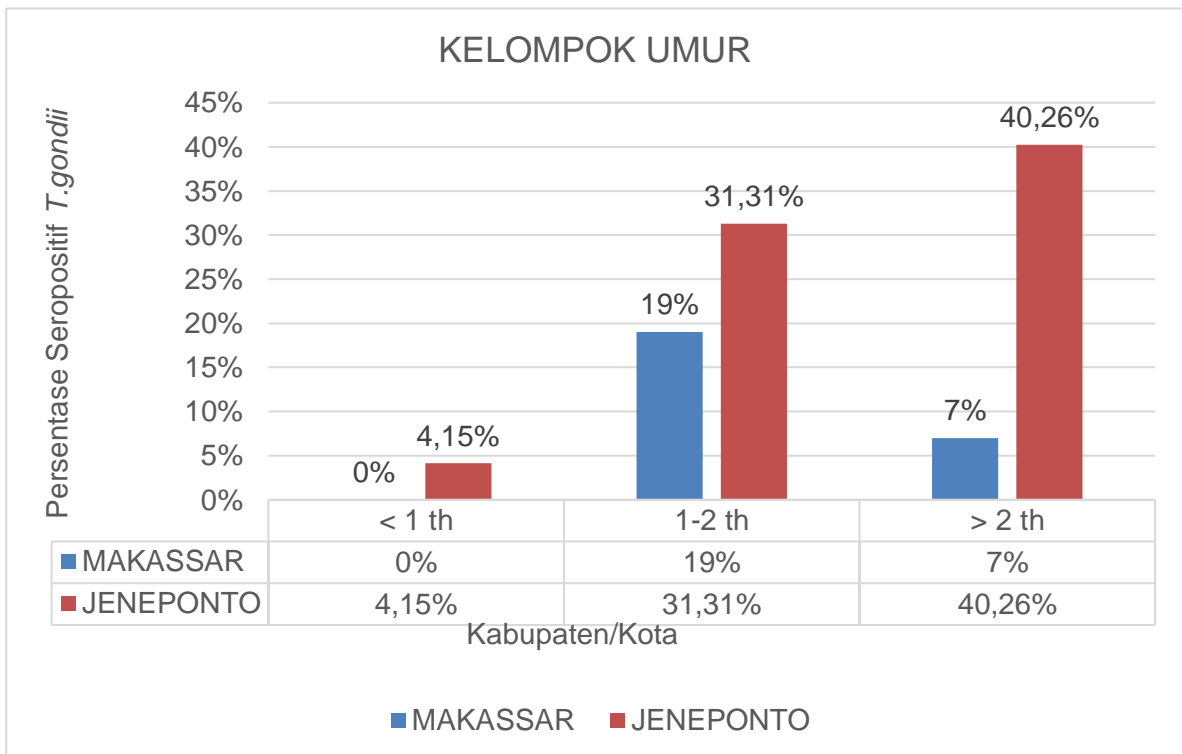
Pada umumnya, konsumsi susu kambing dipercaya memberikan manfaat kesehatan, seperti peningkatan stamina dan daya tahan tubuh. Pada masyarakat yang memiliki

kebiasaan konsumsi susu kambing mentah atau yang tidak melalui proses pasteurisasi, risiko paparan terhadap *T. gondii* menjadi lebih tinggi karena kambing yang terinfeksi tidak selalu menunjukkan gejala klinis sehingga sulit dideteksi tanpa pemeriksaan laboratorium. Uji PCR pada sampel susu kambing telah mengidentifikasi jejak DNA *T. gondii*, yang menunjukkan bahwa parasit ini dapat bertahan dalam susu meskipun prevalensinya bervariasi (Saad *et al.*, 2018). Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun jumlah parasit dalam susu mungkin rendah, tetap terdapat potensi risiko kontaminasi yang perlu diperhatikan. Studi ini menggarisbawahi pentingnya pemrosesan susu yang tepat untuk mengurangi risiko infeksi bagi manusia, terutama di wilayah yang mempraktikkan konsumsi susu mentah (Khairullah *et al.*, 2024).

Proses pasteurisasi telah terbukti efektif dalam menurunkan tingkat infektivitas *T. gondii* pada produk susu (Alizadeh *et al.*, 2018). Selain itu, upaya peningkatan kesadaran mengenai potensi kontaminasi *T. gondii* di lingkungan peternakan, terutama di kandang yang terpapar feses kucing, sangat penting untuk mencegah penyebaran toksoplasmosis di kalangan masyarakat yang memelihara kambing secara bebas di sekitar pemukiman. Hal ini berkorelasi positif dengan peningkatan pengetahuan, sikap, dan perilaku yang tepat terhadap pencegahan yang dapat meminimalkan risiko infeksi *T. gondii* (Nurseha *et al.*, 2023).



Gambar 1. Persentase seropositif *T. gondii* berdasarkan jenis kelamin



Gambar 2. Persentase seropositif *T. gondii* berdasarkan kelompok umur

Berdasarkan faktor risiko jenis kelamin dan umur, dilakukan analisis persentase seropositif *T. gondii* di Makassar dan Jeneponto. Pada faktor risiko jenis kelamin, kambing

jantan di Makassar memiliki persentase seropositif yang lebih tinggi yaitu 19% (19/100) dibandingkan betina 7% (7/100). Sebaliknya kambing betina di Jeneponto menunjukkan tingkat seropositif yang lebih tinggi yaitu 69,65% (218/313) dibandingkan kambing jantan 6,07% (19/313). Pada faktor risiko umur, dibuat 3 kelompok umur yaitu umur di bawah 1 tahun, 1-2 tahun, dan di atas 2 tahun. Kambing berusia 1-2 tahun di Makassar memiliki persentase seropositif tertinggi yaitu 19% (19/100), diikuti kelompok umur di atas 2 tahun 7% (7/100). Sedangkan kambing berusia di atas 2 tahun di Jeneponto memiliki persentase seropositif tertinggi yaitu 40,26% (126/313), diikuti oleh kelompok umur 1-2 tahun 31,31% (98/313), terakhir umur di bawah 1 tahun 4,15% (13/313). Menurut Geo *et al.* (2022) umur dan jenis kelamin merupakan faktor risiko yang tidak signifikan terhadap penyakit toksoplasmosis. Faktor risiko yang sangat berpengaruh terhadap penyakit toksoplasmosis adalah populasi kucing, manajemen pemeliharaan, pakan dan lingkungan.

Tingginya persentase seropositif dapat dikaitkan dengan metode pemeliharaan tradisional, seperti penggunaan kandang terbuka yang mempermudah akses kucing, serta sistem penggembalaan di sekitar permukiman. Praktik perkawinan alami dan rendahnya kesadaran peternak mengenai potensi penularan toksoplasmosis dari kucing juga dapat meningkatkan risiko kontaminasi hijauan dengan feses kucing (Hadi, 2022). Beberapa langkah pengendalian yang dapat dilakukan untuk memutus siklus hidup *T. gondii* antara lain adalah pemotongan hijauan pada ketinggian tertentu untuk menghindari kontak dengan tanah yang berpotensi terkontaminasi, serta penyimpanan pakan dalam kondisi tertutup guna mencegah kontaminasi oleh feses kucing (Shapiro *et al.*, 2019). Pencegahan pada manusia, khususnya pada ibu hamil, dapat dilakukan dengan menghindari konsumsi

daging yang kurang matang, susu kambing mentah, dan membatasi kontak dengan kucing. Penelitian oleh Polanunu *et al.* (2021) menunjukkan bahwa prevalensi antibodi Ig G *T. gondii* pada ibu hamil adalah 32,6%, yang mengindikasikan paparan sebelumnya terhadap parasit tersebut, dengan tidak ditemukannya infeksi aktif (Ig M positif) pada tahun 2020 di Makassar.

Identifikasi persentase seropositif *Toxoplasma gondii* menjadi sangat penting karena berhubungan dengan kebijakan yang dapat diterbitkan oleh otoritas terkait, termasuk instansi kesehatan hewan, untuk mengembangkan strategi pengendalian yang efektif dalam mengurangi risiko penularan, baik di antara hewan maupun kepada manusia, mengingat bahwa toksoplasmosis merupakan zoonosis dengan implikasi kesehatan masyarakat yang signifikan (Aguirre *et al.*, 2019). Selain itu, data persentase seropositif *T. gondii* dapat mendorong peternak untuk memperbaiki manajemen pemeliharaan, seperti dengan membatasi akses kucing ke kandang, mengatur tinggi pemotongan hijauan, serta menyimpan pakan dengan cara yang aman dari kontaminasi. Langkah-langkah ini tidak hanya bermanfaat dalam melindungi kesehatan ternak dari infeksi yang dapat mempengaruhi produktivitas, tetapi juga dapat menurunkan risiko penularan toksoplasmosis pada manusia, khususnya kelompok rentan seperti ibu hamil dan anak-anak (Khairullah *et al.*, 2024).

IV. Kesimpulan

Hasil deteksi antibodi *Toxoplasma gondii* pada serum kambing di Makassar dan Jeneponto menunjukkan adanya variasi pada kedua wilayah. Pada tahun 2023, persentase seropositif di Makassar tercatat sebesar 26%, sementara di Jeneponto mencapai 75,72%.

Penurunan persentase seropositif di Makassar dan peningkatan di Jeneponto dibandingkan data tahun 2020 dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, metode pengambilan sampel, dan praktik pemeliharaan ternak. Faktor risiko lain seperti umur dan jenis kelamin tidak berpengaruh signifikan terhadap kejadian toksoplasmosis pada kambing.

Temuan ini menyoroti pentingnya upaya pengendalian toksoplasmosis, baik di tingkat peternakan maupun masyarakat, terutama mengingat potensi risiko penularan pada manusia melalui konsumsi daging kambing yang terkontaminasi atau susu kambing mentah. Data persentase seropositif *T. gondii* ini dapat menjadi dasar untuk merumuskan kebijakan pengendalian yang lebih efektif, serta untuk meningkatkan kesadaran peternak dalam memperbaiki manajemen pemeliharaan guna mengurangi risiko infeksi pada ternak dan manusia.

Daftar Pustaka

- Aguirre, A. A., Longcore, T., Barbieri, M., Dabritz, H., Hill, D., Klein, P. N., Lepczyk, C., Lilly, E. L., McLeod, R., Milcarsky, J., Murphy, C. E., Su, C., VanWormer, E., Yolken, R., & Sizemore, G. C. 2019. The One Health approach to toxoplasmosis: Epidemiology, control, and prevention strategies. *EcoHealth*, 16(2), 378–390. <https://doi.org/10.1007/s10393-019-01400-7>
- Alizadeh, A. M., Jazaeri, S., Shemshadi, B., Hashempour-Baltork, F., Sarlak, Z., Pilevar, Z., & Hosseini, H. 2018. A review on inactivation methods of *Toxoplasma gondii* in foods. *Pathogens and Global Health*, 112(6), 306–319. <https://doi.org/10.1080/20477724.2018.1514137>
- Bélangier, D., Roussel, M., Lavoie, M. C., & Desmarais, D. 2015. Toxoplasmosis and meat consumption: A risk factor for infection. *Foodborne Pathogens and Disease*, 12(2), 123–129. <https://doi.org/10.1089/fpd.2014.1904>
- Bhandari, P., Sharma, B., & Khatri, P. 2016. Food safety measures in *Toxoplasma gondii* infection: A review. *Journal of Food Protection*, 79(5), 874–883. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-15-363>

- Dubey, J. P., & Schares, G. 2019. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. *International Journal for Parasitology*, 49(2), 95–104. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2018.09.008>
- Geo, M. T. K., Wuri, D. A., & Kallau, N. H. G. 2022. Studi kepustakaan kejadian toksoplasmosis pada ternak kambing di Indonesia. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 5(34), 1–12. <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>
- Hadi, S. 2022. Uji serologis toksoplasmosis pada kambing lokal di Sulawesi Selatan dengan metode ELISA. *Jurnal Triton*, 13(1), 22–29. <https://doi.org/10.47687/jt.v13i1.223>
- Khairullah, A. R., Kurniawan, S. C., Widodo, A., Effendi, M. H., Hasib, A., Silaen, O. S. M., Ramandinianto, S. C., Moses, I. B., Riwu, K. H. P., Yanestria, S. M., Samodra, M. E. E., & Afnani, D. A. 2024. A comprehensive review of toxoplasmosis: Serious threat to human health. *The Open Public Health Journal*, 17, 1–15. <https://doi.org/10.2174/0118749445281387240202094637>
- Marín-García, P. J., Planas, N., & Llobat, L. 2022. *Toxoplasma gondii* in foods: Prevalence, control, and safety. *Foods*, 11(16), 2542. <https://doi.org/10.3390/foods11162542>
- Martin, S. W., Meek, A. H., & Willeberg, P. 1987. *Veterinary Epidemiology: Principles and Methods*. Iowa: Iowa State University Press.
- Nurseha, F. T., Mashuri, Y. A., Pamungkasari, E. P., & Maulani, U. N. 2023. Knowledge, attitudes, and behavior to prevent transmission of *Toxoplasma gondii* among cat owners. *Al-Sihah: Public Health Science Journal*, 15(1), 23–32. <https://doi.org/10.24252/al-sihah.v15i1.36773>
- Polanunu, N. F. A., Wahyuni, S., & Hamid, F. 2021. Seroprevalence and associated risk factors of *Toxoplasma gondii* infection among pregnant mothers in Makassar, Indonesia. *PLoS One*, 16(6), e0245572. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245572>
- Saad, N. M., Shalaby, M. A., & Samy, A. M. 2018. Occurrence of *Toxoplasma gondii* in raw goat, sheep, and camel milk in Upper Egypt. *Veterinary World*, 11(9), 1262–1265. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.1262-1265>
- Shapiro, K., Bahia-Oliveira, L. M., Dixon, B., & Dubey, J. P. 2019. Environmental transmission of *Toxoplasma gondii*: Oocysts in water, soil, and food. *Food and Waterborne Parasitology*, 15, e00049. <https://doi.org/10.1016/j.fawpar.2019.e00049>
- Stelzer, S., Basso, W., Benavides Silván, J., Ortega-Mora, L. M., Maksimov, P., Gethmann, J., Conraths, F. J., & Schares, G. 2019. *Toxoplasma gondii* infection and toxoplasmosis in farm

animals: Risk factors and economic impact. *Food and Waterborne Parasitology*, 15, e00037.
<https://doi.org/10.1016/j.fawpar.2019.e00037>

Villard, O., Cimon, B., L'Ollivier, C., Fricker-Hidalgo, H., Godineau, N., Houze, S., Paris, L., Pelloux, H., Villena, I., & Robert-Gangneux, F. 2016. Serological diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 84(1), 22-33.
<https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2015.09.009>

Widiasih, D. A., & Budiharta, S. 2012. *Epidemiologi Zoonosis di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.