

## **Prevalensi brucellosis pada ternak di Jawa Tengah: evaluasi metode rose bengal test dan complement fixation test di balai besar veteriner wates, yogyakarta (2024–2025)**

### ***Prevalence of brucellosis in livestock in central java: evaluation of the rose bengal test and complement fixation test at the regional veterinary laboratory (bbvet) wates, yogyakarta (2024–2025)***

**Ahmad Alifudin<sup>1</sup>, Faruq Iskandar<sup>2</sup>, Roisu Eny Mudawaroch<sup>3</sup>**

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Purworejo  
Jl. K.H. A. Dahlan No. 3 & 6 Purworejo, Jawa Tengah 54151, Indonesia

\*Corresponding author: ahmadalifudin00@gmail.com

#### **ABSTRACT**

Brucellosis is a strategic zoonotic disease that significantly affects animal health, human health, and the livestock economy. This study aimed to evaluate the effectiveness of the Rose Bengal Test (RBT) as a screening method and the Complement Fixation Test (CFT) as a confirmatory diagnostic tool using serum samples collected from various districts and cities in Central Java. The research was conducted at the Regional Veterinary Laboratory (Balai Besar Veteriner) in Wates, Yogyakarta, from April to June 2025. A total of 3,393 serum samples were examined. The RBT results showed a higher number of reactive cases compared to the CFT outcomes; however, several reactive samples were not confirmed as positive upon retesting with the CFT. Boyolali recorded the highest number of confirmed cases (12 cases), followed by Kudus (6 cases), Batang (2 cases), and Banyumas (1 case). The findings demonstrate that RBT serves as a rapid and practical screening tool, yet confirmation through CFT remains essential to ensure diagnostic accuracy. These results emphasize the need for combining laboratory diagnostic methods with strict biosecurity implementation and livestock monitoring, particularly in densely populated farming areas.

**Keywords :** Brucellosis, Rose Bengal Test, Complement Fixation Test, Central Java

#### **PENDAHULUAN**

Brucellosis merupakan salah satu penyakit menular strategis yang disebabkan oleh bakteri *Brucella spp.*, bersifat *zoonosis*, dan dapat menular dari hewan ke manusia melalui kontak langsung, produk hewan, atau konsumsi susu tidak dipasteurisasi (Kusuma *et al.* 2023). Penyakit ini menyebabkan gangguan reproduksi seperti keguguran, retensi plasenta, dan penurunan produksi susu (Rohyati *et al.* 2018). Dampaknya bersifat ganda—mengancam kesehatan masyarakat serta menimbulkan kerugian ekonomi bagi peternak (Sari *et al.* Setiawan 2020; Kusuma *et al.* 2023).

Secara global, brucellosis masih menjadi masalah di negara berkembang karena lemahnya penerapan biosekuriti dan tingginya mobilitas ternak tanpa pengawasan (Kaltungo *et al.* 2015; Deka *et al.* 2018; Rahman *et al.* 2020). Di Indonesia, prevalensi *brucellosis* masih dilaporkan di banyak wilayah, terutama di Jawa Tengah yang merupakan pusat produksi sapi

potong dan perah (Mulyono *et al.* 2020; Anwar *et al.* 2022). Faktor risiko seperti kepadatan populasi ternak, manajemen kandang tradisional, dan rendahnya kesadaran terhadap karantina hewan baru turut mempercepat penyebaran penyakit (Nuraeni *et al.* 2022; Sumarni *et al.* 2021).

Lingkungan kandang yang kotor dan lembap memperpanjang daya hidup *Brucella*, meningkatkan risiko penularan melalui cairan reproduksi atau urin (Rahman *et al.* 2020). Studi di Bangladesh dan Nigeria menunjukkan bahwa kondisi kandang yang tidak higienis meningkatkan prevalensi brucellosis (Kaltungo *et al.* 2015). Upaya pencegahan memerlukan biosekuriti ketat (Dewi *et al.* 2023; Rini *et al.* 2021) dan pendekatan *One Health* yang melibatkan sektor kesehatan hewan, masyarakat, dan lingkungan (Arifin *et al.* 2021; Wibisono *et al.* 2024).

Tabel 1. Jumlah sebaran kasus 17 Kab/Kota di Jawa Tengah

Kabupaten	Jumlah sampel	RBT	CFT
17	3.393	6	21
Total	3.393	6	21

Deteksi dini merupakan kunci pengendalian *brucellosis*. *Rose Bengal Test* (RBT) digunakan sebagai skrining cepat dan murah dengan sensitivitas tinggi, tetapi hasil positif perlu dikonfirmasi dengan uji spesifik seperti *Complement Fixation Test* (CFT) (Hidayati *et al.* 2019; Ghurafa *et al.* 2019; Alhabbab 2018; Suharno *et al.* 2024). Kombinasi kedua metode ini terbukti efektif untuk diagnosis lapangan (Ahmad *et al.* 2023; Mohamed *et al.* 2015).

Di Indonesia, laboratorium rujukan seperti Balai Besar Veteriner (BBVet) Wates berperan penting dalam pengendalian penyakit karena telah terakreditasi ISO/IEC 17025 (Prasetyo *et al.* 2021; Lestari *et al.* 2021; Ramadhani *et al.* 2022). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas RBT dan CFT dalam mendeteksi *brucellosis* pada ternak di Jawa Tengah, sekaligus mengevaluasi distribusi kasus berdasarkan wilayah dan metode diagnostik sebagai dasar pengendalian yang lebih efektif (Purwanti *et al.* 2023; Yusuf *et al.* 2023).

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif untuk menggambarkan distribusi kasus *brucellosis* berdasarkan wilayah dan hasil uji laboratorium (Thrusfield, 2018; Deka *et al.* 2018). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Serologi Balai Besar Veteriner (BBVet) Wates, Yogyakarta, pada periode April–Juni 2025. Sampel berupa serum ternak dikumpulkan dari berbagai kabupaten/kota di Jawa Tengah melalui kegiatan surveilans dan permintaan pengujian dari instansi terkait.

### Prosedur Uji Rose Bengal Test (RBT)

Tahap awal pemeriksaan dilakukan dengan RBT sesuai pedoman Pusat Veteriner Farma (PUSVETMA). Interpretasi hasil dibagi menjadi: Negatif (-): tidak ada aglutinasi, serum homogen. Positif (+) hingga (+++): aglutinasi dengan intensitas berbeda, dari halus hingga kasar dengan batas tegas (OIE, 2018).

### Prosedur Uji Complement Fixation Test (CFT)

Sampel reaktif pada RBT kemudian diuji ulang dengan CFT sebagai konfirmasi. Prinsip CFT adalah mendeteksi ikatan antigen–antibodi melalui reaksi hemolisis, dengan tingkat hasil mulai dari negatif (100% hemolisis) hingga positif kuat (++++) dengan endapan eritrosit penuh (Alhabbab, 2018; Ghurafa *et al.*, 2019).

Data hasil uji dianalisis secara deskriptif untuk menunjukkan jumlah sampel reaktif dan kasus positif terkonfirmasi di masing-masing kabupaten/kota. Fokus penelitian adalah menilai sejauh mana RBT dapat berfungsi sebagai skrining dan sejauh mana akurasinya dapat dipastikan melalui konfirmasi CFT (Mohamed *et al.*, 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pemeriksaan Serologis

Pemeriksaan serologis terhadap 3.393 sampel serum ternak dari 17 kabupaten/kota di Jawa Tengah menunjukkan bahwa uji *Rose Bengal Test* (RBT) menghasilkan lebih banyak sampel reaktif dibandingkan uji *Complement Fixation Test* (CFT). Perbedaan jumlah tersebut menunjukkan bahwa RBT memiliki sensitivitas tinggi, sesuai dengan laporan Hidayati dan Sari (2019) yang menyebutkan bahwa metode ini mampu mendeteksi antibodi *Brucella* bahkan pada tingkat titer rendah. Namun demikian, spesifisitas RBT relatif rendah sehingga masih ditemukan sejumlah hasil positif palsu yang tidak terkonfirmasi oleh uji CFT. Prinsip dasar CFT, sebagaimana dijelaskan oleh Alhabbab (2018), mendeteksi antibodi spesifik terhadap *Brucella* melalui reaksi pengikatan komplemen yang mencegah hemolisis eritrosit, menjadikannya lebih selektif untuk diagnosis konfirmasi.

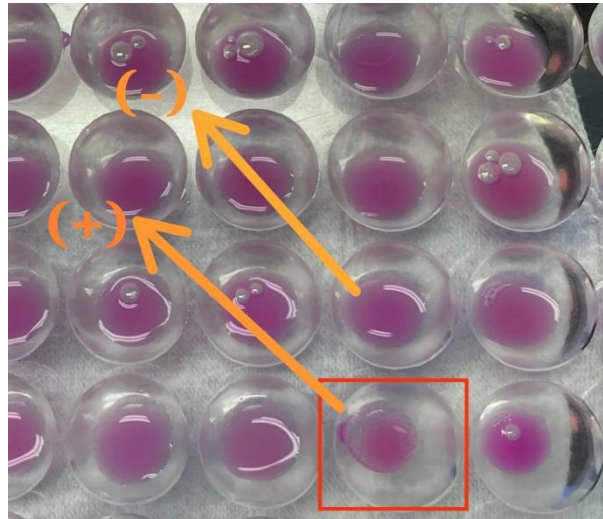
Tabel 2. Distribusi hasil uji RBT dan CFT pada ternak di Jawa Tengah (2024–2025)

No	Kab/Kota	Sampel	RBT	CFT
1	Banjarnegara	18	-	-
2	Banyumas	7	-	1
3	Batang	2	-	2
4	Blora	10	-	-
5	Boyolali	59	-	12
6	Cilacap	90	-	-
7	Grobogan	557	-	-
8	Karanganyar	107	-	-
9	Kebumen	459	-	-
10	Kota Semarang	5	1	-
11	Kudus	70	5	6
12	Magelang	3	-	-
13	Pati	80	-	-
14	Purworejo	1221	-	-
15	Semarang	350	-	-
16	Tegal	2	-	-
17	Wonosobo	127	-	-

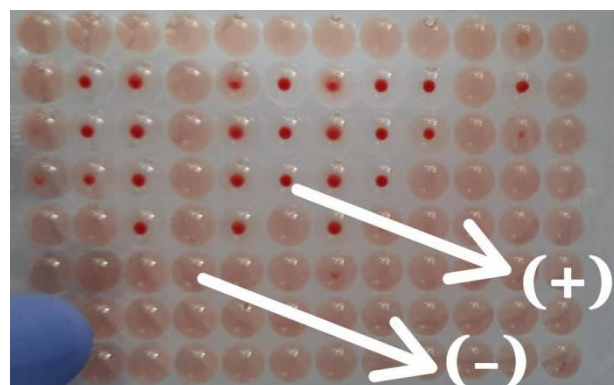
Distribusi hasil memperlihatkan bahwa Kabupaten Boyolali mencatat jumlah kasus positif tertinggi (12 kasus), disusul oleh Kudus (6 kasus), Batang (2 kasus), dan Banyumas (1 kasus). Kabupaten lain seperti Purworejo, Cilacap, Grobogan, dan Wonosobo menunjukkan hasil negatif. Ketimpangan distribusi ini mengindikasikan adanya perbedaan kondisi epidemiologis dan manajemen peternakan antarwilayah, terutama terkait kepadatan ternak, kebersihan kandang, serta tingkat mobilitas hewan (Sumarni *et al.*, 2021; Rahman *et al.*, 2020). Hasil tersebut juga memperkuat temuan Mulyono *et al.*, 2020 bahwa wilayah dengan populasi sapi perah padat seperti Boyolali lebih berisiko mengalami endemisitas brucellosis.

Selain itu, penggunaan kombinasi dua metode uji (RBT dan CFT) memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai distribusi penyakit. Uji RBT berperan penting

sebagai skrining cepat untuk populasi besar, sementara CFT menjadi dasar penentuan status positif secara konklusif (Ghurafa *et al.*, 2019). Temuan ini sejalan dengan studi Suharno *et al.*, (2024) yang melaporkan bahwa akurasi deteksi meningkat hampir dua kali lipat ketika kedua metode digunakan berurutan dibandingkan penggunaan tunggal.



Gambar 1. Hasil uji RBT dengan reaksi positif (+++) berupa aglutinasi kasar dengan batas tegas.



Gambar 2. Hasil uji CFT dengan reaksi positif ditandai endapan eritrosit pada dasar sumur, menunjukkan ikatan antigen–antibodi yang menghambat hemolisis.

### Pembahasan Epidemiologis

Perbedaan jumlah kasus antarwilayah sangat dipengaruhi oleh faktor epidemiologis lokal. Kabupaten Boyolali memiliki jumlah kasus tertinggi karena merupakan sentra sapi perah utama di Jawa Tengah dengan sistem pemeliharaan semi-intensif dan tingkat mobilitas hewan yang tinggi antarwilayah (Sumarni *et al.*, 2021). Mobilitas ternak yang tidak disertai pengawasan ketat memudahkan penyebaran *Brucella* antar-kandang maupun kabupaten. Kondisi ini telah dilaporkan pula oleh Shamkan *et al.* (2015) dan Deka *et al.* (2018) bahwa pergerakan hewan tanpa sertifikat kesehatan merupakan faktor risiko utama penularan brucellosis di negara berkembang.

Faktor lingkungan juga berkontribusi terhadap persistensi *Brucella* di luar tubuh inang. Rahman *et al.* (2020) melaporkan bahwa bakteri ini dapat bertahan berminggu-minggu di lingkungan lembap, terutama pada cairan reproduksi dan limbah ternak. Hal ini sesuai dengan

observasi lapangan bahwa kandang dengan ventilasi buruk dan sanitasi rendah di Boyolali dan Kudus berpotensi meningkatkan risiko infeksi. Oleh sebab itu, penerapan biosekuriti dan kebersihan kandang menjadi komponen krusial dalam pencegahan penyakit (Dewi et al., 2023; Rini et al., 2021).

Dari sisi metode diagnostik, penggunaan RBT terbukti efisien untuk surveilans populasi besar karena murah dan cepat, tetapi hasilnya harus dikonfirmasi dengan CFT untuk memastikan validitas (Hidayati et al., 2019; Ghurafa et al., 2019). Kombinasi ini telah direkomendasikan oleh OIE (2018) sebagai standar diagnosis serologis brucellosis. Penelitian ini juga menegaskan efektivitas pendekatan dua tahap tersebut, mendukung temuan Ahmad et al., (2023) dan Mohamed et al. (2015) bahwa integrasi RBT–CFT dapat mempercepat identifikasi daerah endemis serta meminimalkan kesalahan interpretasi hasil laboratorium.

### **Analisis Faktor Risiko dan Implikasi Pengendalian**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor manusia dan kelemahan sistem pengawasan menjadi aspek penting dalam penyebaran brucellosis. Rendahnya kesadaran peternak terhadap karantina hewan baru, pemeriksaan kesehatan berkala, dan praktik kebersihan kandang memperbesar peluang transmisi penyakit antarindividu ternak (Nuraeni et al., 2022). Selain itu, Purwanti et al., (2023) menyoroti bahwa implementasi kebijakan pengawasan lalu lintas ternak masih belum konsisten di beberapa daerah Jawa Tengah, sehingga memungkinkan perpindahan hewan terinfeksi tanpa prosedur karantina.

Penerapan pendekatan One Health menjadi strategi jangka panjang yang sangat relevan. Konsep ini mengintegrasikan kerja sama lintas sektor—kesehatan hewan, kesehatan masyarakat, dan lingkungan—dalam upaya pengendalian zoonosis seperti brucellosis (Arifin et al., 2021; Wibisono et al., 2024). Dengan sistem surveilans laboratorium yang terintegrasi di bawah koordinasi BBVet, deteksi dini dan penanganan cepat kasus positif dapat dilakukan sebelum terjadi penyebaran lebih luas (Yusuf et al., 2023).

Temuan ini menegaskan bahwa pengendalian brucellosis tidak cukup hanya melalui tindakan teknis, tetapi juga membutuhkan intervensi manajerial dan edukatif. Program pelatihan peternak, penerapan disinfeksi rutin, serta audit biosekuriti berkala harus menjadi bagian dari strategi nasional pencegahan brucellosis di daerah dengan populasi ternak padat seperti Boyolali dan Kudus (Dewi et al., 2023; Rini et al., 2021). Kombinasi RBT–CFT yang efektif secara teknis, ditambah dengan pendekatan One Health yang menyeluruh, akan menjadi kunci keberhasilan pengendalian brucellosis secara berkelanjutan di Indonesia.

### **KESIMPULAN**

Kombinasi *Rose Bengal Test* (RBT) dan *Complement Fixation Test* (CFT) memberikan hasil diagnosis brucellosis yang lebih akurat dibandingkan penggunaan salah satu metode secara tunggal. RBT memiliki sensitivitas tinggi sehingga cocok sebagai uji penyaring awal, sedangkan CFT berperan sebagai uji konfirmasi dengan tingkat spesifisitas yang lebih baik. Dari 3.393 sampel yang diuji, hanya 21 sampel yang dinyatakan positif melalui CFT. Kasus tertinggi terdapat di Kabupaten Boyolali, diikuti oleh Kudus, Batang, dan Banyumas.

Faktor yang memengaruhi penyebaran antara lain kepadatan populasi ternak, mobilitas hewan antarwilayah, kondisi kandang, dan penerapan biosekuriti. Upaya pengendalian brucellosis perlu dilakukan secara terpadu melalui peningkatan kebersihan kandang, disinfeksi rutin, pengawasan lalu lintas ternak, serta edukasi peternak mengenai zoonosis. Penerapan pendekatan *One Health* yang melibatkan kolaborasi lintas sektor menjadi kunci utama dalam pencegahan brucellosis secara berkelanjutan di Indonesia.

### KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat benturan kepentingan dalam penelitian ini, baik yang berkaitan dengan pendanaan, afiliasi kelembagaan, maupun kepentingan pribadi yang dapat memengaruhi hasil, analisis, maupun interpretasi data. Seluruh proses penelitian dan penulisan naskah dilakukan secara independen, objektif, dan tanpa pengaruh pihak mana pun, sehingga hasil yang disajikan sepenuhnya mencerminkan temuan ilmiah yang jujur dan transparan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Purworejo (UMPwr), Balai Besar Veteriner (BBVet) Wates, Dosen, Dokter Hewan, Paramedik Veteriner, Orang Tua serta semua pihak yang mendukung penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., & Sari, D. (2023). *Evaluasi penggunaan Rose Bengal Test dan ELISA untuk deteksi brucellosis pada sapi perah di Indonesia*. *Jurnal Veteriner*, 24(1), 33–40. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/102765>
- Alamian, A., Alishiri, G. H., Valizadeh, R., & Yavari, M. (2019). *Seroprevalence of brucellosis and its risk factors in livestock*. *Veterinary World*, 12(9), 1504–1510. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.1504-1510>
- Alhabbab, R. Y. (2018). *Serological and molecular methods for diagnosis of brucellosis*. *Journal of Infection and Public Health*, 11(6), 901–906. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2018.05.012>
- Anwar, M., & Suryanto, B. (2022). *Faktor risiko dan prevalensi brucellosis pada sapi potong di Jawa Timur*. *Jurnal Ilmu Ternak Tropika*, 9(2), 122–130. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jitt/article/view/8523>
- Arifin, Z., & Wibowo, D. (2021). *Pengendalian penyakit zoonosis melalui pendekatan One Health di Indonesia*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Veteriner*, 9(2), 89–97. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jkmv/article/view/38915>
- Budayanti, N. S., Setiawan, N. C. T., & Darwinata, A. E. (2024). *Relationship between contact with cattle that experienced abortions and Rose Bengal Test results*. *Jurnal Kedokteran*, 13(2), 55–62. <https://jk.unizar.ac.id/index.php/kedokteran/article/view/99>
- Deka, R. P., Magnusson, U., Grace, D., & Lindahl, J. (2018). *Bovine brucellosis: Epidemiology and public health impact in South Asia*. *Tropical Animal Health and Production*, 50(6), 1131–1144. <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1588-9>
- Dewi, F., & Rahayu, N. (2023). *Penerapan biosekuriti di peternakan sapi perah untuk pencegahan penyakit zoonosis*. *Jurnal Agripet*, 23(1), 44–53. <https://jurnal.unsyiah.ac.id/agripet/article/view/30957>
- Ghurafa, A., El-Attrouny, M., & Younis, E. (2019). *Evaluation of Complement Fixation Test in diagnosis of bovine brucellosis*. *Veterinary World*, 12(5), 703–708. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.703-708>
- Hidayati, N., & Sari, D. (2019). *Rose Bengal Test untuk deteksi brucellosis*. *Jurnal Veteriner Indonesia*, 20(2), 123–130. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jvi/article/view/32125>

- Irawan, B., & Hidayah, F. (2022). *Efektivitas pengujian serologis terhadap deteksi brucellosis pada sapi potong*. Jurnal Sain Peternakan Indonesia, 17(3), 205–213. <https://jsapi.ub.ac.id/index.php/jspi/article/view/2212>
- Kaltungo, B. Y., Saidu, S. N. A., Sackey, A. K. B., & Kazeem, H. M. (2014/2015). *Serological evidence of brucellosis in cattle in northern Nigeria*. Tropical Animal Health and Production, 46(2), 485–492. <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0502-9>
- Kusuma, A., Prasetyo, A., & Setiawan, R. (2023). *Dampak ekonomi dan kesehatan masyarakat akibat brucellosis di Indonesia*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Veteriner, 11(1), 33–42. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jkmv/article/view/39850>
- Lestari, P., & Sutopo, A. (2021). *Implementasi ISO/IEC 17025 pada laboratorium veteriner di Indonesia*. Jurnal Teknologi Veteriner, 10(2), 97–105. <https://jurnal.balitvet.litbang.pertanian.go.id/index.php/jtv/article/view/261>
- Mulyono, A., & Santosa, D. (2020). *Prevalensi brucellosis pada sapi perah di Jawa Tengah berdasarkan uji serologis*. Jurnal Peternakan Tropis, 8(3), 156–165. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jpt/article/view/32314>
- Nuraeni, R., & Wahyuni, S. (2022). *Hubungan faktor lingkungan dan biosekuriti terhadap kejadian brucellosis pada sapi perah*. Jurnal Veteriner Nusantara, 13(1), 77–86. <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jvn/article/view/3458>
- OIE. (2018). *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. World Organisation for Animal Health. <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/>
- Prasetyo, A., Setiawan, R., & Widodo, D. (2021). *Peran Balai Besar Veteriner dalam pengendalian penyakit zoonosis di Indonesia*. Jurnal Kesehatan Hewan Indonesia, 15(1), 45–53. <https://journal.unair.ac.id/jkhi>
- Purwanti, T., & Nasution, A. (2023). *Implementasi kebijakan pengawasan lalu lintas ternak dalam pengendalian brucellosis*. Jurnal Kebijakan Peternakan Indonesia, 4(1), 22–31. <https://jurnal.kemendagri.go.id/index.php/jkpi/article/view/462>
- Rahman, M. S., et al. (2020). *Prevalence of brucellosis in ruminants in Asia: A meta-analysis*. Veterinary Medicine International, 2020, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2020/1408123>
- Ramadhani, N., & Wulandari, R. (2022). *Manajemen laboratorium veteriner berbasis mutu dan akreditasi ISO*. Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Hewan, 2(1), 77–85. <https://proceedings.polbangtanmalang.ac.id/index.php/snk/article/view/148>
- Rini, S., & Yusuf, A. (2021). *Evaluasi penerapan biosekuriti di peternakan sapi rakyat di Jawa Barat*. Jurnal Ilmu Ternak, 21(2), 88–96. <https://jurnal.ugm.ac.id/jit/article/view/11258>
- Rohyati, N., Wahyuni, S., & Arifin, Z. (2018). *Dampak brucellosis terhadap kesehatan reproduksi sapi perah di Jawa Barat*. Jurnal Ilmu Ternak, 18(2), 77–83. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jit/article/view/2956>
- Sari, E., & Setiawan, R. (2020). *Epidemiologi dan dampak ekonomi brucellosis pada peternakan sapi perah*. Jurnal Peternakan Tropis, 8(3), 156–165. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jpt/article/view/32314>

- Shamkan, A., et al. (2015). *Brucellosis risk factors and transmission*. Eastern Mediterranean Health Journal, 21(4), 282–289. [https://applications.emro.who.int/emhj/v21/04/EMHJ\\_2015\\_21\\_4\\_282\\_289.pdf](https://applications.emro.who.int/emhj/v21/04/EMHJ_2015_21_4_282_289.pdf)
- Simanjuntak, D., & Syamsul, A. (2023). *Analisis spasial penyebaran kasus brucellosis di Indonesia tahun 2021–2023*. Jurnal Epidemiologi Veteriner, 5(2), 65–74. <https://journal.unair.ac.id/JEV>
- Suharno, E., & Satria, P. (2024). *Penggunaan kombinasi RBT dan CFT untuk deteksi brucellosis di lapangan*. Jurnal Kesehatan Hewan Tropika, 9(1), 33–41. <https://jurnal.uns.ac.id/jkht/article/view/7422>
- Sumarni, L., & Dewi, R. (2021). *Perilaku peternak dalam mencegah penyakit zoonosis di Kabupaten Boyolali*. Jurnal Sosial Peternakan, 2(1), 11–20. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsp/article/view/11547>
- Wibisono, H., & Setiawan, R. (2024). *Penerapan pendekatan One Health untuk pengendalian zoonosis di Indonesia*. Jurnal Kedokteran Hewan, 18(1), 22–31. <https://jurnal.unsyiah.ac.id/jkh/article/view/2024>
- Yusuf, H., & Kurniawan, A. (2023). *Penerapan sistem surveilans laboratorium terhadap brucellosis di Indonesia*. Jurnal Sistem Kesehatan Hewan Nasional, 3(2), 55–63. <https://journal.balitbangtan.go.id/index.php/jskhn/article/view/342>