



---

## **FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEJADIAN BRUCELLOSIS PADA MANUSIA: A SYSTEMATIC REVIEW**

**Nyoman Cahyadi Tri Setiawan**

Program Studi Magister Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Unud Bukit Jimbaran, Badung  
Bali 80361, Indonesia

[Cahyadi2setiawan@gmail.com](mailto:Cahyadi2setiawan@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Kasus brucellosis pada manusia di Indonesia sangat jarang dilaporkan serta kurangnya publikasi brucellosis mengakibatkan sebagian besar masyarakat tidak mengetahui jika brucellosis dapat menular ke manusia (Susan). Brucellosis dapat menginfeksi manusia walaupun host utama (sapi, kambing, babi dan kucing) sudah dilakukan program vaksinasi, serta ketidakakuratan dalam diagnosis brucellosis pada manusia secara klinis dan tanda gejala infeksi yang tidak khas menyebabkan jarang adanya laporan kasus. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode systematic review dengan menggunakan 3 database (Google scholar, ProQuest, dan PubMed). Kata kunci yang digunakan dalam pencarian artikel adalah sebagai berikut: “brucellosis” atau “human brucellosis” dan “risk factor” atau “faktor brucellosis”. Kriteria inklusi dalam pencarian artikel antara lain: artikel full text, membahas faktor yang mempengaruhi kejadian brucellosis pada manusia, menggunakan Bahasa Indonesia dan Inggris, desain cross sectional. Dari total 22.000 artikel yang tersaring didapatkan 26 artikel yang dianalisis dalam penelitian ini. Kesimpulan peneliti ini adalah bahwa brucellosis pada manusia dapat disebabkan oleh tiga faktor antara lain lingkungan, personal dan agent. Faktor lingkungan diantaranya adalah lingkungan tinggal, konsumsi hasil ternak mentah, pekerjaan. Faktor personal antara lain status gizi, jenis kelamin, usia, penggunaan APD dan higienitas, serta pengetahuan. Sedangkan dari faktor agent yaitu *B. abortus*, *B. suis*, *B. melitensis*, *B. canis*.

Kata kunci: brucellosis; infeksi; manusia

## **FACTORS INFLUENCING THE INCIDENCE OF BRUCELLOSIS IN HUMANS: A SYSTEMATIC REVIEW**

### **ABSTRACT**

*Cases of brucellosis in humans in Indonesia are very rarely reported and the lack of brucellosis publications results in most people not knowing that brucellosis can be transmitted to humans (Susan). Brucellosis can infect humans even though the main hosts (cows, goats, pigs and cats) have undergone a vaccination program, as well as inaccuracies in the clinical diagnosis of brucellosis in humans and atypical signs of infection cause rare case reports. This research was conducted using a systematic review method using 3 databases (Google Scholar, ProQuest, and PubMed). The keywords used in the article search were as follows: “brucellosis” atau “human brucellosis” dan “risk factor” or “brucellosis factors”. Inclusion criteria in the article search included: full text articles, discussing factors that influence the incidence of brucellosis in humans, using Indonesian and English, cross sectional design. From a total of 22,000 articles that were filtered, 26 articles were analyzed in this study. The conclusion of this study is that brucellosis in humans can be caused by three factors, including environment, personal and agent. Environmental factors include living environment, consumption of raw livestock products, employment. Personal factors include nutritional status, gender, age, use of PPE and hygiene, and knowledge. Meanwhile, the agent factors are *B. abortus*, *B. suis*, *B. melitensis*, *B. canis*.*

*Keywords: brucellosis; infection; humans*

## **PENDAHULUAN**

Penyakit infeksi re-emerging akhir-akhir ini banyak disebabkan oleh zoonosis. Zoonosis merupakan infeksi yang ditularkan secara alamiah di antara hewan vertebrata dan manusia (Khairiyah, 2011). Salah satu zoonosis sebagai penyebab infeksi yang penyebarannya cukup luas di dunia yakni brucellosis (Noor, 2000). Daerah yang tergolong endemik brucellosis terutama terletak di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah diantaranya Afrika, Asia, Amerika Tengah dan Selatan, Timur Tengah dengan jumlah kasus manusia yang tinggi yakni Yaman, Iran, Suriah, Turki, dan Arab Saudi dimana tingkat kejadian tertinggi tahunan tercatat di Yaman (88,6 kasus/100.000 orang-tahun), Suriah (40,6/100.000), dan Iran (18,6/100.000) pada 2014–2017, (Lai, 2021). Perkiraan insiden lebih dari 100 kasus per 100.000 orang per tahun di Irak, Yordania, dan Arab Saudi (Rubach, 2020).

Kasus brucellosis pada manusia di Indonesia sangat jarang dilaporkan serta kurangnya publikasi brucellosis mengakibatkan sebagian besar masyarakat tidak mengetahui jika brucellosis dapat menular ke manusia. Brucellosis dapat menginfeksi manusia walaupun host utama (sapi, kambing, babi dan kucing) sudah dilakukan program vaksinasi, serta ketidakakuratan dalam diagnosis brucellosis pada manusia secara klinis dan tanda gejala infeksi yang tidak khas menyebabkan jarang adanya laporan kasus (Noor, 2000). Kajian sistematis (Systematic review) ini ditulis dan disusun berdasarkan latar belakang tersebut dengan tujuan untuk melakukan review terhadap faktor yang mempengaruhi kejadian brucellosis pada manusia.

## **METODE**

Metode penelitian ini adalah systematic review. Penelitian ini akan dilakukan dengan mencari dan menseleksi data penelitian faktor yang mempengaruhi kejadian brucellosis pada manusia. Artikel yang digunakan menggunakan kriteria rentang 5 tahun (2018-2023). Artikel yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari beberapa data base elektronik antara lain: Google Scholar, PubMed, dan ProQuest. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian artikel adalah sebagai berikut: “brucellosis” atau “human brucellosis” dan ”risk factor” atau “faktor brucellosis”. Kriteria inklusi dalam pencarian artikel antara lain: artikel full text, membahas faktor yang mempengaruhi kejadian brucellosis pada manusia, menggunakan Bahasa Indonesia dan Inggris, desain cross sectional. Sedangkan kriteria eksklusi yang digunakan yaitu artikel systematic review atau meta-analysis, desain penelitian RCT, kasus kontrol, eksperimen kuasi, dan protokol studi, populasi penelitian hewan. Dari total 22.000 artikel yang tersaring didapatkan 26 artikel yang dianalisis dalam penelitian ini.

## **HASIL**

Pencarian dari database yang digunakan ditemukan sebanyak 22,000 artikel yang terbit 5 tahun terakhir. Setelah itu artikel disaring Kembali berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil akhir berupa 26 artikel yang memenuhi syarat.

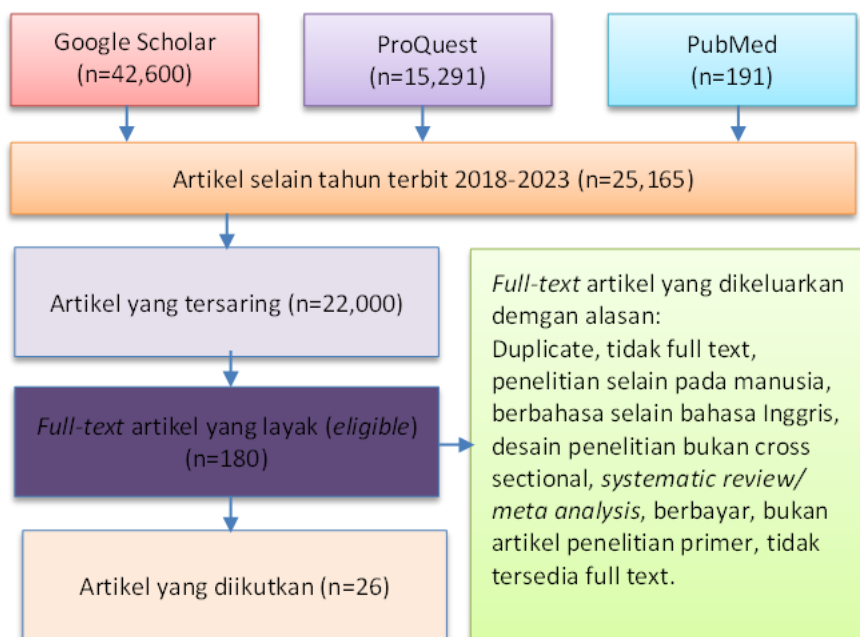


Figure 1. Bagan systematic review

Tabel 1.  
 Hasil analisis artikel yang diikutkan

Nama Penulis	Judul	Tahun	Desain Penelitian	Sampel	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
Jun-Sik Lim, Kyung-Duk Min, Sukhyun Ryu, Seung-Sik Hwang, Sung-Il Cho	Spatial analysis to assess the relationship between human and bovine brucellosis in South Korea, 2005-2010	2019	Cross sectional	Data kejadian brucellosis pada manusia diperoleh dari Sistem Statistik Penyakit Menular Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit Korea	Korea Selatan	Korelasi spasial dan perkiraan hubungan antara risiko brucellosis pada manusia dan sapi menunjukkan bahwa infeksi Brucella pada manusia terkait dengan kedekatan spasial dengan ternak, baik melalui kontak hewan atau rute makanan mentah. Oleh karena itu, dengan meningkatnya populasi sapi, paparan manusia terhadap hewan yang terinfeksi atau produk susu mentah mungkin lebih sering terjadi. Namun, hal ini juga dapat dipengaruhi oleh luas dan proporsi ternak yang dicakup oleh program pemberantasan brucellosis sapi.
Faezeh Norouzinezhad, Hossein Erfani, Abbas Norouzinejad, Fatemeh Ghaffari, Farzad Kaveh	Epidemiological Characteristics and Trend in the Incidence of Human Brucellosis in Iran from 2009 to 2017	2021	Cross sectional	Sebanyak 138.448 kasus brucellosis telah dipelajari di Iran dari tahun 2009 hingga 2017	Iran	Berdasarkan hasil penelitian ini, tingkat brucellosis tetap tinggi di Iran dalam beberapa tahun terakhir (setidaknya di beberapa provinsi, seperti Razavi Khorasan dan Kordestan). Diagnostik laboratorium yang tidak akurat mungkin menjadi alasan penting untuk tingkat brucellosis yang terus-

Nama Penulis	Judul	Tahun	Desain Penelitian	Sampel	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
						menerus tinggi di Iran. Kasus negatif palsu selama pembiakan, aglutinasi tuba, dan titer antibodi yang lebih tinggi di antara orang biasa di daerah endemik telah menyebabkan berkurangnya efisiensi metode ini.
Sintayehu Mehari, Biruk Zerfu, and Kassu Desta	Prevalence and risk factors of human brucellosis and malaria among patients with fever in malaria-endemic areas, attending health institutes in Awra and Gulina district, Afar Region, Ethiopia	2021	Cross sectional	Pasien demam yang menghadiri lembaga kesehatan di distrik Awra dan Gulina wilayah Afar	Ethiopia	Penelitian menunjukkan bahwa penggembala hampir enam kali lebih seropositif daripada pekerjaan lain, dan memiliki ruminansia besar, ruminansia kecil, dan / atau unta sekitar sepuluh kali lebih mungkin seropositif untuk brucellosis daripada mereka yang tidak memiliki hewan apapun. Konsumsi susu mentah dan kontak dengan kotoran hewan dapat menyebabkan risiko infeksi Brucella yang signifikan. Kebiasaan tradisional mengkonsumsi susu dan keju segar yang tidak dipasteurisasi dan kontaminasi kotoran hewan sangat umum terjadi di daerah terpencil seperti di daerah penelitian ini yang memerlukan perhatian untuk menciptakan kesadaran tentang kemungkinan risiko tertular brucella dan infeksi zoonosis lainnya.
Joyce Nguna, Michel Dione, Micheal Apamaku, Samuel Majalija, Denis Rwabita, Mugizi, Terence Odoch, Charles Drago Kato, Gabriel Tumwine, John David Kabaasa, Kellie Curtis, Michael	Seroprevalence of brucellosis and risk factors associated with its seropositivity in cattle, goats and humans in Iganga District, Uganda	2019	Cross sectional	226 rumah tangga	Uganda	Orang yang dilaporkan mengonsumsi produk susu buatan lokal memiliki kemungkinan seropositif Brucella 4 kali lebih tinggi (OR = 4,0, CI = 1,14-14,03, p = 0,031) dibandingkan mereka yang tidak.

Nama Penulis	Judul	Tahun	Desain Penelitian	Sampel	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
Graham, Francis Ejobi, Thomas Graham						
Julius Awah-Ndukum, Mohamed Moctar Mouliom Mouiche, Lucy Kouonmo-Ngnoyum, Houli Nicolas Bayang, Tanyi Kingsley Manchang, Rodrigue Simonet Namegni Poueme, Justin Kouamo, Victor Ngu-Ngwa, Emmanuel Assana, Kameni Jean Marc Feussom, André Pagnah Zoli	Seroprevalence and risk factors of brucellosis among slaughtered indigenous cattle, abattoir personnel and pregnant women in Ngaoundéré, Cameroon	2018	Cross sectional	Sampel serum dari 590 sapi potong dan 816 risiko pekerjaan yang rentan terhadap brucellosis	Cameroon	Meskipun brucellosis terjadi secara alami pada hewan, penyakit manusia telah dilaporkan terutama di daerah di mana brucellosis sapi endemik dan prevalensinya pada manusia cenderung sesuai dengan hewan.
Ntirandekura, Jean-Bosco; Matamba, Lucas E; Ngowi, Helena A; Kimera, Sharadhuli I; Karimuribo, Eron D.	Knowledge, perceptions and practices regarding brucellosis in pastoral communities of Kagera Region in Tanzania	2018	Cross sectional	peternak, pimpinan pemerintahan, perwakilan agama dan pemuda	Tanzania	Penelitian ini mengungkapkan rendahnya pengetahuan responden tentang brucellosis. Meskipun peserta mengenali brucellosis sebagai penyakit zoonosis, mereka menganggapnya kurang penting. Peserta memiliki pengetahuan yang rendah tentang penyebab, gejala, dan cara penularan penyakit ini. Selain itu, kebiasaan mereka minum susu yang tidak dipasteurisasi, kurangnya alat pelindung saat membantu hewan melahirkan dan program vaksinasi yang buruk perlu ditingkatkan dengan pendidikan kesehatan masyarakat.

Nama Penulis	Judul	Tahun	Desain Penelitian	Sampel	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
Richard Migisha, Dan Nyehangane, Yap Boum, Anne-Laure Page, Amaia Zúñiga-Ripa, Raquel Conde-Álvarez, Fred Bagenda, and Maryline Bonnet	Prevalence and risk factors of brucellosis among febrile patients attending a community hospital in south western Uganda	2018	Cross sectional	235 pasien	Uganda	Faktor yang secara independen terkait dengan brucellosis adalah konsumsi susu mentah (aOR 406.15, 95% CI 47.67–3461.69); riwayat brucellosis dalam keluarga (aOR 9.19, 95% CI 1.98–42.54); dan menjul jangat dan kulit (aOR 162.56, 95% CI 2.86–9266.31). Hepatomegali ( $p < 0.001$ ), splenomegali ( $p = 0.018$ ) dan indeks massa tubuh rendah ( $p = 0.032$ ) lebih sering terjadi pada pasien dengan brucellosis dibandingkan dengan yang lain.
Samuel Majalija, Patrick Luyombo, Gabriel Tumwine	Sero-prevalence and associated risk factors of Brucellosis among Malaria negative febrile out-patients in Wakiso district, Central Uganda	2018	Cross sectional	200 sampel darah di Wakiso	Uganda	Dalam penelitian kami, konsumsi susu mentah merupakan faktor risiko yang terkait dengan B. abortus. Terbukti, konsumen susu mentah atau yang tidak dipasteurisasi dua kali lebih mungkin dites positif B. abortus daripada mereka yang tidak. Hal ini tidak mengherankan karena sapi yang positif Brucella menumpahkan organisme dalam susu yang merupakan kendaraan utama untuk infeksi Brucella pada manusia.
Temesgen Kassa Getahun, Beksisa Urge, Gezahegn Mamo	Seroprevalence of human brucellosis in selected sites of Central Oromia, Ethiopia	2022	Cross sectional	284 pemilik sapi perah dan pekerja peternakan sapi perah	Etiopia	Prevalensi keseluruhan brucellosis zoonosis adalah 1,2% (95% CI: 0,32-4,27). Ada hubungan yang signifikan secara statistik brucellosis manusia dengan tempat tinggal manusia (OR = 1,8, $p = 0,002$ ), kontak dengan janin yang diaborsi (OR = 21,19, $p = 0,017$ ), minum susu mentah dari janin yang tidak diaborsi (OR = 24,99, $p = 0,012$ ), abortus (OR = 5,72, 0,019), dan sisa selaput janin (OR = 4,22, $p = 0,029$ ) sapi.

Nama Penulis	Judul	Tahun	Desain Penelitian	Sampel	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
Bedaso, Mammo Edao; Ameni, Gobena; Assefa, Zerihun; Berg, Stefan; Whatmore, Adrian M; Wood, James L N	Brucellosis in ruminants and pastoralists in Borena, Southern Ethiopia	2020	Cross sectional	Anggota rumah tangga yang sering kontak dekat dengan hewan dan produk hewan setidaknya satu tahun dari asosiasi pastoral atau desa terpilih di wilayah studi	Ethiopia	Pada analisis regresi logistik multivariat, membantu selama melahirkan atau melahirkan dan kehadiran hewan seropositif di rumah tangga secara signifikan terkait dengan peningkatan risiko seropositif Brucella pada manusia
Robert Makala, Mtebe V. Majigo, George M. Bwire, Upendo Kibwana, Mariam M. Mirambo, Agricola Joachim	Seroprevalence of Brucella infection and associated factors among pregnant women receiving antenatal care around human, wildlife and livestock interface in Ngorongoro ecosystem, Northern Tanzania. A cross-sectional study	2020	Cross sectional	Ibu hamil yang melakukan ANC	Tanzania	Studi ini menemukan bahwa brucellosis merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting pada wanita hamil di daerah dengan interaksi manusia; ternak dan satwa liar. Risiko infeksi meningkat dengan kontak rutin dengan pupuk kandang dan preferensi bahan makanan mentah seperti darah hewan, daging, dan susu.
Liu, Zhe; Shen, Tiefeng; Wei, Dawei; Yu, Yong; Huang, Desheng; Guan, Peng	Analysis of the Epidemiological, Clinical Characteristics, Treatment and Prognosis of Human Brucellosis During 2014–2018 in Huludao, China	2020	Cross sectional	Pasien brucellosis	China	Domba/kambing adalah hewan kontak utama dan pakan/pengembalaan adalah jalur penularan yang paling sering; tidak ada tindakan perlindungan pribadi yang merupakan faktor risiko utama.
Shama Cash-Goldwasser, Michael J. Maze, Matthew P.	Risk Factors for Human Brucellosis in Northern Tanzania	2018	Cross sectional	Kami mendaftarkan pasien anak dan dewasa	Tanzania	Analisis multivariabel menunjukkan bahwa faktor risiko brucellosis termasuk kelahiran kambing atau domba (Odds ratio [OR] 5.9, 95%

Nama Penulis	Judul	Tahun	Desain Penelitian	Sampel	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
Rubach, Holly M. Biggs, Robyn A. Stoddard, Katrina J. Sharples, Jo E. B. Halliday, Sarah Cleaveland, Michael C. Shand, 8 Blandina T. Mmbaga, Charles Muiruri, Wilbrod Saganda, Bingileki F. Lwezaula, Rudovick R. Kazwala, Venance P. Maro, and John A. Crump						confidence interval [CI] 1.4, 24.6) dan melakukan kontak dengan sapi (OR 1.2, 95% CI 1.0, 1.4). Mengonsumsi produk susu yang direbus atau dipasteurisasi memberikan perlindungan terhadap brucellosis (OR 0,12, 95% CI 0,02, 0,93).
Jean Bosco Ntivuguruzwa; Kolo, Francis Babaman; Richard Simba Gashururu; Umurerwa, Lydia; Byaruhanga, Charles; Henriette van Heerden	Seroprevalence and Associated Risk Factors of Bovine Brucellosis at the Wildlife-Livestock-Human Interface in Rwanda	2020	Cross sectional	rumah tangga dari semua kawasan yang berbatasan dengan taman nasional dipilih secara acak	Rwanda	Rendahnya kesadaran dan pengetahuan akan brucellosis zoonosis, membantu melahirkan tanpa perlindungan biosafety, minum susu mentah, dan pemerahan susu manual masing-masing diamati pada lebih dari 21,7% pemelihara sapi yang ternaknya seropositif.
Almashhadany, Dhary Alewy; Zefenkey, Zean Fetehallah; Mohammed Naji Ahmed Odhah	Epidemiological study of human brucellosis among febrile patients in Erbil-Kurdistan region, Iraq	2022	Cross sectional	326 peserta yang mencari perawatan dan melaporkan demam di Rizgary Teaching Hospital	Iraq	Mayoritas kasus terjadi pada kelompok usia 18-39 tahun. Brucellosis secara signifikan terkait dengan konsumsi susu mentah (OR = 10,3 95% CI 5-22,4) dan kontak dengan ternak (OR = 11,5 95% CI 5,6-23,9). Brucella melitensis (58,1%) dan Brucella abortus (41,9%) merupakan spesies yang dominan di daerah tersebut.



Nama Penulis	Judul	Tahun	Desain Penelitian	Sampel	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
Fekadu Gutema Wegi; Kebede Amenu; Chalchisa, Adugna; Mamo, Gezahegne	Brucellosis in Camels and Humans: Seroprevalence and Associated Risk Factors in Amibara District of Afar Region, Ethiopia	2021	Cross sectional	260 unta dan 120 sampel manusia	Etiopia	Pada manusia, pekerjaan dan penanganan nonprotektif kasus distosia menunjukkan hubungan yang jelas dengan seropositif Brucella. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa brucellosis merupakan masalah kesehatan yang umum terjadi pada unta dan manusia di Distrik Amibara, Wilayah Afar. Pentingnya kesehatan masyarakat dari penyakit ini dikaitkan dengan konsumsi susu mentah dan kontak dekat dengan hewan yang memiliki riwayat aborsi baru-baru ini.
Luo, Jingjing; Yang, Huixin; Hu, Fangfang; Zhang, Siwen; Wang, Taijun; Zhao, Qian; Wang, Ruize; Zhen, Qing	Associated factors in distinguishin g patients with brucellosis from suspected cases	2019	Cross sectional	3557 orang yang lokasi kunjungan awalnya adalah Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit (CDC) Songyuan	China	Jenis kelamin, pekerjaan (petani dan penggembala), kontak dengan produk aborsi, dan kontak dengan tinja merupakan faktor risiko utama brucellosis pada kasus yang dicurigai (semua $P < 0,05$ )
Ali, Sultan; Nawaz, Zeeshan; Akhtar, Azeem; Aslam, Rizwan; Zahoor, Muhammad Asif; Ashraf, Muhammad	Epidemiological Investigation of Human Brucellosis in Pakistan	2018	Cross sectional	260 sampel	Pakistan	Penelitian menunjukkan 16% seroprevalensi brucellosis. Prevalensi secara statistik lebih tinggi pada laki-laki (24%), kelompok usia 20 sampai 30 tahun (26,92%), penduduk pedesaan, (23%) dan individu dengan hewan di rumah (22,50%). Di antara faktor risiko terkait, paparan hewan (OR = 1,87, 95% CI: 0,9459, 3,6973) dan mengkonsumsi susu mentah (OR = 2,36, 95% CI: 1,1713, 4,7760) sangat terkait dengan penyakit ini.

Nama Penulis	Judul	Tahun	Desain Penelitian	Sampel	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
Kun Liu, Zurong Yang, Weifeng Liang, Tianci Guo, Yong Long and Zhongjun Shao	Di Yulin, Cina utara, variasi faktor iklim, terutama suhu, durasi sinar matahari, dan penguapan, berkontribusi secara signifikan terhadap fluktuasi musiman brucellosis manusia dalam waktu 6 bulan.	2018	Cross sectional	7103 kasus brucellosis manusia dilaporkan dari tahun 2005 hingga 2018 di Kota Yulin	Cina Utara	Di Yulin, Cina utara, variasi faktor iklim, terutama suhu, durasi sinar matahari, dan penguapan, berkontribusi secara signifikan terhadap fluktuasi musiman brucellosis manusia dalam waktu 6 bulan.
Kairu-Wanyoike, Salome; Nyamwaya, Doris; Wainaina, Martin; Lindahl, Johanna; Ontiri, Enoch; Bukachi, Salome; Njeru, Ian; Karanja, Joan; Sang, Rosemary; Grace, Delia; Bett, Bernard	Positive association between Brucella spp. seroprevalences in livestock and humans from a cross-sectional study in Garissa and Tana River Counties, Kenya	2019	Cross sectional	anusia diambil sampelnya di kedua kabupaten, sedangkan sampel ternak hanya dapat diambil di Kabupaten Tana River	Kenya	Kehadiran hewan Brucella spp.-seropositif dalam rumah tangga secara signifikan meningkatkan kemungkinan Brucella spp. seropositif pada manusia dalam rumah tangga tersebut. Paparan Brucella spp. ternak dan manusia mengelompok secara signifikan di tingkat rumah tangga.
Afshar Etemadi, Rezvan Moniri, Mahmood Saffari, Hossein Akbari, Saeed Alamian, Ali Mohammad Behrozikhah	Epidemiological, molecular characterization and risk factors of human brucellosis in Iran	2020	Cross sectional	297 pasien	Iran	Brucella melitensis biovar 1 masih merupakan agen penyebab yang dominan di Iran. Konsumsi produk susu yang tidak dipasteurisasi, tinggal di pedesaan, dan kontak hewan merupakan faktor risiko brucellosis.

## PEMBAHASAN

### Faktor Lingkungan

Beberapa faktor risiko telah dijelaskan untuk brucellosis manusia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa riwayat konsumsi produk susu yang tidak dipasteurisasi, tinggal di

pedesaan, dan kontak dengan hewan merupakan faktor risiko utama brucellosis. Temuan ini disepakati dengan penelitian lain dari Iran, Palestina, Lebanon, dan Arab Saudi, dan tempat lain. Beberapa penelitian menemukan bukti hubungan antara brucellosis dan kontak domba dan kambing (Getahun et al., 2022; Lim et al., 2019; Migisha et al., 2018; Severin et al., 2020). Konsumsi susu mentah dan kontak dengan janin yang diaborsi/keputihan tanpa alat pelindung berhubungan dengan brucellosis, yang sejalan dengan beberapa temuan studi lainnya. Temuan ini didukung oleh laporan WHO yang mengungkapkan kontak dengan bahan yang terinfeksi seperti janin yang diaborsi, plasenta, urin, kotoran, dan bangkai telah dilaporkan menyebabkan brucellosis pada manusia (Awah-Ndukum et al., 2018; K. Liu et al., 2020; Ntirandekura et al., 2018). Dari penelitian terungkap bahwa konsumsi susu rebus merupakan faktor risiko brucellosis. Alasan yang mungkin terjadi adalah, selama merebus, susu mungkin tidak mendidih hingga standar untuk membunuh bakteri. Kebiasaan tradisional mengkonsumsi susu dan keju segar yang tidak dipasteurisasi dan kontaminasi kotoran hewan sangat umum terjadi di daerah terpencil seperti di daerah penelitian ini yang memerlukan perhatian untuk menciptakan kesadaran tentang kemungkinan risiko tertular brucella dan infeksi zoonosis lainnya (Almashhadany et al., 2022; Cash-Goldwasser et al., 2018; Wegi et al., 2021).

Penelitian menunjukkan bahwa penggembala hampir enam kali lebih seropositif daripada pekerjaan lain, dan memiliki ruminansia besar, ruminansia kecil, dan / atau unta sekitar sepuluh kali lebih mungkin seropositif untuk brucellosis daripada mereka yang tidak memiliki hewan apapun (Luo et al., 2019; Mehari et al., 2021; Nguna et al., 2019). Studi lain di antara pekerja rumah jagal menemukan bahwa penggunaan alat pelindung diri dikaitkan dengan tingkat seroprevalensi *Brucella* yang lebih rendah (Acharya et al., 2018; Ntirandekura et al., 2018). Kontak dengan konjungtiva mata dikenal sebagai rute infeksi brucellosis; dengan demikian, menggunakan kaca mata pelindung harus mencegah penularan penyakit ini. Paparan oral pekerja terhadap darah sapi yang terciprat, atau kontaminasi tubuh dengan kotoran/urin sapi yang terciprat dikaitkan dengan risiko brucellosis yang lebih tinggi dalam analisis univariat. Studi lain di Iran menemukan bahwa percikan sekresi hewan tidak secara signifikan terkait dengan seroprevalensi brucellosis (K. Liu et al., 2020)

### **Faktor Personal (Host)**

Daerah pemukiman dan jenis kelamin adalah faktor risiko penting untuk brucellosis manusia. Penduduk pedesaan dan laki-laki yang tinggal di daerah ini sekitar tiga setengah dan lima setengah kali lebih mungkin seropositif untuk brucellosis dibandingkan dengan penduduk perkotaan dan perempuan (Z. Liu et al., 2020). Temuan ini sesuai dengan penelitian lain di Uganda dan Mesir, yang mungkin disebabkan individu jantan lebih sering kontak dengan hewan daripada betina (Ali et al., 2018; Alqaseer et al., 2023). Berdasarkan usia, prevalensi brucellosis manusia lebih sering terjadi pada individu berusia 21-40 tahun (Almashhadany et al., 2022). Beberapa penelitian juga menemukan bahwa infeksi ringan meningkat secara signifikan pada semua kelompok umur, itu lebih signifikan pada usia 20 tahun, sedangkan infeksi sedang dan berat meningkat pada usia 21-40 tahun dan 41-60 tahun tetapi tidak untuk infeksi yang sangat parah yang muncul secara signifikan pada 21-40 tahun (Hassan et al., 2022).

Temuan kami mengungkapkan bahwa pemelihara ternak yang tidak berpendidikan dan kurang berpendidikan secara signifikan terkait dengan seropositivitas tingkat ternak yang lebih tinggi daripada ternak yang pemiliknya telah mencapai pendidikan menengah dan/atau tersier. Peternak yang buta huruf atau kurang berpendidikan cenderung kurang mendapat informasi atau mengadopsi inovasi dengan lambat, dan ini mungkin cocok dengan praktik manajemen yang buruk seperti kebersihan ternak dan lingkungannya, dan implementasi yang lebih lemah dari langkah-langkah pengendalian yang direkomendasikan seperti pembatasan hewan. gerakan

dan vaksinasi. Namun demikian, pendidikan dan pembelajaran adalah proses, dan pemilik yang kurang atau tidak berpendidikan dapat dibantu, misalnya melalui konsultasi rutin dengan para profesional di bidang peternakan (Ntirandekura et al., 2018). Konsumsi susu mentah juga dikaitkan dengan tingkat penyakit berulang yang lebih tinggi. Konsisten dengan temuan kami, keberadaan anggota keluarga lain yang terinfeksi merupakan faktor risiko utama yang terkenal untuk brucellosis. Ini karena keluarga cenderung berbagi sumber makanan umum yang terinfeksi. Temuan lain menunjukkan bahwa hepatomegali, splenomegali dan indeks massa tubuh rendah ( $<18.5 \text{ Kg/m}^2$ ) secara signifikan lebih umum di antara pasien dengan kemungkinan brucellosis dibandingkan dengan yang lain (Migisha et al., 2018).

### **Faktor Agent**

Daerah endemik brucellosis terdiri dari negara-negara cekungan Mediterania, Timur Tengah, Asia Tengah, Cina, anak benua India, Afrika sub-Sahara, dan sebagian Meksiko serta Amerika Tengah dan Selatan. Di Iran kasus brucellosis pada manusia terjadi setiap tahun; kebanyakan dari mereka adalah karena *Brucella* (*B.*) *melitensis* (Alqaseer et al., 2023). Semua isolat dari kasus positif adalah milik *B. melitensis* biovar 1, menunjukkannya sebagai spesies/biovar paling umum yang terlibat dalam penyakit manusia di Iran. *B. abortus* biovar 3 paling banyak diisolasi dari Turki, Mesir, India, Italia, dan Afrika, tetapi di Iran, diisolasi hanya dari hewan peliharaan. *B. melitensis* biovar 3 telah dilaporkan pada sebagian besar kasus brucellosis pada manusia di Cina (Kiambi et al., 2020; Majalija et al., 2018). *B. melitensis* biovar 3 menunjukkan biotipe *Brucella* yang paling sering diisolasi baik dari hewan maupun manusia di Mesir. Demikian pula, *B. melitensis* biovar 3 telah mengungkapkan agen penyebab dalam beberapa studi epidemiologi di Turki. *B. melitensis* biovar 1 sebagai agen utama penyakit ini di provinsi Isfahan, Khorasan, Guilan, Khuzestan, Yazd, dan Kermanshah di Iran. Namun, di Teheran dan Azerbaijan, biovar 1, 2, dan 3 adalah yang dominan. Virulensi *B. melitensis* dan *B. suis* bagi manusia lebih besar dibandingkan *B. abortus* dan/atau *Brucella canis*. Saat ini preferensi inang dan virulensi diferensial antara biovar *B. melitensis* memiliki sedikit bukti (Douglass et al., 2021; Kairu-Wanyoike et al., 2019).

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis beberapa jurnal, dapat disimpulkan bahwa brucellosis pada manusia dapat disebabkan oleh tiga faktor antara lain lingkungan, personal dan agent. Faktor lingkungan diantaranya adalah lingkungan tinggal, konsumsi hasil ternak mentah, pekerjaan. Faktor personal antara lain status gizi, jenis kelamin, usia, penggunaan APD dan higienitas, serta pengetahuan. Sedangkan dari faktor agent terdapat *B. abortus*, *B. suis*, *B. melitensis*, *B. canis*.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Acharya, D., Do Hwang, S., & Park, J. H. (2018). Seroreactivity and Risk Factors Associated with Human Brucellosis among Cattle Slaughterhouse Workers in South Korea. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11). <https://doi.org/10.3390/IJERPH15112396>
- Ali, S., Nawaz, Z., Akhtar, A., Aslam, R., Zahoor, M. A., & Ashraf, M. (2018). Epidemiological investigation of human brucellosis in Pakistan. *Jundishapur Journal of Microbiology*, 11(7). <https://doi.org/10.5812/JJM.61764>
- Almashhadany, D. A., Fetehallah Zefenkey, Z., Naji, M., & Odhah, A. (2022). Epidemiological study of human brucellosis among febrile patients in Erbil-Kurdistan region, Iraq. <https://doi.org/10.3855/jidc.15669>
- Alqaseer, K., Al-Khafajy, A. A. M., & Almkhadhree, E. A. K. (2023). Serological and

- Molecular Detection of Human Brucellosis in Rural Areas in Wasit Province, Iraq. *Archives of Razi Institute*, 78(1), 369. <https://doi.org/10.22092/ARI.2022.359002.2352>
- Awah-Ndukum, J., Mouiche, M. M. M., Kouonmo-Ngnoyem, L., Bayang, H. N., Manchang, T. K., Poueme, R. S. N., Kouamo, J., Ngu-Ngwa, V., Assana, E., Feussom, K. J. M., & Zoli, A. P. (2018). Seroprevalence and risk factors of brucellosis among slaughtered indigenous cattle, abattoir personnel and pregnant women in Ngaoundéré, Cameroon. *BMC Infectious Diseases*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/S12879-018-3522-X>
- Cash-Goldwasser, S., Maze, M. J., Rubach, M. P., Biggs, H. M., Stoddard, R. A., Sharples, K. J., Halliday, J. E. B., Cleaveland, S., Shand, M. C., Mmbaga, B. T., Muiruri, C., Saganda, W., Lwezuala, B. F., Kazwala, R. R., Maro, V. P., & Crump, J. A. (2018). Risk factors for human brucellosis in Northern Tanzania. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 98(2), 598–606. <https://doi.org/10.4269/AJTMH.17-0125>
- Douglass, K. M., Strobel, K. M., Richley, M., Mok, T., De St Maurice, A., Fajardo, V., Young, A. T., Rao, R., Lee, L., Benharash, P., Chu, A., & Afshar, Y. (2021). Maternal-Neonatal Dyad Outcomes of Maternal COVID-19 Requiring Extracorporeal Membrane Support: A Case Series. *American Journal of Perinatology*, 38(1), 082–087. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1718694>
- Getahun, T. K., Urge, B., & Mamo, G. (2022). Seroprevalence of human brucellosis in selected sites of Central Oromia, Ethiopia. *PloS One*, 17(12). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0269929>
- Hassan, L., Ali, S., Syed, M. A., Shah, A. A., Abbasi, S. A., Tabassum, S., Saeed, U., Melzer, F., Khan, A. U., El-Adawy, H., & Neubauer, H. (2022). Risk Factors for Acute Brucellosis in Patients on the Day of Admission at Selected Hospitals of Abbottabad, Pakistan. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2021.669278>
- Kairu-Wanyoike, S., Nyamwaya, D., Wainaina, M., Lindahl, J., Ontiri, E., Bukachi, S., Njeru, I., Karanja, J., Sang, R., Grace, D., & Bett, B. (2019). Positive association between *Brucella* spp. Seroprevalences in livestock and humans from a cross-sectional study in Garissa and Tana River Counties, Kenya. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 13(10). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PNTD.0007506>
- Kiambi, S. G., Fèvre, E. M., Omolo, J., Oundo, J., & de Glanville, W. A. (2020). Risk factors for acute human brucellosis in Ijara, north-eastern Kenya. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 14(4), 1–16. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PNTD.0008108>
- Lim, J. S., Min, K. D., Ryu, S., Hwang, S. S., & Cho, S. II. (2019). Spatial analysis to assess the relationship between human and bovine brucellosis in South Korea, 2005-2010. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-019-43043-7>
- Liu, K., Yang, Z., Liang, W., Guo, T., Long, Y., & Shao, Z. (2020). Effect of climatic factors on the seasonal fluctuation of human brucellosis in Yulin, northern China. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08599-4>
- Liu, Z., Shen, T., Wei, D., Yu, Y., Huang, D., & Guan, P. (2020). Analysis of the epidemiological, clinical characteristics, treatment and prognosis of human brucellosis during 2014–2018 in Huludao, China. *Infection and Drug Resistance*, 13, 435–445. <https://doi.org/10.2147/IDR.S236326>

- Luo, J., Yang, H., Hu, F., Zhang, S., Wang, T., Zhao, Q., Wang, R., & Zhen, Q. (2019). Associated factors in distinguishing patients with brucellosis from suspected cases. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4662-3>
- Majalija, S., Luyombo, P., & Tumwine, G. (2018). Sero-prevalence and associated risk factors of Brucellosis among Malaria negative febrile out-patients in Wakiso district, Central Uganda. *BMC Research Notes*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/S13104-018-3907-3>
- Mehari, S., Zerfu, B., & Desta, K. (2021). Prevalence and risk factors of human brucellosis and malaria among patients with fever in malaria-endemic areas, attending health institutes in Awra and Gulina district, Afar Region, Ethiopia. *BMC Infectious Diseases*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/S12879-021-06654-Y>
- Migisha, R., Dan Nyehangane, Boum, Y., Page, A. L., Zúñiga-Ripa, A., Conde-Álvarez, R., Bagenda, F., & Bonnet, M. (2018). Prevalence and risk factors of brucellosis among febrile patients attending a community hospital in south western Uganda. *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-018-33915-9>
- Nguna, J., Dione, M., Apamaku, M., Majalija, S., Mugizi, D. R., Odoch, T., Kato, C. D., Tumwine, G., Kabaasa, J. D., Curtis, K., Graham, M., Ejobi, F., & Graham, T. (2019). Seroprevalence of brucellosis and risk factors associated with its seropositivity in cattle, goats and humans in Iganga District, Uganda. *The Pan African Medical Journal*, 33. <https://doi.org/10.11604/PAMJ.2019.33.99.16960>
- Ntirandekura, J. B., Matemba, L. E., Ngowi, H. A., Kimera, S. I., & Karimuribo, E. D. (2018). Knowledge, perceptions and practices regarding brucellosis in pastoral communities of Kagera Region in Tanzania. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 5(3), 343–353. <https://doi.org/10.5455/JAVAR.2018.E285>
- Severin, R., Arena, R., Lavie, C. J., Bond, S., & Phillips, S. A. (2020). Respiratory Muscle Performance Screening for Infectious Disease Management Following COVID-19: A Highly Pressurized Situation. In *American Journal of Medicine* (Vol. 133, Issue 9, pp. 1025–1032). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2020.04.003>
- Wegi, F. G., Amenu, K., Chalchisa, A., & Mamo, G. (2021). Brucellosis in Camels and Humans: Seroprevalence and Associated Risk Factors in Amibara District of Afar Region, Ethiopia. *Veterinary Medicine International*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/5482725>