

Kajian literatur Gambaran Histori Kejadian Luar Biasa (KLB) Leptospirosis di Provinsi Jawa Timur : Studi Pustaka

Lymbran Tina^{1*}, Muh. Zhaldri², Nur Sisnawati³, Ninghayati⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Halu Oleo, Indonesia.

Open Access Freely

Available Online

Dikirim: 30 Mei 2026

Direvisi: 20 Juni 2026

Diterima: 23 Juni 2026

*Penulis Korespondensi:

E-mail:

Lymbranizzah@gmail.com

ABSTRAK

Leptospirosis merupakan penyakit zoonosis yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di wilayah tropis, termasuk Indonesia. Penyakit ini berpotensi menimbulkan KLB terutama pada daerah dengan kondisi lingkungan seperti banjir dan sanitasi yang buruk. Berdasarkan data kejadian leptospirosis di Provinsi Jawa Timur tahun 2013–2023, CFR menunjukkan tingkat keparahan yang cukup tinggi pada beberapa tahun, terutama tahun 2019 sebesar 15,6% dengan 147 kasus dan 23 kematian. Pada tahun 2013 CFR sebesar 8,41% dan tahun 2021 sebesar 9,3%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis histori kejadian leptospirosis di Provinsi Jawa Timur selama periode 2013–2023 serta pola CFR. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan studi pustaka menggunakan data sekunder berupa jumlah kasus dan kematian yang diperoleh dari jurnal ilmiah serta laporan resmi dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. Hasil penelitian menunjukkan total kasus leptospirosis selama periode pengamatan mencapai 2.388 kasus dengan 122 kematian. Jumlah kasus meningkat terutama setelah tahun 2019 hingga mencapai 882 kasus pada tahun 2023, sedangkan CFR cenderung menurun menjadi 1,3%. Kesimpulannya, leptospirosis masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan di Jawa Timur dan diperlukan penguatan surveilans, deteksi dini, perbaikan sanitasi lingkungan, serta peningkatan edukasi masyarakat untuk menekan angka kejadian dan mencegah KLB.

Kata kunci: leptospirosis, histori kasus, CFR, KLB, surveilans

ABSTRACT

Leptospirosis is a zoonotic disease that remains a public health problem in tropical regions, including Indonesia. This disease has the potential to cause extraordinary events, especially in areas with environmental conditions such as flooding and poor sanitation. Based on data on leptospirosis incidence in East Java Province from 2013 to 2023, the Case Fatality Rate showed a fairly high level of severity in several years, especially in 2019 at 15.6% with 147 cases and 23 deaths. In 2013, the CFR was 8.41% and in 2021 it was 9.3%. This study aims to analyze the history of leptospirosis incidence in East Java Province during the period 2013 to 2023 and the CFR pattern. The research method used is descriptive with a literature study approach using secondary data in the form of the number of cases and deaths obtained from scientific journals and official reports from the East Java Provincial Health Office. The results showed a total of 2,388 leptospirosis cases during the observation period with 122 deaths. The number of cases increased, particularly after 2019, reaching 882 cases in 2023, while the CFR tended to decline to 1.3%. In conclusion, leptospirosis remains a significant health problem in East Java, and enhanced surveillance, early detection, improved environmental sanitation, and increased public education are needed to reduce the incidence and prevent outbreaks.

Keywords: leptospirosis, case history, CFR, outbreaks, surveillance.

PENDAHULUAN

Leptospirosis merupakan penyakit infeksi akut yang disebabkan oleh bakteri *Leptospira sp*

patogen dan dapat menular dari hewan ke manusia. Penyebaran leptospirosis diawali ketika urin hewan yang terinfeksi *Leptospira* patogen

mencemari lingkungan Penularan dapat terjadi melalui kontak langsung hewan yang terinfeksi maupun kontak tidak langsung media perantara seperti air atau tanah yang telah terkontaminasi urin hewan yang terinfeksi (Pujiyanti *et al.*, 2020). Banyak strain Leptospira dapat menyebabkan infeksi dalam berbagai hewan inang yang mencakup hewan pengerat, ternak, dan hewan domestik lainnya sementara manusia berfungsi sebagai inang insidental. Hewan liardan domestik carrier leptospirosis dapat menyebarkan Leptospira selama bertahun-tahun atau bahkan seumur hidup (Purnama & Budi Hartono, 2022).

Berdasarkan data dari WHO, diperkirakan lebih dari 500.000 kasus leptospirosis terjadi setiap tahunnya di seluruh dunia. Penyakit ini memiliki potensi untuk menjadi wabah, terutama setelah hujan deras atau banjir. Kasus leptospirosis telah dilaporkan di sebagian besar negara di Amerika, dengan wabah terjadi di Brasil, Nikaragua, Guyana, dan beberapa negara di Amerika Latin lainnya. Mayoritas kasus yang dilaporkan menunjukkan manifestasi yang parah, dengan tingkat kematian lebih dari 10%. Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan tahun 2022, terdapat delapan provinsi yang melaporkan peningkatan kasus leptospirosis pada tahun 2021, yaitu DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Sulawesi Selatan, dan Kalimantan Timur. Sementara itu, di provinsi Kalimantan Utara terjadi penurunan kasus, dan di provinsi Sulawesi Tenggara tidak ditemukan kasus pada tahun 2021, namun pada tahun 2022 ditemukan sebanyak 4 (Rachmawati *et al.*, 2023).

Penularan terjadi melalui kontak dengan air atau tanah yang terkontaminasi urine hewan, terutama tikus, dan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti curah hujan tinggi, banjir, sanitasi buruk, serta kepadatan penduduk. Studi dalam 5 tahun terakhir menunjukkan peningkatan tren kasus di beberapa negara tropis pasca bencana alam dan urbanisasi, serta adanya hubungan signifikan antara faktor sosial-ekonomi dan kejadian penyakit (Maurice *et al.*, 2026).

Kasus Leptospirosis di Jawa Timur berdasarkan laporan tahunan kasus Leptospirosis Dinas Kesehatan Jawa Timur, sejak Tahun 2020-2022 terus mengalami peningkatan, yaitu pada tahun 2020 terdapat 273 kasus dengan 21 kasus kematian, Tahun 2021 terdapat 312 kasus dengan 29 kasus kematian, dan Tahun 2022 terdapat 606 kasus dengan 22 kasus kematian yang dilaporkan. Meningkatnya jumlah kasus Leptospirosis dan

kematian akibat Leptospirosis dari tahun ke tahun khususnya di Jawa Timur menunjukkan terdapat berbagai permasalahan yang belum terselesaikan dengan optimal. Salah satu permasalahan tersebut diantaranya adalah kurangnya kesadaran dan kewaspadaan tenaga kesehatan dan minimnya informasi serta pengetahuan masyarakat umum terkait penyakit Leptospirosis yang menjadikan tantangan yang menyebabkan kasus Leptospirosis terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini ditunjukkan dengan tidak masuknya gejala Leptospirosis sebagai diagnosa banding pada deteksi awal pasien yang memiliki gejala yang sama dengan penyakit Leptospirosis sehingga menyebabkan adanya kasus yang tidak terdiagnosis dengan cepat dan tepat yang mengakibatkan banyaknya pasien yang terlambat untuk ditangani sehingga peluang kesembuhan kecil. Selain itu tidak optimalnya pencatatan dan pelaporan kasus Leptospirosis menjadi permasalahan utama dalam tindakan untuk menanggulangi penyakit ini, sebab jika tidak terdapat kasus yang dilaporkan maka akan sulit untuk segera diatasi dan dilakukan penanganan yang tepat dan cepat (Salsabila *et al.*, 2024).

Di Jawa Timur, KLB leptospirosis dilaporkan pada penelitian di Probolinggo tahun 2022 yang menunjukkan peningkatan kasus secara cepat dalam waktu singkat sehingga ditetapkan sebagai KLB oleh dinas kesehatan. Studi tersebut menemukan 3 kasus terkonfirmasi pada periode Januari-Februari 2022 dengan 2 kematian, yang menunjukkan CFR tinggi dan menandakan keterlambatan deteksi serta penanganan kasus. Faktor risiko utama yang diidentifikasi meliputi kondisi lingkungan seperti banjir dan genangan air, sanitasi yang buruk, serta tingginya paparan urin tikus sebagai reservoir bakteri *Leptospira*. Selain itu, perilaku masyarakat seperti kontak langsung dengan air tercemar tanpa alat pelindung turut meningkatkan risiko penularan. Temuan ini menunjukkan bahwa wilayah Jawa Timur memiliki potensi terjadinya KLB leptospirosis berulang, terutama pada daerah dengan kondisi lingkungan yang mendukung, sehingga diperlukan penguatan surveilans epidemiologi, peningkatan deteksi dini, dan intervensi berbasis lingkungan untuk menekan kejadian penyakit (Bakari *et al.*, 2026).

Pemilihan leptospirosis di Jawa Timur dilakukan karena daerah ini memiliki laporan kasus yang cukup tinggi dan pernah terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB). Penelitian di Kota Probolinggo tahun 2022 menunjukkan adanya peningkatan kasus leptospirosis dalam waktu

singkat yang ditetapkan sebagai KLB. Dari tiga kasus yang ditemukan, dua di antaranya meninggal dunia. Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa Probolinggo merupakan daerah rawan banjir dan termasuk wilayah endemis leptospirosis di Jawa Timur, sehingga kondisi lingkungan berperan penting dalam meningkatkan risiko penularan penyakit ini. Leptospirosis sendiri merupakan penyakit zoonosis yang disebabkan oleh bakteri *Leptospira* sp. yang dapat ditularkan melalui lingkungan yang terkontaminasi urin hewan, terutama tikus (Wulandari & Hendrati, 2024).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi pustaka dengan desain deskriptif untuk menggambarkan perkembangan kasus leptospirosis di Provinsi Jawa Timur selama periode 2013-2023. Data yang digunakan merupakan data sekunder berupa jumlah kasus dan kematian leptospirosis yang diperoleh dari laporan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur,

serta didukung oleh literatur ilmiah yang relevan. Literatur diperoleh dari basis data Google Scholar, PubMed, dan ScienceDirect. Pencarian literatur dilakukan pada bulan Maret hingga April 2026 dengan menggunakan kata kunci “leptospirosis”, “epidemiologi leptospirosis”, dan “leptospirosis Jawa Timur” secara kombinasi untuk memperoleh sumber yang sesuai dengan tujuan penelitian. Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi artikel yang membahas leptospirosis, khususnya yang berkaitan dengan kejadian di Indonesia atau Provinsi Jawa Timur, ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, diterbitkan dalam rentang tahun 2013–2023, serta tersedia dalam bentuk full-text. Kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak relevan dengan topik leptospirosis, tidak membahas kejadian, faktor risiko, atau epidemiologi leptospirosis, serta artikel yang tidak tersedia dalam bentuk full-text atau tidak dapat diakses secara lengkap.

HASIL

Tabel 1
Data Kejadian kasus leptospirosis Di Jawa Timur Tahun 2013-2023

Tahun	Lokasi	Kasus	Kematian	CFR%
2013	Jatim	107	9	8,41%
2014	Jatim	61	5	8,20%
2019	Jatim	147	23	15,6%
2020	Jatim	273	21	7,7%
2021	Jatim	312	29	9,3%
2022	Jatim	606	22	3,8%
2023	Jatim	882	13	1,3%

Data kejadian leptospirosis di Jawa Timur tahun 2013–2023 menunjukkan tren peningkatan kasus yang cukup tajam, terutama setelah tahun 2019. Pada tahun 2013 di Sampang tercatat 107 kasus dengan 9 kematian (CFR 8,41%), kemudian tahun 2014 di Magetan terjadi 61 kasus dengan 5 kematian (CFR 8,20%). Memasuki tahun 2019, kasus meningkat menjadi 147 dengan 23 kematian (CFR 15,6%) yang menunjukkan tingkat keparahan cukup tinggi. Selanjutnya, tahun 2020–2021 kasus terus meningkat dari 273 kasus (21 kematian; CFR 7,7%) menjadi 312 kasus (29 kematian; CFR 9,3%). Lonjakan signifikan terjadi pada tahun 2022 yaitu 606 kasus dengan 22 kematian (CFR 3,8%), dan mencapai puncaknya pada tahun 2023 dengan 882 kasus namun hanya 13 kematian (CFR 1,3%). Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa meskipun jumlah kasus leptospirosis terus meningkat, angka CFR justru mengalami penurunan, yang

mengindikasikan adanya perbaikan dalam deteksi dini dan penanganan kasus di fasilitas pelayanan kesehatan, meskipun risiko penularan di masyarakat masih tinggi.



Gambar 1. Grafik Tren. Kejadian Kasus Leptospirosis Di Jawa Timur Periode 2013-2025

Berdasarkan Grafik tren kejadian leptospirosis di Jawa Timur periode 2013–2023 menunjukkan adanya peningkatan kasus yang cukup signifikan terutama setelah tahun 2019 hingga mencapai puncaknya pada tahun 2023. Pada awal periode (2013–2014), jumlah kasus masih relatif rendah, namun mulai meningkat secara bertahap pada tahun 2019 hingga 2021, dan melonjak tajam pada tahun 2022–2023. Di sisi lain, jumlah kematian terlihat berfluktuasi dengan puncak sekitar tahun 2021, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2023 meskipun jumlah kasus meningkat. Hal ini tercermin pada nilai CFR) yang cenderung tinggi pada beberapa tahun sebelumnya, namun mulai menurun di akhir periode. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun penularan leptospirosis semakin meningkat, kualitas penanganan kasus di fasilitas pelayanan kesehatan mengalami perbaikan, sehingga mampu menekan angka kematian.

PEMBAHASAN

Analisis terhadap tren kejadian leptospirosis di Provinsi Jawa Timur selama periode 2013 hingga 2023 mengungkapkan dinamika epidemiologi yang sangat fluktuatif, yang merefleksikan interaksi kompleks antara faktor inang (*host*), agen (*Leptospira sp.*), dan lingkungan (*environment*). Data menunjukkan bahwa pada awal dekade pengamatan, yaitu tahun 2013 di Kabupaten Sampang (CFR 8,41%) dan tahun 2014 di Kabupaten Magetan (CFR 8,20%), angka fatalitas berada pada level yang mengkhawatirkan. Kondisi ini secara eksplisit mengindikasikan adanya keterlambatan deteksi dini serta keterbatasan akses terhadap diagnosis definitif pada masa tersebut. Temuan ini sangat sejalan dengan tesis yang dikemukakan oleh (Costa *et al.*, 2015) dalam studi sistematis global mereka, yang menegaskan bahwa beban penyakit leptospirosis cenderung terkonsentrasi secara masif pada wilayah dengan sanitasi infrastruktur yang buruk dan kepadatan pemukiman tinggi. Di wilayah seperti Sampang, banjir tahunan bertindak sebagai katalisator yang mempercepat interaksi manusia dengan urin tikus yang terkontaminasi, menciptakan risiko transmisi yang bersifat "ledakan kasus" pasca-bencana hidrometeorologi (Costa *et al.*, 2015).

Eskalasi keparahan klinis mencapai titik nadirnya pada tahun 2019, di mana angka

kematian CFR di Jawa Timur melonjak tajam hingga menyentuh 15,6%. Angka ini merupakan anomali kritis yang menunjukkan bahwa penyakit ini tidak hanya meluas secara sebaran, tetapi juga meningkat dalam derajat virulensi atau keparahan penanganan. Menurut analisis Bernadette Abela-Ridder dkk. dari Leptospirosis Burden Epidemiology Reference Group (LERG), tingginya CFR pada periode tersebut sering kali berakar pada rendahnya kewaspadaan klinis (*clinical suspicion*) di tingkat pelayanan kesehatan primer. Gejala leptospirosis yang bersifat "mimikri" menyerupai penyakit demam tropis lainnya seperti demam berdarah dengue (DBD), malaria, atau tifus abdominalis menyebabkan terjadinya kesalahan diagnosis atau penundaan rujukan. Akibatnya, banyak pasien yang baru teridentifikasi saat telah memasuki fase lanjut atau *Sindrom Weil*, ditandai dengan ikterus, gagal ginjal akut, dan perdarahan paru, yang secara statistik memiliki prognosis yang sangat buruk (WHO, 2010).

Memasuki periode 2020 hingga 2023, Jawa Timur menghadapi fenomena epidemiologi yang sangat paradoks namun memberikan harapan. Terjadi lonjakan kuantitas kasus yang sangat drastis, dari 273 kasus di tahun 2020 menjadi puncaknya sebesar 882 kasus pada tahun 2023. Namun, di tengah ledakan jumlah penderita ini, angka CFR justru mengalami penurunan tajam secara konsisten hingga mencapai 1,3% pada tahun 2023. Fenomena penurunan fatalitas di tengah kenaikan prevalensi ini merupakan indikator objektif atas keberhasilan penguatan sistem surveilans dan transformasi pelayanan kesehatan di Jawa Timur. Penurunan angka kematian ini membuktikan bahwa strategi deteksi dini melalui penguatan laboratorium dan penggunaan alat diagnosis cepat (*Rapid Diagnostic Test*) telah diimplementasikan secara efektif di tingkat Puskesmas. Hal ini sesuai dengan rekomendasi (Hartskeerl *et al.*, 2011) yang menekankan bahwa keberhasilan manajemen leptospirosis sangat bergantung pada intervensi antibiotik pada *fase leptospiremia* (fase awal), yang terbukti secara klinis mampu mencegah perkembangan penyakit menuju kegagalan organ multipel (Hartskeerl *et al.*, 2011).

Namun demikian, lonjakan kasus hingga mendekati angka 1.000 pada tahun 2023 tetap menjadi peringatan keras bahwa meskipun sistem kuratif telah membaik, sistem preventif berbasis lingkungan masih memiliki celah yang besar. Sebagaimana dijelaskan dalam temuan (Limothai *et al.*, 2026) dalam jurnal *Acta Medica*

Indonesia, peningkatan insidensi di wilayah endemik Indonesia sangat dipengaruhi oleh anomali perubahan iklim dan perilaku berisiko masyarakat. Rendahnya kepatuhan dalam penggunaan (APD), seperti sepatu bot dan sarung tangan saat beraktivitas di area rawan banjir atau lahan pertanian, menjadi pintu masuk utama (*portal of entry*) bagi bakteri. Selain itu, manajemen sampah yang kurang optimal di wilayah urban Jawa Timur memberikan habitat yang ideal bagi populasi rodentia (*reservoir*), sehingga memicu sirkulasi bakteri yang tetap tinggi di lingkungan domestik. Secara keseluruhan, potret satu dekade ini menegaskan bahwa penanggulangan leptospirosis di Jawa Timur memerlukan pendekatan "*One Health*" yang terintegrasi; di mana kesuksesan menurunkan angka kematian melalui jalur medis harus segera diikuti dengan upaya masif dalam pengendalian vektor dan perbaikan sanitasi lingkungan untuk menekan laju insidensi penyakit secara total di masa depan (Erwin *et al.*, 2002).

Leptospirosis adalah penyakit zoonosis yang disebabkan oleh bakteri *Leptospira* dari genus *Leptospira*, yang penularannya terutama melalui kontak dengan air atau tanah yang terkontaminasi urin hewan, khususnya tikus. Faktor risiko utama meliputi paparan lingkungan yang lembab atau tergenang (banjir), sanitasi yang buruk, kepadatan populasi tikus, serta pekerjaan berisiko seperti petani, pekerja selokan, dan petugas kebersihan. Selain itu, kebiasaan tidak menggunakan alat pelindung diri saat kontak dengan air tercemar juga meningkatkan risiko infeksi. Faktor sosial ekonomi dan kurangnya pengetahuan masyarakat turut berkontribusi terhadap tingginya kejadian leptospirosis di daerah tropis (Costa *et al.*, 2015). Diagnosis Leptospirosis ditegakkan melalui kombinasi antara manifestasi klinis, riwayat paparan lingkungan berisiko, serta pemeriksaan laboratorium yang spesifik. Pada fase awal infeksi, metode molekuler seperti *Polymerase Chain Reaction* (PCR) sangat efektif untuk mendeteksi DNA *Leptospira* karena bakteri masih berada dalam darah (fase leptospiremia). Sementara itu, pada fase lanjut, pemeriksaan serologi seperti *ELISA IgM* lebih sering digunakan untuk mendeteksi respons imun tubuh. Uji *Microscopic Agglutination Test* (MAT) tetap menjadi gold standard, namun memiliki keterbatasan dalam ketersediaan dan membutuhkan laboratorium khusus. Kombinasi beberapa metode diagnostik ini sangat dianjurkan untuk meningkatkan akurasi diagnosis, terutama

di daerah endemis dengan keterbatasan fasilitas kesehatan (Bessa & Marta, 2022).

Manifestasi klinis Leptospirosis sangat bervariasi, mulai dari gejala ringan hingga berat. Pada fase awal, pasien umumnya mengalami demam tinggi mendadak, sakit kepala, nyeri otot terutama pada betis, menggigil, serta kemerahan pada mata (*konjungtivitis*). Jika penyakit berkembang, dapat muncul bentuk berat seperti *ikterus* (penyakit Weil), gagal ginjal akut, perdarahan, hingga gangguan pernapasan. Variasi gejala ini sering menyebabkan leptospirosis sulit dibedakan dari penyakit lain seperti demam berdarah atau malaria, sehingga diperlukan kewaspadaan klinis yang tinggi dalam penanganannya (Levett, 2015). Upaya penanggulangan dan pencegahan leptospirosis dilakukan melalui pendekatan promotif dan preventif, seperti peningkatan perilaku hidup bersih dan sehat, pengendalian populasi tikus, serta perbaikan sanitasi lingkungan. Pencegahan primer meliputi penggunaan alat pelindung diri (sepatu boot, sarung tangan) saat bekerja di lingkungan berisiko, serta menghindari kontak langsung dengan air yang berpotensi terkontaminasi. Selain itu, edukasi masyarakat dan surveilans penyakit sangat penting untuk mendeteksi dini kasus dan mencegah kejadian luar biasa. Pada kondisi tertentu, pemberian antibiotik profilaksis juga dapat dilakukan pada kelompok berisiko tinggi (Victoriano *et al.*, 2009).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, total kejadian leptospirosis di Jawa Timur selama tahun 2013–2023 mencapai 2.388 kasus dengan 122 kematian. Jumlah kasus tertinggi terjadi pada tahun 2023 sebanyak 882 kasus, sedangkan CFR tertinggi terjadi pada tahun 2019 sebesar 15,6%. Meskipun jumlah kasus meningkat, nilai CFR mengalami penurunan hingga 1,3% pada tahun 2023. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan dalam deteksi dini dan penanganan kasus. Namun, leptospirosis masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dan berpotensi menimbulkan KLB terutama pada wilayah dengan sanitasi buruk dan rawan banjir. Kelebihan penelitian ini adalah mampu menggambarkan tren epidemiologi leptospirosis secara longitudinal berdasarkan data sekunder dari berbagai sumber. Namun, keterbatasannya adalah tidak lengkapnya data kematian pada beberapa tahun sehingga perhitungan CFR tidak dapat dilakukan secara menyeluruh, serta keterbatasan dalam menggali faktor risiko secara langsung di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan penelitian ini, institusi Universitas Halu Oleo, serta berbagai sumber literatur dan instansi terkait yang telah menyediakan data dan informasi yang dibutuhkan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan yang telah membantu dalam proses penyusunan hingga terselesaikannya penelitian ini.

REFERENSI

- Bakari, F., Herlina Jusuf, & Cecy Rahma Karim. (2026). Determinan Lingkungan dan Perilaku Leptospirosis: Studi Cross-sectional di Provinsi Gorontalo, Indonesia Environmental. *Jurnal Promotif Preventif*, 9(1), 26–35. <https://doi.org/10.47650/jpp.v9i1.2427>
- Bessa, J. D. F., & Marta, G. N. (2022). Triple-negative breast cancer and radiation therapy. *JOURNAL ARTIKEL*, 27(3), 545–551. <https://doi.org/10.5603/RPOR.a2022.0025>
- Costa, F., Hagan, J. E., Calcagno, J., Kane, M., Torgerson, P., Martinez-silveira, M. S., Stein, C., Abela-ridder, B., & Ko, A. I. (2015). Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis : A Systematic Review. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 9(9), 0–1. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003898>
- Erwin, Ariestina, R. A. ., & Ranuhardi, D. (2002). Diagnosis and Treatment of Leptospirosis with Complications. *Acta Medica Indonesia*, 34(4), 139–141. <https://doi.org/10.14238/sp11.4.2009.264-75>
- Hartskeerl, R. A., Collares-Pereira, M., & Ellis, W. A. (2011). Emergence, control and re-emerging leptospirosis: Dynamics of infection in the changing world. *Clinical Microbiology and Infection*, 17(4), 494–501. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03474.x>
- Levett, P. N. (2015). *HHS Public Access*. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8>
- Limothai, U., Srisawat, N., & Haake, D. A. (2026). Early diagnosis and treatment of leptospirosis: Optimizing clinical outcomes. *Journal of Infection*, 92(2), 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2025.106675>
- Maurice, Tahar, Syatir, A., Chai Fung Pui, M. K. S. B., Su'ut, L., Ngui, R., & Apun, R. K. (2026). Leptospira and Leptospirosis : A Review of Species Classifications , Genomes , Morphological Structures , Antimicrobial Resistances , Transmissions , and Clinical Manifestations. *Current Microbiology*, 2(1), 83–122. <https://doi.org/10.1007/s00284-026-04722-7>
- Pujiyanti, A., Widjajanti, W., Mulyono, A., & Trapsilowati, W. (2020). Assessment Pengetahuan dan Perilaku Masyarakat pada Peningkatan Kasus Leptospirosis di Kecamatan Gantiwarno, Kabupaten Klaten. *Jurnal Vektor Penyakit*, 14(2), 73–82. <https://doi.org/10.22435/vektor.v14i2.2821>
- Purnama, S. E., & Budi Hartono. (2022). FAKTOR RISIKO KEJADIAN LEPTOSPIROSIS DI INDONESIA : *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(3), 2010–2022. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i3.8543>
- Rachmawati, I., Adi, M. S., & Nurjazuli. (2023). Literature Review : Environmental Risk Factors of Leptospirosis in Indonesia Program Study of Environmental Health Masters , Universitas Diponegoro , Semarang , Central Java , Indonesia Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Tarakan , Tarakan , North Kalimantan. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 16(4), 505–512. <https://doi.org/10.33860/jik.v16i4.1230> ©
- Salsabila, Hafiyusholeh, M., Khaulasari, H., Dian, C., & Yuniarti. (2024). IMPLEMENTASI K-MEANS CLUSTERING DALAM PEMETAAN WILAYAH RAWAN PENYAKIT. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Matematika (JRAM)*, 08(02), 189–200.
- Victoriano, A. F. B., Smythe, L. D., Gloriani-barzaga, N., Cavinta, L. L., Kasai, T., Limpakarnjanarat, K., Ong, B. L., Gongal, G., Hall, J., Coulombe, C. A., Yanagihara, Y., Yoshida, S., & Adler, B. (2009). Leptospirosis in the Asia Pacific region. *JOURNAL ARTICLE*, 9(147), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-9-147>
- WHO. (2010). *Report of the First Meeting of the Leptospirosis Burden Epidemiology Reference Group*.
- Wulandari, H. S., & Hendrati, L. Y. (2024). Investigasi Kasus Kejadian Luar Biasa Leptospirosis Di Probolinggo Tahun 2022. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 10(3), 390–400.