
Literature review: faktor risiko lingkungan kejadian tuberkulosis

Indah Lailatul Maghfiroh Ziyadatur Rizki

Departemen Kesehatan Lingkungan, Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

How to cite (APA)

Rizki, I. L. M. Z. (2024). Literatur review: faktor risiko lingkungan kejadian tuberkulosis. *Journal of Public Health Innovation*, 4(02), 476-483.

<https://doi.org/10.34305/jphi.v4i02.1097>

History

Received: 04 April 2024

Accepted: 09 Mei 2024

Published: 08 Juni 2024

Corresponding Author

Indah Lailatul Maghfiroh Ziyadatur Rizki, Departemen Kesehatan Lingkungan, Universitas Airlangga; indah.lailatul.maghfiroh-2020@fkm.unair.ac.id



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) / CC BY 4.0

ABSTRAK

Latar Belakang: Indonesia menduduki posisi kedua dengan kasus Tuberkulosis tertinggi di dunia. Angka penemuan kasus Tuberkulosis di Indonesia diestimasikan mencapai 969.000 kasus dengan beban kematian sebanyak 144.000 kasus. Kejadian penyakit berdasarkan teori segitiga epidemiologi disebabkan oleh tiga factor yakni agent, host, serta environment. Faktor lingkungan memiliki peran penting dalam penyebaran penyakit menular termasuk Tuberkulosis.

Metode: Penelitian ini bersifat kualitatif studi deskriptif dengan menggunakan desain studi literature review.

Hasil: Hasil literature review menyebutkan terdapat lima jurnal yang menyatakan kelembaban dan ventilasi berhubungan dengan tuberkulosis, empat jurnal menyatakan kepadatan hunian dan pencahayaan berhubungan dengan tuberkulosis, dan dua jurnal menyatakan suhu dan kondisi lantai berhubungan dengan tuberkulosis. Hasil literature review menyebutkan terdapat tiga jurnal yang menyatakan suhu dan kelembaban rata-rata berhubungan dengan tuberkulosis, dua jurnal menyatakan kecepatan angin, dan curah hujan berhubungan dengan tuberkulosis, serta satu jurnal menyebutkan adanya hubungan radiasi sinar UV tuberkulosis.

Kesimpulan: Factor lingkungan fisik rumah yang memiliki hubungan dengan kejadian tuberkulosis meliputi kelembaban, kondisi lantai, pencahayaan rumah, ventilasi, dan kepadatan hunian. Factor iklim yang mempengaruhi kejadian tuberkulosis meliputi suhu rata-rata, kelembaban rata-rata, radiasi sinar UV, curah hujan, dan rata-rata kecepatan angin.

Kata Kunci : factor risiko, lingkungan, tuberkulosis

ABSTRACT

Background: Indonesia ranks second with the highest tuberculosis cases globally. The number of tuberculosis cases found in Indonesia is estimated to reach 969,000 cases with a death toll of 144,000 cases. Disease occurrences, based on the epidemiological triangle theory, are caused by three factors: agent, host, and environment. Environmental factors play a crucial role in the spread of infectious diseases, including tuberculosis.

Method: This research is a qualitative descriptive study using a literature review study design.

Results: The literature review results indicate that five journals state a relationship between humidity and ventilation with tuberculosis, four journals state a relationship between housing density and lighting with tuberculosis, and two journals state a relationship between temperature and floor conditions with tuberculosis. The literature review results indicate that three journals state a relationship between temperature and average humidity with tuberculosis, two journals state a relationship between wind speed and rainfall with tuberculosis, and one journal mentions a relationship between UV radiation and tuberculosis.

Conclusion: Physical environmental factors of housing related to tuberculosis occurrences include humidity, floor conditions, house lighting, ventilation, and housing density. Climate factors influencing tuberculosis occurrences include temperature, humidity, UV radiation, rainfall, and average wind speed.

Keywords: risk factors, environment, tuberculosis

Pendahuluan

Tuberkulosis masih menjadi penyakit menular yang menjadi masalah utama kesehatan di Masyarakat global, terutama negara berkembang seperti Indonesia. Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *mycobacterium tuberculosis*. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), Tuberkulosis menjadi salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia. WHO menyatakan bahwa 25% populasi di dunia diestimasikan telah terinfeksi tuberkulosis (WHO, 2022). Berbagai strategi penanganan Tuberkulosis terus dilakukan oleh WHO sebagai Upaya eliminasi Tuberkulosis secara global.

Trend kasus diagnosis baru TB secara global mengalami peningkatan pada 2021. Organisasi Kesehatan Dunia mengestimasikan kasus Tuberkulosis secara global sebanyak 10.600.000 kasus dengan angka kematian sebanyak 1.400.000 kasus (WHO, 2022). Asia menjadi wilayah dengan beban kasus Tuberkulosis terbanyak di dunia sepanjang 2019-2021. Organisasi Kesehatan Dunia mengestimasikan kasus Tuberkulosis di Asia mencapai 2.9 kasus pada 2021 (WHO, 2022). Indonesia menduduki posisi kedua dengan kasus Tuberkulosis tertinggi di dunia. Angka penemuan kasus Tuberkulosis di Indonesia diestimasikan mencapai 969.000 kasus dengan beban kematian sebanyak 144.000 kasus (Rondonuwu et al., 2023).

Kejadian penyakit berdasarkan teori segitiga epidemiologi disebabkan oleh tiga factor yakni agent penyakit, host yang rentan, serta environment. Factor lingkungan mampu mempengaruhi agent penyebab penyakit serta peluang paparan terhadap host (Center of Disease Control and Prevention, 2014). Faktor lingkungan

memiliki peran penting dalam penyebaran penyakit menular termasuk Tuberkulosis (Achmad et al., 2022). WHO menyatakan bahwa, dari berbagai faktor lingkungan, iklim menjadi salah satu dari empat faktor lingkungan yang paling penting dalam penyebaran penyakit menular, khususnya penyakit yang rentan terhadap epidemi.

Faktor iklim/cuaca merupakan salah satu faktor lingkungan luar rumah yang mampu mempengaruhi terjadinya penyakit. Variasi faktor iklim berupa suhu, kelembaban relatif, dan kecepatan angin memiliki hubungan dengan kasus TB paru (Nie et al., 2022). Factor lingkungan fisik rumah juga menjadi salah satu factor yang berpengaruh pada kejadian tuberkulosis. Factor lingkungan rumah berupa Kepadatan hunian, ventilasi, kelembapan, pencahayaan, lantai rumah, dan dinding rumah menjadi salah satu factor risiko penyebab TB paru (Susanto et al., 2023).

Metode

Penelitian ini bersifat kualitatif studi deskriptif dengan menggunakan desain studi literature review. Informasi yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari hasil-hasil penelitian sebelumnya yang telah dipublikasi dalam jurnal online 5 tahun terakhir. Dalam penelitian ini digunakan 5 Jurnal nasional dan 5 Jurnal internasional yang bersumber dari Google Scholar, PubMed, dan Scopus dengan kata kunci : environment factor, tuberculosis, meteorologi, climate, factor risiko lingkungan tuberculosis.

Hasil

Hasil literatur review jurnal nasional dan internasional terkait factor risiko lingkungan kejadian tuberculosis ditampilkan dalam tabel.

Tabel 1. Jurnal Literatur Review Faktor Risiko Lingkungan Kejadian Tuberkulosis

No.	Judul	Author	Metode	Hasil
1.	Faktor Determinan Lingkungan Fisik Rumah terhadap Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kabil (Suma et al., 2021)	Juwita Suma, Sulastri Pua Age, Indra Haryanto Ali	Case control	Kelembaban rumah memiliki hubungan signifikan dengan kejadian TB paru dengan p-value 0,045 (<0.05). Jenis lantai juga memiliki hubungan signifikan dengan kejadian TB paru dengan p-value 0.000 (<0.05).
2.	Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Dalam Rumah dan Perilaku Kesehatan Dengan Kejadian TB Paru di Purwokerto Selatan Banyumas (Nuraini et al., 2022)	Nur'aini, Suhartono, Mursid Raharjo	Case control	Suhu, kelembaban, pencahayaan, luas ventilasi, kepadatan hunian, pengetahuan, sikap, dan tindakan mempunyai hubungan signifikan dengan kejadian TB paru dengan p-value <0.05.
3.	Hubungan Lingkungan Fisik Rumah dan Kepadatan Hunian dengan Prevalensi Tuberkulosis di Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda (Pramono & Wiyadi, 2021)	Joko Supto Pramono, Wiyadi	Case control	Lingkungan fisik rumah (pencahayaan rumah, ventilasi rumah, dan luas kamar) dan kepadatan hunian memiliki hubungan signifikan dengan prevalensi tuberkulosis
4.	The Spatial Distribution of Pulmonary Tuberculosis in Kabanjahe District, Karo Regency, Indonesia (Tanjung et al., 2021)	Risnawati Tanjung, Eka Lestari Mahyuni Nelson Tanjung, Oster Suriani Simarmata, Jernita Sinaga, Helfi R. Nolia	Case control	Kepadatan penduduk, pendapatan, ventilasi, kondisi/jenis lantai, kelembaban, dan pencahayaan memiliki hubungan dengan insiden TB di Kabanjahe
5.	Infuential factors and spatial-temporal distribution of tuberculosis in mainland China (Bie et al., 2021)	Siyu Bie, Xijian Hu, Huiguo Zhang, KaiWang & Zhihui Dou	Ekologi time series	Kelembaban rata-rata, rata-rata curah hujan bulanan, rata-rata lama penyinaran matahari bulanan, dan rata-rata GDP bulanan memiliki hubungan positif dengan insiden tuberkulosis.
6.	Association between climate variables and pulmonary tuberculosis incidence in Brunei Darussalam (Chaw et al., 2022)	Liling Chaw, Sabrina Q. R. Liew & Justin Wong	Analisis ekologi time series	Ada hubungan tidak langsung antara suhu minimal dan curah hujan dengan kejadian TB paru
7.	An investigation of the effects of meteorological factors on the	Minli Chang, Mawlanjan Emam, Xiaodie Chen, Dongmei Lu, Liping	Ekologi time series	Rata-rata suhu dan kecepatan angin rata-rata harian memiliki hubungan positif dengan kejadian tuberkulosis serta rata-rata kelembaban relative

	incidence of tuberculosis (Chang et al., 2024)	Zhang & Yanling Zheng		harian memiliki hubungan negative dengan kejadian tuberculosis di Yingjisha.
8.	Meteorological factors contribute to the risk of pulmonary tuberculosis: A multicenter study in eastern China (Li et al., 2021)	Zhongqi Li, Qiao Liu, Mengyao Zhan, Bilin Tao, Jianming Wang, Wei Lu	Ekologi time series	Ada hubungan negative antara suhu rata-rata dan rata-rata kelembaban relative ($\geq 72\%$) dengan TB paru serta ada hubungan positif antara rata-rata kecepatan angin (< 3 m/s) dengan TB paru.
9.	Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian Tb Paru Pada Orang Dewasa Di Wilayah Kerja Puskesmas Perawatan Kumun Kota Sungai Penuh (Monica, 2022)	Thrisia Monica	Case control	Terdapat hubungan pencahayaan (p value = 0,001), hubungan kelembaban (p value = 0,038), hubungan luas ventilasi (p value = 0,036), terdapat hubungan kepadatan hunian (p value = 0,036) dengan kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kumun Kota Sungai Penuh Tahun 2020
10	Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dengan Penyakit Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Kuala Tungkal II, Jambi (Budi et al., 2021)	Dwi Ruth Rahayuning Asih Budi, Khoidar Amirus, Agung Aji Perdana	Case control	ada hubungan antara kejadian TB Paru dengan lingkungan fisik rumah, kepadatan hunian, luas ventilasi, kelembaban, suhu, pencahayaan alami, dan kondisi lantai (p value < 0,05)

Pembahasan

Faktor Lingkungan Fisik Rumah

Lingkungan fisik rumah merupakan salah satu factor yang memiliki hubungan dengan kejadian TB paru. Kelembaban rumah menjadi factor lingkungan fisik rumah yang berhubungan dengan kejadian Tuberkulosis. Dalam penelitian yang dilakukan di Kecamatan Sungai Kunjang diperoleh hasil uji statistic p-value 0.045 (< 0.05) yang artinya kelembaban rumah memiliki hubungan signifikan dengan kejadian TB paru (Suma et al., 2021). Pada penelitian yang dilakukan di Purwokerto juga menyatakan hasil uji statistic dengan p-value 0.000 (< 0.05) yang berarti terdapat pengaruh kelembaban terhadap kejadian TB paru. Dalam penelitian Nuraini (2022) juga dijelaskan bahwa nilai risk estimate yang didapat adalah OR = 14.875; 95% CI=3.865- 57.251 yang artinya rumah tinggal dengan Tingkat kelembaban dalam rumah yang memenuhi syarat mampu melindungi responden 14.875 kali lebih besar dibandingkan dengan responden yang memiliki

Tingkat kelembaban rumah yang tidak memenuhi persyaratan. Pada penelitian lain yang dilakukan di Kabanjahe diperoleh hasil kelembaban rumah (p = 0.013, 95% CI 1.281–7.779) menjadi variabel paling dominan yang berpengaruh pada peningkatan kasus Tuberkulosis (Tanjung et al., 2021). Rumah dengan kelembaban yang lebih dari 70% merupakan kondisi yang baik untuk berkembangbiakan mikroorganisme termasuk mycobacterium tuberculosis yang menjadi penyebab tuberculosis. Pada penelitian lain yang dilakukan di wilayah kerja puskesmas Kumun Sungai juga menyebutkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kelembaban rumah dengan kejadian TB paru, Dimana diperoleh nilai OR 3,5 yang berarti responden dengan kondisi kelembaban rumah tidak baik memiliki risiko 3,5 kali lebih besar untuk menderita TB paru (Monica, 2022). Penelitian Budi et al (2021) juga menyebutkan bahwa kelembaban berhubungan signifikan

dengan kejadian TB paru dengan nilai OR 2,786 (1.329 – 5,841).

Jenis dan kondisi lantai rumah juga menjadi salah satu factor lingkungan fisik rumah yang memiliki hubungan dengan kejadian Tuberkulosis. Pada penelitian Suma et al., (2021) diperoleh hasil bahwa terdapat hubungan signifikan (p -value 0.000) antara jenis lantai dengan kejadian TB paru di Kecamatan Sungai Kunjang. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tanjung et al., (2021) yang menyatakan bahwa kondisi lantai (p -value 0.003) berpengaruh pada peningkatan kasus tuberkulosis di Kabanjahe. Kondisi lantai memiliki hubungan dengan arah negative ($B = 1.316$) yang artinya semakin buruk kondisi lantai rumah mampu meningkatkan kejadian tuberkulosis di Kabanjahe. Hal ini juga didukung dengan penelitian Budi et al (2021) yang menyebutkan bahwa kondisi lantai yang tidak kedap air berhubungan dengan kejadian TB paru dengan nilai OR 2,891 (95% CI 1.356 - 6.161).

Pencahayaan rumah juga menjadi factor lingkungan fisik rumah lainnya yang memiliki hubungan dengan kejadian tuberkulosis. Dalam penelitian Nuraini (2022) pencahayaan dalam rumah (p value 0,000) berpengaruh dengan kejadian tuberkulosis paru di Purwokerto. Dalam penelitian tersebut diperoleh juga hasil *risk estimate* OR = 7.552; 95% CI = 2.663 - 21.416 yang memiliki arti rumah dengan pencahayaan yang memenuhi persyaratan Kesehatan mampu melindungi responden 7.552 kali lebih besar untuk tidak menderita tuberkulosis paru daripada responden dengan rumah dengan pencahayaan yang tidak memenuhi persyaratan. Hal ini juga didukung oleh penelitian Pramono & Wiyadi (2021) yang menyatakan bahwa pencahayaan rumah (p value 0.001) berhubungan secara signifikan dengan kejadian tuberkulosis di Kecamatan Sungai Kunjang. Pencahayaan rumah memiliki perhitungan *risk estimate* OR = 3,532 (95% CI = 1,613-7,695) yang memiliki arti rumah dengan pencahayaan kurang berisiko 3.5 kali lebih besar terjadi penularan tuberkulosis. Pada penelitian Tanjung et al., (2021) juga disebutkan bahwa pencahayaan (p value 0.18) menjadi factor yang berperan dalam kasus

tuberculosis paru dengan nilai *risk estimate* OR 0.35; 95%CI 0.159– 0.796. Kondisi pencahayaan yang baik mampu menurunkan potensi perkembangan akteri karena bakteri tidak mampu bertahan terhadap sinar matahari termasuk mycobacterium tuberculosis yang menjadi penyebab tuberkulosis. Dalam penelitian di Wilayah Kerja Puskesmas Kumun Sungai Penuh terdapat hubungan signifikan antara pencahayaan rumah dengan kejadian TB paru dengan hasil nilai OR 7.667 (Monica, 2022). Hal ini juga sejalan dengan penelitian Ruth Rahayuning Asih Budi et al., (2021) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan signifikan antara pencahayaan alami (OR = 3,308 95% CI 1.548 - 7.065) dengan TB paru.

Factor lingkungan fisik rumah lainnya yang memiliki hubungan dengan kejadian tuberkulosis adalah ventilasi. Dalam penelitian Nuraini (2022) menyatakan bahwa luas ventilasi rumah (p value 0.002) memiliki hubungan signifikan dengan tuberkulosis paru di Purwokerto. Dalam penelitian ini juga diperoleh perhitungan *risk estimate* OR = 4.924; 95% CI = 1.838 – 13.190 yang artinya rumah dengan luas ventilasi memenuhi persyaratan ($>10\text{m}^2$ luas lantai) mampu melindungi penghuninya 4.924 kali lebih besar untuk tidak menderita tuberkulosis paru daripada rumah dengan luas ventilasi yang tidak memenuhi persyaratan. Dalam penelitian yang dilakukan di Kecamatan Sungai Kunjang juga diperoleh hasil adanya hubungan signifikan antara ventilasi (p value 0.000) dengan kejadian tuberkulosis. *Risk estimate* OR = 55,467 (95% CI = 17,367-177,1196) yang menunjukkan bahwa ventilasi rumah yang kurang memenuhi persyaratan mampu meningkatkan risiko sebesar 55.5 kali terjadi penularan tuberkulosis pada penghuninya. Pada penelitian Tanjung et al., (2021) juga diperoleh hasil bahwa ventilasi (p value 0.015) memiliki hubungan signifikan dengan peningkatan kejadian tuberkulosis di Kabanjahe. Dalam penelitian lain yang dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Kumun Sungai disebutkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara luas ventilasi dengan kejadian TB paru dengan nilai OR 3,596 (Monica, 2022). Pada penelitian Budi et al (2021) menyebutkan bahwa luas ventilasi menjadi factor paling

dominan dengan kejadian TB paru dengan nilai OR 2.207. Dalam penelitian Budi et al (2021) juga menyebutkan adanya hubungan antara luas ventilasi dengan kejadian TB paru dengan nilai OR 2,418 (94% CI 1.160 - 5.039). Ventilasi berpengaruh pada perkembangbiakan mycobacterium tuberculosis. Ventilasi yang tidak memenuhi persyaratan ($<10 \text{ m}^2$ luas lantai) mampu meningkatkan kelembaban dan suhu udara dalam ruangan. Lingkungan dengan kondisi kelembaban dan suhu yang kurang baik memberikan kesempatan mycobacterium tuberculosis untuk bertahan hidup dan berkembangbiak.

Kepadatan hunian juga berpengaruh pada penularan tuberculosis. Pada penelitian yang dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Perawatan Kumun menyebutkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kepadatan hunian dengan kejadian TB paru (Monica, 2022). Dalam penelitian tersebut diperoleh perhitungan OR 9,036 yang memiliki arti responden yang memiliki kepadatan hunian tidak memenuhi syarat ($>10 \text{ m}^2$) memiliki risiko 9,036 kali lebih besar untuk menderita TB paru. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Nuraini (2022) yang menyebutkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kepadatan hunian dengan kejadian TB paru. Dalam penelitian tersebut diperoleh hasil OR 7.404 (95%CI 1.510 – 36.299) yang berarti responden dengan kondisi kepadatan hunian tidak memenuhi syarat berisiko 7.404 kali menderita TB paru. Dalam penelitian lain yang dilakukan di Wilayah Kerja Puskesmas Kuala Tungkal II juga menyebutkan bahwa kepadatan hunian memiliki hubungan signifikan dengan kejadian TB paru dengan nilai OR 3.449 (Budi et al., 2021).

Factor Iklim

Factor iklim merupakan salah satu factor lingkungan luar rumah yang mampu mempengaruhi terjadinya penyakit. Variasi iklim mampu mempengaruhi keberlangsungan hidup mycobacterium tuberculosis yang menjadi agent penyebab tuberculosis. Pada penelitian yang dilakukan oleh Chang et al (2024) menyebutkan bahwa memiliki korelasi positif dengan insiden tuberculosis dengan nilai RR tertinggi pada suhu rata-rata harian -15°C pada seluruh kelompok dalam lag 21 hari.

Sedangkan, untuk kelompok umur ≤ 35 tahun nilai RR tertinggi hanya pada lag empat hari saja. Dalam penelitian lain di Brunei Darussalam menyebutkan bahwa terdapat hubungan tidak langsung antara suhu minimal dengan TB paru. Hasil uji statistic menunjukkan nilai (adj.RR) pada 25.1°C dengan nilai RR= 1.17 (95% CI): 1.01, 1.36) pada lag 30 minggu (Chaw et al., 2022). Pada studi Li et al., (2021) disebutkan bahwa median suhu rata-rata (17.3°C) memiliki hubungan negative dengan kejadian TB paru, dimana risiko TB paru menurun 0,9% pada lag 0-13 minggu (95% CI $-1.5, -0.4$).

Factor iklim lainnya yang dapat mempengaruhi kejadian tuberculosis adalah kelembaban relative. Hal ini sejalan dengan penelitian Bie et al., (2021) di Mainland China kelembaban relative dengan nilai RR 1.018 (95% CI = 1.001, 1.034) memiliki hubungan signifikan dengan tuberculosis. Pada studi Li et al., (2021) juga menyebutkan bahwa terdapat hubungan negative antara rata-rata kelembaban relative dengan TB paru, dimana risiko TB paru menurun 28,1% pada lag 0-16 minggu (95% CI: $-39.2, -14.9$).

Radiasi sinar ultraviolet juga berpengaruh pada kejadian tuberculosis. Sinar ultraviolet pada matahari dapat merusak kulit dan mata manusia serta mampu menyebabkan penurunan kekebalan tubuh yang berdampak pada risiko peningkatan infeksi bakteri termasuk mycobacterium tuberculosis (Bie et al., 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian Bie et al., (2021) yang menyatakan bahwa durasi penyinaran matahari rata-rata bulanan memiliki hubungan signifikan dengan tuberculosis di Mainland China dengan hasil perhitungan RR 1.026(95% CI 1.014, 1.039).

Curah hujan juga menjadi factor iklim yang berhubungan tuberculosis. Curah hujan dapat mempengaruhi kelembaban di suatu wilayah tersebut. Dimana wilayah yang lembab menjadi tempat yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri termasuk mycobacterium tuberculosis. Mycobacterium tuberculosis yang menjadi agent penyebab TB paru cenderung hidup pada kondisi lingkungan yang memiliki curah hujan yang tinggi (Bie et al., 2021). Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa curah hujan rata-rata bulanan

dengannilai RR 1.014 (95% CI 1.006, 1.023) yang artinya memiliki hubungan positif dengan kejadian tuberculosis. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Chang et al., (2024) yang menyatakan bahwa kelembaban rata-rata harian memiliki hubungan negative dengan insiden tuberculosis pada kelembaban rata-rata 92% dengan nilai RR 1.05 (95% CI: 0.92–1.19) pada lag 6 hari. Pada penelitian Chang et al., (2024) di Brunei Darussalam juga menunjukkan adanya hubungan positif tidak langsung pada total curah hujan 160.7 mm dengan nilai adj.RR= 1.23 (95% CI: 1.01, 1.49).

Kecepatan angin rata-rata harian juga menjadi salah satu factor iklim yang memiliki korelasi dengan insiden tuberculosis. Pada penelitian Chang et al., (2024) disebutkan bahwa kecepatan angin rata-rata harian memiliki hubungan positif dengan insiden tuberculosis. Dalam penelitian tersebut diperoleh nilai RR 1.30 (95% CI: 0.78–2.16) tertinggi pada semua grup pada rata-rata kecepatan angin harian 5.2 m/s dalam lag 16 hari. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Li et al., (2021) yang menyatakan hasil bahwa rata-rata kecepatan angin memiliki hubungan positif dengan TB paru, dimana risiko TB paru meningkat 56,2% pada lag 0-16 minggu (95% CI: 32.6, 84.0).

Kesimpulan

Dari hasil literatur review yang telah dilakukan penulis diperoleh hasil bahwa factor lingkungan yang mempengaruhi kejadian tuberculosis meliputi factor lingkungan fisik rumah dan factor iklim. Factor lingkungan fisik rumah yang memiliki hubungan dengan kejadian tuberculosis meliputi kelembaban, kondisi lantai, pencahayaan rumah, ventilasi, dan kepadatan hunian. Factor iklim yang mempengaruhi kejadian tuberculosis meliputi suhu rata-rata, kelembaban rata-rata, radiasi sinar UV, curah hujan, dan rata-rata kecepatan angin.

Saran

Penelitian selanjutnya dapat mendalami pengaruh faktor-faktor lingkungan fisik rumah secara spesifik, seperti ventilasi yang buruk atau kelembaban yang tinggi, dalam

penyebaran TB. Selain itu, penelitian longitudinal yang memperhatikan perubahan iklim secara menyeluruh dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang bagaimana faktor iklim mempengaruhi epidemiologi TB. Lebih lanjut, kolaborasi lintas disiplin dapat memperkaya analisis dengan menyertakan perspektif dari ilmu lingkungan, geografi, dan sosiologi. Ini akan membantu dalam pengembangan intervensi yang lebih efektif dan adaptif untuk mengurangi beban tuberculosis di masyarakat.

Daftar Pustaka

- Achmad, A. R., Kusumayati, A., & Hermawati, E. (2022). Studi Faktor Iklim Dan Kasus TB Di Kabupaten Serang, Provinsi Banten. *HIGEIA (Journal Of Public Health Research And Development)*, 6(1).
- Bie, S., Hu, X., Zhang, H., Wang, K., & Dou, Z. (2021). Influential Factors And Spatial–Temporal Distribution Of Tuberculosis In Mainland China. *Scientific Reports*, 11(1), 6274.
- Budi, D. R. R. A., Amirus, K., & Perdana, A. A. (2021). Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dengan Penyakit Tuberculosis Paru Di Puskesmas Kuala Tungkal II, Jambi. *Jurnal Kesehatan Saelmakers PERDANA (JKSP)*, 4(2), 230–240.
- Center Of Disease Control And Prevention. (2014). *Principles Of Epidemiology In Public Health Practice, 3rd Edition*.
- Chang, M., Emam, M., Chen, X., Lu, D., Zhang, L., & Zheng, Y. (2024). An Investigation Of The Effects Of Meteorological Factors On The Incidence Of Tuberculosis. *Scientific Reports*, 14(1), 2088.
- Chaw, L., Liew, S. Q. R., & Wong, J. (2022). Association Between Climate Variables And Pulmonary Tuberculosis Incidence In Brunei Darussalam. *Scientific Reports*, 12(1), 8775.
- Li, Z., Liu, Q., Zhan, M., Tao, B., Wang, J., & Lu, W. (2021). Meteorological Factors Contribute To The Risk Of Pulmonary Tuberculosis: A Multicenter Study In Eastern China. *Science Of The Total Environment*, 793, 148621.
- Monica, T. (2022). Hubungan Lingkungan Fisik

- Rumah Dengan Kejadian TB Paru Pada Orang Dewasa Di Wilayah Kerja Puskesmas Perawatan Kumun Kota Sungai Penuh. *Malahayati Nursing Journal*, 4(1), 210–226.
- Nie, Y., Lu, Y., Wang, C., Yang, Z., Sun, Y., Zhang, Y., Tian, M., Rifhat, R., & Zhang, L. (2022). Effects And Interaction Of Meteorological Factors On Pulmonary Tuberculosis In Urumqi, China, 2013–2019. *Frontiers In Public Health*, 10, 951578.
- Nuraini, N., Suhartono, S., & Raharjo, M. (2022). Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Dalam Rumah Dan Perilaku Kesehatan Dengan Kejadian TB Paru Di Purwokerto Selatan Banyumas. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(2), 210–218.
- Pramono, J. S., & Wiyadi, W. (2021). Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dan Kepadatan Hunian Dengan Prevalensi Tuberkulosis Di Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 16(1), 42–51.
- Rondonuwu, M. R., Dr Laksono Trisnantoro, M., Pramono, Y., Dr Imran Pambudi, M., Dr Adi Utarini, M., Dr Tiffany Tiara Pakasi, P., Sulisty, M., Epid Ratna Dilliana Sagala, M., Dwi Asmoro, M., Sarah Nadhila Rahma, S., Dr Bacht, A., & Khas, S. (2023). *Laporan Tahunan Program TBC Nasional Tahun 2022*.
- Suma, J., Age, S. P., & Ali, I. H. (2021). Faktor Determinan Lingkungan Fisik Rumah Terhadap Kejadian TB Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kabila. *Jurnal Penelitian Kesehatan" SUARA FORIKES"(Journal Of Health Research" Forikes Voice")*, 12(4), 483–488.
- Susanto, S. J., Hidayat, W., & Silitonga, E. M. (2023). Faktor Risiko Yang Memengaruhi Kejadian Tuberkulosis (TB) Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Perbaungan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat: Media Komunikasi Komunitas Kesehatan Masyarakat*, 15(2), 55–63.
- Tanjung, R., Mahyuni, E. L., Tanjung, N., Simarmata, O. S., Sinaga, J., & Nolia, H. R. (2021). The Spatial Distribution Of Pulmonary Tuberculosis In Kabanjahe District, Karo Regency, Indonesia. *Open Access Macedonian Journal Of Medical Sciences*, 9(E), 817–822.
- WHO. (2022). *Global Tuberculosis Report 2022*. [Http://Apps.Who.Int/Bookorders](http://apps.who.int/bookorders)