



Literature Review



HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN DENGAN KEJADIAN TUBERCULOSIS PARU DI BERBAGAI NEGARA

Seni Pusyani¹, Hamzah Hasyim², Elvi Sunarsih³

^{1,2,3} Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received: November 01, 2022
Revised: November 17, 2022
Accepted: November 30, 2022
Available online: Desember 27, 2022

KEYWORDS

Tuberculosis; Risk Factors; Environmental

CORRESPONDING AUTHOR

Seni Pusyani

E-mail: senipusyani@gmail.com

A B S T R A K

Latar Belakang Masalah: Tuberculosis (TB) adalah penyakit menular yang menjadi salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia. Pada tahun 2021, diperkirakan 10,6 juta orang terinfeksi tuberculosis (TB) di seluruh dunia dengan jumlah kematian mencapai 1,6 juta orang (termasuk 187.000 orang dengan HIV).

Tujuan : Studi ini bertujuan untuk melihat hubungan antara faktor lingkungan dengan kejadian Tuberculosis (TB) Paru di berbagai negara

Metode: Literature review ini menjelaskan semua artikel yang diidentifikasi dari database online menggunakan strategi sistem pencarian sistematis melalui database Google Scholar, Science Direct, dan Pub Med dengan kata kunci (Tuberculosis and Risk Factors and Environmental)

Hasil: Hasil ekstraksi data dari search engine Google Scholar, Science Direct dan PubMed terdapat 30 jurnal dipilih berdasarkan kriteria inklusi.

Simpulan: Berdasarkan dari hasil tinjauan literatur yang telah dilakukan ditemukan berbagai macam faktor lingkungan yang berkaitan dengan TB Paru diantaranya faktor lingkungan rumah dan faktor meteorologi.

Background: Tuberculosis (TB) is an infectious disease that is one of the main causes of death worldwide. By 2021, an estimated 10.6 million people will be diagnosed with tuberculosis (TB) worldwide, with an estimated 1.6 million deaths (including 187,000 people living with HIV).

Purpose: This study aims to look at the relationship between environmental factors and the incidence of pulmonary tuberculosis (TB) in various countries. **Methods:** This literature review describes all articles identified from online databases using a systematic search strategy through Google Scholar, Science Direct, and PubMed databases with keywords (Tuberculosis and Risk Factors, and Environmental).

Results: The results of data extraction from search engines Google Scholar, Science Direct, and PubMed, 32 journals were selected based on inclusion criteria.

Conclusion : Based on the results of the literature review that has been carried out, it is found that various environmental factors related to pulmonary TB include home environmental factors and meteorological factors.

PENDAHULUAN

Tuberculosis (TB) adalah penyakit menular yang menjadi salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia [1]. Sekitar seperempat populasi global diperkirakan telah terinfeksi TB. Tuberculosis biasanya menyerang paru-paru, namun organ tubuh lain seperti tulang belakang, kulit, otak, kelenjar getah bening, dan jantung juga bisa terinfeksi Microbacterium tuberculosis. Penularan terutama sekali secara aerogen yakni penderita TB menyebarkan bakteri ke udara dalam bentuk droplet (percikan dahak) yang kemudian terhirup oleh orang-orang yang berada disekitarnya [3]. Pada tahun 2021, diperkirakan 10,6 juta orang

terinfeksi tuberculosis (TB) di seluruh dunia. 6 juta pria, 3,4 juta wanita dan 1,2 juta anak-anak. Di tahun tersebut 1,6 juta orang meninggal akibat TB (termasuk 187.000 orang dengan HIV). Di seluruh dunia, TB adalah penyebab kematian ke-13 dan penyakit infeksi pembunuh kedua setelah COVID-19 (di atas HIV/AIDS) [2]. Berdasarkan teori klasik H. L. Bloom yang menyatakan bahwa ada 4 faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan secara berturut-turut, yaitu: 1) gaya hidup (life style); 2) lingkungan (sosial, ekonomi, politik, budaya); 3) pelayanan kesehatan; dan 4) faktor genetik (keturunan). Keempat determinan tersebut saling berinteraksi dan mempengaruhi status kesehatan seseorang.

Tinjauan Literatur yang ada menunjukkan sejumlah faktor yang berhubungan dengan infeksi TB, termasuk faktor demografi (usia, jenis kelamin, status perkawinan), sosial ekonomi (tingkat pendidikan, pendapatan keluarga), faktor meteorologi (curah hujan, kecepatan angin, iklim, ketinggian, garis bujur) dan faktor lingkungan rumah (kepadatan hunian, pencahayaan, suhu, kelembaban, ventilasi, struktur dan bahan bangunan).

METODE

Literature review ini menjelaskan semua artikel yang diidentifikasi dari database online menggunakan strategi sistem pencarian sistematis melalui *database Google Scholar, Science Direct, dan Pub Med*. Artikel yang digunakan adalah yang terindeks oleh *Google Scholar, Science Direct, dan Pub Med*, dengan total 30 artikel. Strategi pencarian artikel di *Google Scholar, Science Direct, dan Pub Med* menggunakan tiga kata kunci: "faktor risiko", "tuberkulosis", dan "environmental". Strategi pencarian dimulai dengan menyaring judul dan abstrak menggunakan tiga kata kunci tersebut. Berdasarkan hasil ekstraksi data diperoleh beberapa kriteria pemilihan, antara lain 1) Riset artikel full text, 2) Riset

artikel bahasa Inggris dan Indonesia, dan 3) Riset artikel tentang faktor risiko yang mempengaruhi kejadian TB. Tiga puluh dua artikel dipilih dari hasil pencarian kata kunci yang memenuhi kriteria inklusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 30 artikel digunakan dalam penelitian ini, 5 artikel membahas mengenai faktor resiko kejadian TB secara umum, 19 artikel mengulas mengenai lingkungan fisik rumah (kepadatan hunian, pencahayaan, suhu, kelembaban, ventilasi, struktur dan bahan bangunan) dengan kejadian TB, dan 6 artikel membahas mengenai faktor meteorologi dengan kejadian TB. Adapun jenis penelitian di dalam literature review ini terdiri dari penelitian kasus kontrol, cross-sectional, systematic review, literature review, analisis deskriptif kuantitatif, exploratory factor analysis (EFA). Partial least square path modeling (PLS-PM), geographically weighted regression (GWR), Partial least square path modeling (PLS-PM), studi ekologi, model distribusi spasial-temporal dan algoritma INLA.

Tabel literature review faktor Resiko yang Mempengaruhi Kejadian TB Paru di Berbagai Negara

Judul	Penulis/Tahun	Metode	Hasil Penelitian
Physical Environment Factors With Events Of Home Lung Tuberculosis In Public Health Bonto Bahari	Andi, Suswani Asri, Arum, Dani. (2020). [4]	Metode penelitian analitik dengan pendekatan kasus kontrol (case-control) dimana subjek yaitu kasus dan kontrol diketahui dan dipilih berdasarkan keluaran (out come), kemudian melihat ke belakang (back ward) tentang riwayat status paparan penelitian yang dialami oleh subjek.	Hasil analisis menggunakan uji Wilcoxon dan Mc Nemar, dengan hasil didapatkan nilai ventilasi (p-value = 0,001) maka Ho ditolak dan Ha diterima. Jenis lantai diperoleh nilai (p-value = 1.000) maka Ho diterima dan Ha ditolak. Jenis dinding diperoleh nilai (p-value = 0,002) maka Ho ditolak dan Ha diterima. Kepadatan hunian diperoleh nilai (pvalue = 0,582) maka Ho diterima dan Ha ditolak. Sehingga ada hubungan ventilasi dengan kejadian tuberkulosis paru, ada hubungan tipe dinding dengan kejadian tuberkulosis paru dan tidak ada hubungan tipe lantai dan kepadatan hunian dengan kejadian tuberkulosis paru.
Relationship between Physical Condition of House Environment and the Incidence of Pulmonary Tuberculosis, Aceh, Indonesia	Aditama, Wiwit Sitepu, Frans Yosep Saputra, Rahmat. (2019). [5]	Jenis penelitian ini adalah observasional dengan desain kasus kontrol. Jumlah sampel sebanyak 39 orang yang terdiri dari 13 sampel kasus ditambah 26 sampel kontrol selama tahun 2018. Data variabel independen diperoleh dengan kuesioner, observasi dan pengukuran. Analisis data menggunakan chi square.	Analisis bivariat didapatkan bahwa ventilasi, pencahayaan, kepadatan hunian, kelembaban, dan jenis lantai berhubungan dengan kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Lhoong Kabupaten Aceh Besar. Analisis multivariat menunjukkan bahwa kepadatan hunian (OR= 30.8; 95%CI= 2.8-336.4) dan ventilasi (OR= 17.2; 95%CI= 1.6-178.9) merupakan faktor risiko TB paru terbanyak.
Analysis of Physical Environmental Factors Affecting the Incidence of Pulmonary Tuberculosis in Magelang City	Amelia, Shinta Rahayu, Sri Ratna Wijayanti, Yuni . (2021). [6]	penelitiannya menggunakan desain penelitian kasus kontrol. Populasi terdiri dari semua orang yang pernah melakukan pemeriksaan TB paru di puskesmas. Sampel terdiri dari 100 pasien TB paru dan 100 pasien TB non paru yang diambil dengan menggunakan teknik purposive sampling. Instrumen yang digunakan adalah lembar angket, checklist, observasi, termometer ruangan, hygrometer, dan meteran.	Dari hasil analisis di dapatkan ada hubungan antara pencahayaan (p-value 0,043), kelembaban (p-value 0,045), suhu ruangan (p-value 0,021) dengan kejadian tuberkulosis paru. Analisis multivariat menunjukkan bahwa suhu ruangan tidak ideal, dengan OR sebesar 0,321 yang paling berpengaruh terhadap kejadian TB Paru. Faktor lingkungan fisik yang paling dominan adalah suhu ruangan yang tidak ideal

Influential factors and spatial-temporal distribution of tuberculosis in mainland China	Bie, S. Hu, X. Zhang, H. Wang, K. Dou, Z. (2021). [7]	Metodenya menggunakan model distribusi spasial-temporal dan algoritma INLA.	Risiko relatif dan interval kepercayaan (CI) yang sesuai dengan kelembaban relatif rata-rata, curah hujan rata-rata bulanan, durasi sinar matahari rata-rata bulanan, dan PDB per kapita bulanan adalah 1,018 (95% CI 1,001–1,034), 1,014 (95% CI 1,006–1,023), 1,026 (95% CI 1.014– 1.039) dan 1.025 (95% CI 1.011–1.040). Risiko relatif untuk suhu dan tekanan rata-rata adalah 0,956 (95% CI 0,942–0,969) dan 0,767 (95% CI 0,664–0,875). Secara spasial, dua provinsi dengan risiko relatif tertinggi adalah Xinjiang dan Guizhou, dan provinsi lainnya dengan risiko relatif lebih tinggi sebagian besar terkonsentrasi di wilayah Barat Laut dan Cina Selatan. Secara temporal, risiko relatif (RR) menurun dari tahun ke tahun dari 2013 hingga 2015. RR tinggi dari Februari hingga Mei setiap tahunnya dan paling signifikan pada bulan Maret. Kemudian menurun dari Juni hingga Desember. Kelembaban relatif rata-rata, curah hujan rata-rata bulanan, durasi sinar matahari rata-rata bulanan, dan PDB per kapita bulanan memiliki efek positif pada RR tuberculosis. Suhu dan tekanan rata-rata memiliki efek negatif. Kecepatan angin rata-rata tidak berpengaruh signifikan.
Indoor air pollution and susceptibility to tuberculosis infection in urban Vietnamese children	Blount, Robert J Phan, Ha Trinh, Trang Dang, Hai Merrifield, Cindy Zavala, Michael Zabner, Joseph Comellas, Alejandro P Stapleton, Emma M Segal, Mark R. (2021). [8]	Pada penelitian ini melihat anak yang serumah dan kontak dengan pasien tuberculosis aktif yang dikonfirmasi secara mikrobiologis di Vietnam, dari Juli 2017 hingga Desember 2019. Anak-anak dengan tuberculosis laten diuji, dan mengevaluasi paparan polusi udara dengan kuisioner dan pengambilan sampel aerosol perorangan. Hipotesis diuji menggunakan persamaan estimasi umum.	Kami mendaftarkan 72 pasien dengan tuberculosis (27% dengan penyakit kavitasi) dan 109 dari anak tersebut kontak serumah. Tuberculosis laten didiagnosis pada 58 (53%) kontak serumah pada kunjungan awal. Anak-anak mengalami 2,56 kali lipat kemungkinan tuberculosis laten untuk masing-masing tambahan anggota rumah tangga yang merokok (kepercayaan 95%. Interval 1.27–5.16. Kemungkinan tertinggi pada anak yang terpapar oleh perokok dalam ruangan. Setiap lantai perumahan yang berada di atas permukaan jalan mengurangi kemungkinan tuberculosis laten sebesar 36% (rasio odds yang disesuaikan, 0,64; interval kepercayaan 95%, 0,42–0,96). Sepeda motor diparkir di dalam rumah dan memasak dengan bahan bakar gas cair dibandingkan dengan listrik meningkatkan kemungkinan tuberculosis laten, sedangkan ventilasi dapur dapat menurunkan efek, tetapi temuan ini tidak signifikan secara statistik.
Analisis Faktor Lingkungan Fisik dalam Ruang yang Berhubungan dengan Kejadian Tuberculosis Paru di Negara Berkembang	Sriratih, Eldrajune Agnes Suhartono, Suhartono Nurjazuli, Nurjazuli. (2021). [9]	Systematic Review dengan menggunakan pedoman PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis). Artikel yang diulas diambil dari database internasional dan database nasional. Untuk database internasional ada 5 database yaitu NCBI (MEDLINE/PubMed), Science Direct, Scopus, Springer Link, JSTOR dan untuk database nasional adalah Portal SINTA dan Garuda Rujukan Digital.	Berdasarkan 11 artikel yang diulas, ditemukan 7 faktor yang berhubungan dengan kasus Tuberculosis, yaitu kepadatan hunian, struktur dan bahan bangunan, temperatur, pencahayaan, kelembaban, dan bahan bakar memasak. Kepadatan hunian dan ventilasi merupakan faktor lingkungan fisik yang sering dijumpai. Faktor tersebut terkait dengan tingkat pendapatan penduduk di masing-masing negara. Tingkat pendapatan rendah membuat struktur atau kualitas bangunan yang buruk sehingga menyebabkan faktor lingkungan lain seperti kepadatan penduduk serta keberadaan dan fungsi ventilasi yang berhubungan dengan suhu, pencahayaan dan kelembaban.
Risk factors for tuberculosis: A case-control study in Addis Ababa, Ethiopia	Shimeles, E, Enqueselassie, F, Aseffa, A, Tilahun, M,	Studi kasus kontrol dilakukan untuk menilai faktor risiko TB. Ada 260 pasien TB paru yang dikonfirmasi secara	Menurut analisis regresi logistik multivariabel, tujuh variabel ditemukan sebagai prediktor independen untuk

	Mekonen, A, Wondimagegn, G. Hailu, T. (2019) [10]	bakteriologis dengan usia lebih dari 15 tahun yang ada di dua puluh pusat kesehatan di Addis Ababa di ambil sebagai kelompok kasus. Sementara Kontrol adalah peserta dengan usia dan jenis kelamin yang cocok yang datang ke pusat kesehatan yang sama untuk masalah kesehatan non-TB.	terjadinya TB. Pasien yang tinggal di rumah tanpa jendela atau satu jendela hampir dua kali lebih mungkin untuk terkena TB dibandingkan dengan orang yang rumahnya memiliki banyak jendela (AOR = 1,81; 95% CI:1,06, 3,07). Riwayat masuk rumah sakit sebelumnya ditemukan menimbulkan risiko lebih dari tiga kali lipat (AOR = 3,39; 95% CI: 1,64–7,03). Memiliki anggota rumah tangga yang menderita TB terbukti meningkatkan risiko berkembangnya TB hingga tiga kali lipat (AOR = 3,00; 95% CI: 1,60, 5,62). Pasien TB yang buta huruf dan memiliki pendapatan rumah tangga kurang dari 1000 birr per bulan dua kali lebih mungkin terkena TB (AOR, 95% CI = 2.15, 1.05, 4.40); dan (AOR = 2,2; 95% CI: 1,28, 3,78).
Environmental Quality Factors with The Incidence of Pulmonary Tuberculosis: A Literature Review	Nurany, Hanung Raharjo, Mursid Adi, Mateus Sakundarno. (2022). [11]	Metode literature review dengan memilih sumber data sesuai dengan topik dan kriteria yang diinginkan. Basis data yang digunakan dalam pencarian sumber adalah Google Scholar, ejournal.undip.ac.id, dan Portal Garuda, dengan kata kunci TB paru, faktor kejadian TB, faktor lingkungan TB, dan kondisi fisik rumah penderita TB.	Hasil kajian dari 10 jurnal ilmiah tentang faktor risiko lingkungan terhadap penyakit TBC menunjukkan bahwa luas ventilasi, kepadatan hunian, intensitas pencahayaan, kelembaban dan suhu ruangan merupakan faktor risiko kejadian TBC.
Analysis of Healthy Housing and TB Prevalence in Yogyakarta City	Musfirah, Musfirah Nurfita, Desi Rangkuti, Ahmad Faizal. (2022). [12]	Metode penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif terhadap data sekunder.	Berdasarkan analisis tren, ditemukan adanya tren yang signifikan pada data. Semakin tinggi persentase cakupan rumah tidak sehat dikaitkan dengan semakin tingginya angka prevalensi TB.
Risk Factors for Tuberculosis in an Urban Setting in Indonesia: A Case-control Study in Umbulharjo I, Yogyakarta	Sulistiyawati, Sulistiyawati Ramadhan, Andika Wisnu. (2021). [13]	Studi kasus kontrol dari 69 partisipan yang ada di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta selama bulan Januari-Agustus 2019. Instrument yang digunakan adalah kuisioner.	Analisis dilakukan dengan menggunakan Chi-square dan regresi Logistik. Tiga variabel diidentifikasi sebagai faktor risiko potensial TB: riwayat keluarga TB, perilaku merokok, dan kondisi ventilasi. Hasil uji regresi logistik mengungkapkan bahwa orang yang merokok memiliki risiko infeksi TB yang paling besar. Promosi kesehatan perlu dilakukan untuk mengedukasi pasien dan keluarganya untuk mencegah penularan TB.
Physical Environment home and incidence of TB disease in Tanjungpinang District	Madhona, Rina Ikhwan, Zainul Aminin, Fidyah. (2016). [14]	Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan desain kasus kontrol. Sampel penelitian adalah 70 orang, (35 pasien TB paru BTA positif sebagai kasus dan 35 pasien BTA negatif sebagai kontrol).	Hasil analisis dapat diketahui adanya hubungan yang signifikan antara kepadatan hunian, pencahayaan, dan kelembaban dengan kejadian TB paru di Kabupaten Tanjungpinang
A spatial, social and environmental study of tuberculosis in China using statistical and GIS technology	Sun, W. Gong, J. Zhou, J. Zhao, Y. Tan, J. Ibrahim, A. N. Zhou, Y. (2015). [15]	Data kasus diperoleh dari Pusat Penyakit dan Pencegahan China. Variabel sosial dan lingkungan ditabulasi untuk menyelidiki struktur faktor laten dari data menggunakan exploratory factor analysis (EFA). Partial least square path modeling (PLS-PM) digunakan untuk menganalisis hubungan kausal yang kompleks dan efek histeresis antara faktor dan prevalensi TB. Model geographically weighted regression (GWR) digunakan untuk mengeksplorasi hubungan lokal antara faktor resiko dan prevalensi TB. EFA dan PLSPM menunjukkan hubungan yang signifikan antara prevalensi TB dan faktor latennya	Iklim, ketinggian, garis bujur, lapangan kerja industri primer, kepadatan penduduk, beban pendidikan dan tingkat ekonomi berdampak pada prevalensi TB pada tingkat yang berbeda-beda. Selain itu, masing-masing faktor memiliki pengaruh yang berbeda terhadap prevalensi TB di berbagai wilayah di Cina.
Faktor Determinan Lingkungan Fisik Rumah terhadap Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kabila	Suma, Juwita Age, Sulastri Pua Ali, Indra Haryanto. (2021). [16]	Penelitian observasional analitik dengan desain penelitian kasus kontrol. Subyek penelitian adalah jumlah kasus yang tercatat dan dilaporkan selama bulan Mei-September 2020 sebanyak 30 penderita, dan jumlah kontrol adalah rumah penduduk yang bukan penderita bertempat di wilayah kerja Puskesmas Kabila berjumlah 30 sampel.	Variabel faktor lingkungan fisik rumah yang memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian TB Paru yaitu kelembaban rumah dan jenis lantai. Sedangkan kepadatan hunian, pencahayaan alami, dan luas ventilasi merupakan variabel faktor lingkungan fisik yang tidak ada hubungan signifikan terhadap kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Kabila. Faktor yang

Kondisi Fisik Rumah (Jenis Dinding, Jenis Lantai, Pencahayaan, Kelembaban, Ventilasi, Suhu, dan Kepadatan Hunian) Mempengaruhi Kejadian Penyakit Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Krian Sidoarjo Tahun 2021.	Putri, Adinda Mega Thohari, Imam Sari, Ernita. (2022). [17]	Penelitian analitik dengan pendekatan kasus kontrol. Instrumen berupa lembar observasi. Jumlah sampel 47 pasien dan 47 non pasien dengan menggunakan metode purposive sampling.	paling berhubungan terhadap kejadian penyakit TB Paru yaitu jenis lantai. Nilai hasil uji statistik chi square X2 diperoleh hasil nilai p = 0,037, maka Ha ditolak. Dapat disimpulkan bahwa kategori rumah responden berhubungan dengan kejadian penyakit TB Paru. Perhitungan odd rasio diperoleh nilai 2,424 (CI: 1,047 – 5,611), dengan kata lain responden yang memiliki kategori rumah cukup berisiko terkena penyakit TB Paru 2,424 kali lebih besar dibandingkan responden dengan kategori rumah yang baik.
Socio-Economic and Environmental Risk Factors of Tuberculosis in Wonosobo, Central Java, Indonesia	Pratiwi, Rita Dian Pramono, Dibyo Junaedi, Junaedi. (2020). [18]	Rancangan penelitian ini adalah studi kasus kontrol dengan 70 sampel kasus dan 70 sampel kontrol	Riwayat kontak dengan penderita, ventilasi rumah yang buruk, kelembapan tinggi, suhu rumah kaca, kepadatan penduduk, gas dapur, dan pendapatan keluarga yang rendah, merupakan faktor risiko TB di Wonosobo, Jawa Tengah.
Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah terhadap Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Panjang Lampung.	Perdana, Agung Aji Putra, Yolana Sasana. (2020). [19]	Penelitian ini menggunakan desain kasus kontrol dengan jumlah sampel sebanyak 50 kasus penderita TB Paru positif dan 50 kontrol bukan penderita TB Paru. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi logistik.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan kepadatan hunian, ventilasi, pencahayaan, kelembaban. Kesimpulan dari penelitian ini adalah faktor pencahayaan merupakan faktor yang paling dominan berhubungan dengan kejadian TB Paru di Puskesmas Panjang.
Environmental and social effects on the incidence of tuberculosis in three Brazilian municipalities and in Federal District	Monteiro de Castro Fernandes, F. Couto Junior, A. F. Braga, J. U. Oliveira, S. Do Socorro Nantua Evangelista, M. (2021). [20]	Studi ekologi yang dilakukan dengan 131.576 kasus baru tuberkulosis yang terdaftar dalam sistem pemberitahuan penyakit nasional Brazil. Dalam penelitian ini menggunakan data iklim, data topografi dan data sosial ekonomi.	Kecepatan angin dan tekanan uap meningkatkan risiko infeksi tuberkulosis antara 4,6 dan 5,8 kali di 3 kotamadya, dibandingkan dengan Distrik Federal. Dalam aspek sosial ekonomi Recife menunjukkan hubungan yang lebih besar dengan tuberkulosis. Kurangnya pengumpulan sampah, sanitasi dasar yang buruk, dan akses ke air minum, masing-masing meningkatkan 49, 33, dan 28 kali risiko infeksi. Dalam analisis regresi berganda, Rio de Janeiro menunjukkan beberapa karakteristik lingkungan – seperti curah hujan (p = 0,002), radiasi (p = 0,020) dan uap air (p = 0,055) – dan karakteristik sosial yang terkait dengan tuberkulosis – seperti kurangnya pengolahan limbah, yang mengungkapkan risiko infeksi 13,5 kali lipat lebih tinggi (p <0,001).
Kedadaan Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru	Monintja, Nike Gledis Warouw, Finny Pinontoan, Odi Roni. (2020). [21]	Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah cross sectional. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien tuberkulosis paru yang positif di wilayah kerja Puskesmas Bailang kecamatan Bunaken dengan sampel sebanyak 31 responden. Instrument penelitian yaitu kuesioner dan alat laboratorium kesehatan Luxmeter untuk mengukur pencahayaan.	Ada hubungan antara pencahayaan alami dengan tuberkulosis paru dengan hasil analisa bivariat yang menunjukkan bahwa nilai p = 0,000 (p<0,05) nilai Odds Ratio (OR) = 4,808 dan 95% CI = 0,832-27,798. Sementara untuk variabel ventilasi ada hubungan antara luas ventilasi dengan tuberkulosis paru dengan hasil analisa bivariat yang menunjukkan bahwa nilai p = 0,001 (p<0,05) nilai Odds Ratio (OR) = 3,354 dan 95% CI = 1,037-10,853.
Kepadatan hunian, ventilasi dan pencahayaan terhadap kejadian Tb paru di wilayah kerja Puskesmas Binanga Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat	Mariana, Dina Hairuddin, Miftah Chairani. (2017). [22]	Desain penelitian adalah studi kasus kontrol. Besar sampel 93 orang dengan perbandingan kasus dan kontrol 1 : 2. Sampel kasus TB 31 orang dan sampel kontrol 62 orang. Kasus TB adalah pasien TB paru dan kontrol, bukan paru. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara menggunakan kuesioner.	Uji statistik bivariat menggunakan Odds Ratio dengan $\alpha = 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian (OR 1.969, 95% CI: 0.641 - 6.049), Ventilasi (OR 1.492, 95% CI: 0.576-3.863), dan Pencahayaan (OR 6.471, 95% CI: 0.795 - 52.6) berpengaruh signifikan terhadap kejadian TB paru.
A systematic scoping review of environmental health conditions and hygiene behaviors in homeless shelters	Moffa, M. Cronk, R. Fejfar, D. Dancausse, S. Padilla, L. A. Bartram, J. (2019). [23]	PubMed, Web of Science, Scopus, dan EBSCOhost dicari untuk studi peer-review, dan sumber tambahan untuk literatur abu-abu. Studi dimasukkan jika mereka melaporkan data primer pada satu atau lebih kondisi kesehatan lingkungan atau perilaku kebersihan di tempat penampungan tunawisma.	Dua puluh delapan studi dimasukkan dalam tinjauan. Sistem ventilasi yang tidak memadai, tempat tidur yang tidak higienis, dan kepadatan penghuni adalah kekurangan kesehatan dan kebersihan lingkungan yang paling banyak didokumentasikan di tempat penampungan tunawisma. Infeksi

			tuberkulosis dan penyakit kulit adalah hasil kesehatan terkait yang paling banyak didokumentasikan di antara klien. Dari hasil penelitian terkait merekomendasikan penerapan kontrol perilaku dan administratif, perbaikan sistem ventilasi, dan perlengkapan penyinaran kuman ultraviolet.
Hubungan Faktor Kesehatan Lingkungan Rumah Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru (Studi Kasus di Kecamatan Sukaraja Kabupaten Seluma)	Mardianti, Reva Muslim, Choirul Setyowati, Nanik. (2020). [24]	Metode penelitian kasus kontrol (kasus kontrol) dan sampel sebanyak 34 orang terdiri dari 17 sampel kasus yang menderita TB paru diambil dengan teknik total sampling dan 17 sampel kontrol yang tidak menderita TB paru yang mempunyai karakteristik kurang lebih sama dengan sampel kasus diambil secara acak.	Hasil penelitian menunjukkan intensitas pencahayaan yang tidak memenuhi syarat (< 60 lux) menyebabkan 76,5% responden menderita TB paru, kelembaban udara yang tidak memenuhi syarat (kelembaban < 40% atau > 60%) menyebabkan 82,4% responden menderita TB paru, kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat (< 9 m ² /orang) menyebabkan 88,2% responden menderita TB paru dan suhu rumah yang tidak memenuhi syarat (<18o C atau > 30o C) menyebabkan 82,4% responden menderita TB paru. Terdapat hubungan antara intensitas pencahayaan, kelembaban, kepadatan hunian rumah dan suhu terhadap kejadian TB paru.
The relationship between the physical home environment and the event of tuberculosis	Lili, Amaliah Arie Ardiyanti, Rufaedah Sri, Nurcahyati R. Nur Abdurakhman Abas, Hidayat. (2022). [25]	Penelitian kuantitatif dengan desain cross sectional. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling. Sampel adalah penderita tuberkulosis sebanyak 41 responden.	Lingkungan fisik rumah yang tidak memenuhi syarat sebanyak 31 (75,60%), dan kejadian BTA+ (bakteri tahan asam+) tuberkulosis sebanyak 30 (73,2%). Hasil uji hipotesis statistik menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara lingkungan fisik rumah dengan kejadian tuberkulosis.
The Relationship Of House Physical Environment With Tuberculosis In The Jaten II Health Center Of Karanganyar District	Mindiharto, Sestiono. (2021). [26]	Analitik, cross sectional, total populasi responden, purposive sampling, lembar kuesioner, tabel distribusi frekuensi, tabulasi silang dan uji chi square $\alpha = 0,05$	Sebanyak 33 responden (86,84%), memiliki ventilasi yang minim, 27 responden (71,05%) memiliki rumah dengan suhu ruangan buruk, 31 responden (81,57%) dengan kepadatan rumah buruk, 30 responden (78,94%) memiliki konstruksi rumah buruk. Hasil uji chi square $P < \alpha = 0,010 < (0,05)$ dengan odds ratio 10,8. Ada hubungan sanitasi di lingkungan rumah dengan kejadian Tuberkulosis di Puskesmas Jaten II Kabupaten Karanganyar.
Spatial pattern of tuberculosis (TB) and related socio-environmental factors in South Korea, 2008-2016	Im, C. Kim, Y. (2021). [27]	Penelitian ini menyelidiki kejadian TB dengan faktor sosial lingkungan menggunakan model eigenvector spatial filtering. Pola ruang-waktu kejadian TB dieksplorasi menggunakan Getis-Ord G statistik.	Hasilnya menunjukkan bahwa pengaruh variabel sosial ekonomi (rasio komposisi populasi, laju pertumbuhan populasi, variabel lingkungan pembayaran asuransi kesehatan, dan jumlah orang per tenaga medis) lebih kuat daripada pengaruh variable lingkungan (sulfur dioksida dan suhu rata-rata Januari hingga April).
Spatiotemporal analysis of tuberculosis incidence and its associated factors in mainland China	Guo, C. Du, Y. Shen, S. Q. Lao, X. Q. Qian, J. Ou, C. Q. (2016).[28]	Global Moran's I tes, Getis-Ord Gi index dan heat maps digunakan untuk memeriksa pengelompokan spasial dan pola musiman. Generalized Linear Mixed Model diterapkan untuk mengidentifikasi faktor yang berhubungan dengan kejadian TB	Insiden TB menunjukkan variasi geografis yang tinggi dengan dua hot spot utama, sementara pola musiman yang umumnya konsisten diamati dengan puncaknya pada akhir musim dingin. Selain itu, kejadian TB tingkat provinsi meningkat dengan proporsi lansia tetapi menurun dengan Produk Demografi Bruto per kapita dan rasio laki-laki:perempuan. Faktor meteorologi juga mempengaruhi kejadian TB.
Spatial Analysis of a Tuberculosis Incidence in Magelang City in 2021	Fatikha, Amira Nada Martini, Martini Hestningsih, Retno Kusariana, Nissa. (2022). [29]	Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif kuantitatif dengan menggunakan pendekatan studi ekologi. Besar sampel dalam penelitian ini adalah 38 pasien tuberkulosis dengan total sampling. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar observasi. Data dianalisis dengan perangkat lunak ArcGIS.	Pola sebaran spasial terjadi menurut kepadatan penduduk rendah (97,4%), suhu lingkungan memenuhi syarat (84,2%), kelembaban udara memenuhi syarat (100%), cakupan imunisasi BCG tidak terpenuhi (100%), jarak ke pelayanan kesehatan dekat (100%), rumah tangga dengan tingkat kesejahteraan sosial rendah paling banyak (23,7%).

House Environments As Risk Factors Of Tuberculosis In Cilacap District	Faizal, Imam Agus Pangesti, Ira. (2021). [30]	Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian menggunakan kasus kontrol dan cross sectional yang dilaksanakan pada bulan Mei 2020 sampai Juni 2020 di wilayah kerja RSUD Cilacap Paru Center.	Studi ini menyimpulkan pengaruh yang signifikan pada jenis lantai, penghawaan alami dan kepadatan rumah. Sedangkan faktor karakteristik responden seperti kebiasaan merokok, kebiasaan mengeluarkan dahak serta batuk dan bersin berpengaruh terhadap kejadian tuberkulosis.
Potential effect of household environment on prevalence of tuberculosis in India: evidence from the recent round of a cross-sectional survey	Singh, S. K. Kashyap, Gyan Chandra Puri, Parul. (2018). [31]	Studi ini menggunakan data dari Survei Kesehatan Keluarga Nasional – 4 (NFHS-4), 2015-16, yang dikumpulkan dari informasi yang ada dalam kuesioner. Pertanyaan spesifiknya adalah, “Apakah ada penghuni di rumah ini yang menderita tuberkulosis?” Regresi Logistik Biner dilakukan dimana kesimpulan yang tepat diambil pada hubungan lingkungan rumah tangga dengan Tuberkulosis	Prevalensi TB ditemukan paling tinggi pada orang lanjut usia (0,9%), tidak berpendidikan (0,4%) dan orang yang termasuk dalam kelompok rumah tangga miskin (0,53%). Anggota keluarga yang secara teratur (setiap hari) terpapar asap rokok (perokok pasif) di dalam rumah lebih rentan terkena tuberkulosis (OR = 1,49; CI = 1,39-1,61) dibandingkan dengan rumah tangga yang orangnya tidak merokok di dalam rumah. Selanjutnya, rumah tangga yang dinding rumahnya dari semen (OR = 0,7; CI = 0,6-0,8) lebih kecil kemungkinannya untuk terkena TB dibandingkan rumah tangga dengan dinding lumpur. Rumah tangga yang berbagi toilet dengan rumah tangga lain lebih mungkin terkena Tuberkulosis (OR = 1,2; CI = 1,1-1,4).
Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dan Perilaku Dengan Kejadian Tb Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Batu 10 Kota Tanjungpinang	Imaduddin, Dani Setiani, Onny Suhartono, Suhartono. (2019). [32]	Metode survei analitik dengan desain kasus kontrol digunakan dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara pada masing-masing sampel sebanyak 37 responden yang dilakukan pada bulan Januari-April 2019. Analisis data menggunakan univariat dan bivariat menggunakan uji chi-square untuk melihat hubungan dan faktor risiko dengan masing-masing variabel outcome.	Ada hubungan antara tindakan pencegahan TB Paru (pValue = 0,001 dan OR = 15,231 CI 95% = 4,417 – 52,520) dengan kejadian TB Paru, tetapi tidak ada hubungan antara jenis dinding, jenis lantai, luas ventilasi, plafon dan kepadatan hunian dengan nilai $p > 0,05$.
Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kuok Tahun 2018	Indrawati, Indrawati. Saragih, Ardi. (2019). [33]	Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan rancangan penelitian kasus kontrol. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik Total Sampling dan purposive sampling dengan jumlah sampel 62 orang.	Ada hubungan yang signifikan antara ventilasi (p value=0,022), dan pencahayaan (p value= 0,001) dengan kejadian TB Paru. Tidak ada hubungan antara kebersihan lantai rumah (p value=0,705), dan suhu ruangan (p value=0,569) dengan kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kuok Tahun 2018.

Faktor Lingkungan

Faktor Lingkungan Rumah

Indikator rumah sehat meliputi bahan bangunan; komponen dan penataan ruang rumah; pencahayaan; kualitas udara; ventilasi; air; tersedia sarana penyimpanan makanan yang aman; limbah; dan kepadatan hunian. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Musrifah (2022) di Kota Yogyakarta dimana ditemukan adanya hubungan antara rumah tidak sehat dengan kejadian TB. Semakin tinggi jumlah rumah tidak sehat akan berdampak pada semakin tinggi pula angka prevalensi TB.

Salah satu variabel yang berhubungan dengan kejadian TB adalah kelembaban udara dalam rumah dan ini sangat erat kaitannya dengan kondisi ventilasi. Ventilasi pada rumah memiliki fungsi untuk menjaga agar ruangan rumah selalu dalam kelembaban yang optimum. Ventilasi yang baik juga memungkinkan terjadinya pertukaran udara dan pencahayaan yang memadai sehingga meminimalisir perkembangan bakteri-bakteri

pathogen seperti bakteri tuberkulosis. Dari 30 artikel yang dilakukan review 16 artikel yang menyatakan ada hubungan antara ventilasi dan kejadian TB, 11 artikel yang menyatakan ada hubungan antara pencahayaan dengan kejadian TB, dan 8 artikel yang menyatakan hubungan kelembaban dengan kejadian TB. Sementara itu ada 2 artikel yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara luas ventilasi dengan kejadian TB paru.

Struktur bangunan seperti jenis dinding dan lantai juga menjadi faktor resiko dari kejadian TB. Penelitian yang dilakukan di India pada tahun 2018 oleh Singh menemukan bahwa penduduk yang tinggal di perumahan berkualitas rendah (yang bahan dinding, atap, dan lantainya terbuat dari lumpur atau bahan alami lainnya) berisiko lebih tinggi terkena Tuberkulosis. Prevalensi TB lebih tinggi masing-masing 0,42, 0,41 dan 0,51% pada rumah tangga yang lantai, atap dan dindingnya terbuat dari lumpur atau bahan alami. Rumah tangga dengan dinding yang terbuat dari semen

memiliki kemungkinan 0,7 kali lebih kecil untuk terinfeksi TB dibandingkan rumah tangga dengan dinding lumpur.

Faktor Meteorologi

Studi ekologi yang dilakukan di Brazil oleh de Castro Fernandes, et all, tahun 2021 menemukan bahwa kecepatan angin dan tekanan uap meningkatkan risiko infeksi tuberkulosis antara 4,6 dan 5,8 kali di 3 kotamadya dibandingkan dengan negara bagian. Sementara itu, penelitian yang di lakukan oleh Bie. S, 2021 di Cina menemukan bahwa kelembaban relatif rata-rata, curah hujan rata-rata bulanan, durasi sinar matahari rata-rata bulanan memiliki efek positif pada *relative risk tuberkulosis*. Sedangkan untuk variabel suhu dan tekanan rata-rata memiliki efek negatif pada *relative risk tuberkulosis* dan untuk variable kecepatan angin rata-rata tidak berpengaruh signifikan pada *relative risk tuberkulosis*.

Penelitian yang dilakukan oleh Sun, et all. 2015 dimana untuk wilayah Cina Barat Daya, Cina Barat Laut, dan Cina Timur Laut, "faktor ketinggian" memiliki efek positif yang lebih besar pada "prevalensi TB". Sementara itu untuk wilayah Cina Timur, Cina Selatan dan Cina Tengah, "faktor iklim" memiliki efek positif yang lebih besar pada "prevalensi TB" karena daerah ini memiliki iklim muson tropis atau subtropis, dengan cuaca panas, lembab, dan sirkulasi udara yang buruk, yang mungkin mendukung penyebaran TB.

SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil tinjauan literatur yang telah di lakukan di temukan berbagai macam faktor lingkungan yang berkaitan dengan TB Paru diantaranya faktor lingkungan rumah dan faktor meteorologi. Oleh karena itu, langkah-langkah dan strategi regional untuk pengendalian dan pencegahan harus ditetapkan sesuai dengan kondisi wilayah dan lingkungan rumah agar dapat mengurangi penyebaran bakteri tuberkulosis di area yang mungkin terkontaminasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tinjauan literatur ini berhasil diselesaikan berdasarkan masukan dan saran dari dosen pembimbing, sehingga penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas masukan dan saran Bapak/Ibu Dosen Pembimbing dari Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. H. Organization, *Global tuberculosis report 2020*. 2022.
- [2] WHO, "Tuberculosis," ed. Geneva, 2022, pp. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/tuberculosis>.
- [3] K. K. RI, *Pedoman Nasional Penanggulangan Tuberkulosis*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit Dan Penyehatan Lingkungan., 2011.
- [4] S. Andi, Asri, and D. Arum, "Physical Environment Factors With Events Of Home Lung Tuberculosis In Public Health Bonto Bahari," *Comprehensive Health Care*, vol. 4, no. 3, pp. 116-129, 2020.
- [5] W. Aditama, F. Y. Sitepu, and R. J. I. J. S. H. R. Saputra, "Relationship between Physical Condition of House Environment and the Incidence of Pulmonary Tuberculosis, Aceh, Indonesia," *International Journal of Science and Healthcare Research*, vol. 4, no. 1, pp. 227-231, 2019.
- [6] S. Amelia, S. R. Rahayu, and Y. J. P. H. P. J. Wijayanti, "Analysis of Physical Environmental Factors Affecting the Incidence of Pulmonary Tuberculosis in Magelang City," *Public Health Perspective Journal*, vol. 6, no. 1, 2021.
- [7] S. Bie, X. Hu, H. Zhang, K. Wang, and Z. Dou, "Influential factors and spatial-temporal distribution of tuberculosis in mainland China," *Sci Rep*, vol. 11, no. 1, p. 6274, Mar 18 2021.
- [8] R. J. Blount *et al.*, "Indoor air pollution and susceptibility to tuberculosis infection in urban Vietnamese children," *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*, vol. 204, no. 10, pp. 1211-1221, 2021.
- [9] E. A. Sriratih, S. Suhartono, and N. J. J. K. M. Nurjazuli, "ANALISIS FAKTOR LINGKUNGAN FISIK DALAM RUANG YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN TUBERKULOSIS PARU DI NEGARA BERKEMBANG," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 9, no. 4, pp. 473-482, 2021.
- [10] E. Shimeles *et al.*, "Risk factors for tuberculosis: A case-control study in Addis Ababa, Ethiopia," *PLoS One*, vol. 14, no. 4, p. e0214235, 2019.
- [11] H. Nurany, M. Raharjo, and M. S. J. J. S. E. Adi, "Environmental Quality Factors with The Incidence of Pulmonary Tuberculosis: A Literature Review," *Serambi Engineering*, vol. 7, no. 3, 2022.
- [12] M. Musfirah, D. Nurfita, and A. F. Rangkuti, "Analysis of Healthy Housing and TB Prevalence in Yogyakarta City," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 17, no. 3, pp. 405-414, 2022.
- [13] S. Sulistyawati and A. W. J. J. o. U. Ramadhan, "Risk Factors for Tuberculosis in an Urban Setting in Indonesia: A Case-control Study in Umbulharjo I, Yogyakarta," *Journal of UOEH*, vol. 43, no. 2, pp. 165-171, 2021.
- [14] R. Madhona, Z. Ikhwan, and F. Aminin, "Physical Environment home and incidence of TB disease in Tanjungpinang District," in *1st Public Health International Conference (PHICo 2016)*, 2016, pp. 397-401: Atlantis Press.
- [15] W. Sun *et al.*, "A spatial, social and environmental study of tuberculosis in China using statistical and GIS technology," *Int J Environ Res Public Health*, vol. 12, no. 2, pp. 1425-48, Jan 27 2015.

- [16] J. Suma, S. P. Age, and I. H. J. J. P. K. S. F. Ali, "Faktor Determinan Lingkungan Fisik Rumah terhadap Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kabila," *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES"*, vol. 12, no. 4, pp. 483-488, 2021.
- [17] A. M. Putri, I. Thohari, and E. J. G. L. K. Sari, "KONDISI FISIK RUMAH (JENIS DINDING, JENIS LANTAI, PENCAHAYAAN, KELEMBABAN, VENTILASI, SUHU, DAN KEPADATAN HUNIAN) MEMPENGARUHI KEJADIAN PENYAKIT TUBERKULOSIS DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KRIAN SIDOARJO TAHUN 2021," *Gema Lingkungan Kesehatan*, vol. 20, no. 1, pp. 22-28, 2022.
- [18] R. D. Pratiwi, D. Pramono, and J. Junaedi, "Socio-Economic and Environmental Risk Factors of Tuberculosis in Wonosobo, Central Java, Indonesia," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 16, no. 1, pp. 61-70, 2020.
- [19] A. A. Perdana and Y. S. J. J. K. Putra, "Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah terhadap Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Panjang, Lampung," *Jurnal Kesehatan*, vol. 9, no. 1, pp. 46-50, 2018.
- [20] F. Monteiro de Castro Fernandes, A. F. Couto Junior, J. U. Braga, S. Oliveira, and M. Do Socorro Nantua Evangelista, "Environmental and social effects on the incidence of tuberculosis in three Brazilian municipalities and in Federal District," *J Infect Dev Ctries*, vol. 15, no. 8, pp. 1139-1146, Aug 31 2021.
- [21] N. G. Monintja, F. Warouw, O. R. J. I. J. o. P. H. Pinontoan, and C. Medicine, "Keadaan Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru," *Journal of Public Health Community Medicine*, vol. 1, no. 3, pp. 93-99, 2020.
- [22] D. Mariana and M. C. J. J. K. M. Hairuddin, "Kepadatan hunian, ventilasi dan pencahayaan terhadap kejadian Tb paru di wilayah kerja Puskesmas Binanga Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat," *Jurnal Kesehatan Manarang*, vol. 3, no. 2, pp. 75-80, 2018.
- [23] M. Moffa, R. Cronk, D. Fejfar, S. Dancausse, L. A. Padilla, and J. Bartram, "A systematic scoping review of environmental health conditions and hygiene behaviors in homeless shelters," *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, vol. 222, no. 3, pp. 335-346, Apr 2019.
- [24] R. Mardianti, C. Muslim, and N. J. J. P. P. S. D. A. D. L. Setyowati, "Hubungan Faktor Kesehatan Lingkungan Rumah Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru (Studi Kasus di Kecamatan Sukaraja Kabupaten Seluma)," *Naturalis : Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, vol. 9, no. 2, pp. 23-31, 2020.
- [25] A. Lili, R. Arie Ardiyanti, N. Sri, R. N. Abdurakhman, and H. Abas, "The relationship between the physical home environment and the event of tuberculosis," *World Journal of Advanced Research and Reviews*, vol. 14, no. 3, pp. 623-628, 2022.
- [26] S. J. J. o. P. H. S. R. Mindiharto, "The Relationship Of House Physical Environment With Tuberculosis In The Jaten Ii Health Center Of Karanganyar District," *Journal of Public Health Science Research*, vol. 1, no. 2, pp. 30-38, 2021.
- [27] C. Im and Y. Kim, "Spatial pattern of tuberculosis (TB) and related socio-environmental factors in South Korea, 2008-2016," *PLoS One*, vol. 16, no. 8, p. e0255727, 2021.
- [28] C. Guo, Y. Du, S. Q. Shen, X. Q. Lao, J. Qian, and C. Q. Ou, "Spatiotemporal analysis of tuberculosis incidence and its associated factors in mainland China," *Epidemiol Infect*, vol. 145, no. 12, pp. 2510-2519, Sep 2017.
- [29] A. N. Fatikha, M. Martini, R. Hestningsih, N. J. D. P. Kusariana, and P. H. Journal, "Spatial Analysis of a Tuberculosis Incidence in Magelang City in 2021," *Disease Prevention Public Health Journal*, vol. 16, no. 1, pp. 37-46, 2022.
- [30] I. A. Faizal and I. J. J. R. K. Pangesti, "HOUSE ENVIRONMENTS AS RISK FACTORS OF TUBERCULOSIS IN CILACAP DISTRICT," *Jurnal Riset Kesehatan*, vol. 10, no. 1, pp. 65-70, 2021.
- [31] S. K. Singh, G. C. Kashyap, and P. Puri, "Potential effect of household environment on prevalence of tuberculosis in India: evidence from the recent round of a cross-sectional survey," *BMC Pulmonary Medicine*, vol. 18, no. 1, p. 66, 2018/05/03 2018.
- [32] D. Imaduddin, O. Setiani, and S. J. J. K. M. Suhartono, "Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dan Perilaku Dengan Kejadian Tb Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Batu 10 Kota Tanjungpinang," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 7, no. 3, pp. 8-14, 2019.
- [33] I. INDRAWATI and A. J. J. N. SARAGIH, "Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kuok Tahun 2018," *Jurnal Ners*, vol. 3, no. 1, pp. 22-39, 2019.