

HUBUNGAN KONDISI FISIK RUMAH DENGAN KEJADIAN TB PARU: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL CONDITION OF THE HOUSE AND THE INCIDENCE OF PULMONARY TB: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Oleh:

Andrean Gueslau¹, Emi Kosvianti², Eva Oktavidiati³, Hasan Husin⁴

¹Mahasiswa, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

²Dosen Pembimbing, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

³Dosen Penguji 1, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

⁴Dosen Penguji 2, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Email: gueslau08@gmail.com

ABSTRACT

Background: Pulmonary tuberculosis (TB) remains a public health problem in Indonesia. Environmental factors, particularly the physical condition of the house, are suspected to play a role in the transmission of pulmonary TB. This study aims to analyze the relationship between housing physical conditions including ventilation, humidity, lighting, occupancy density, type of flooring, and type of walls and the incidence of pulmonary TB using a systematic literature review approach. **Methods:** This study employed a systematic literature review by searching for articles in Google Scholar. A total of 20 articles that met the inclusion and exclusion criteria were reviewed. The selection process was conducted systematically based on PRISMA guidelines, followed by data extraction and descriptive analysis to identify patterns of association among variables. **Results:** The findings indicate that ventilation, humidity, lighting, and occupancy density are the factors most consistently associated with the incidence of pulmonary TB. Most articles reported significant associations ($p < 0.05$) between inadequate ventilation, high humidity, poor lighting, and high occupancy density and an increased risk of pulmonary TB. Houses that do not meet health standards contribute to a higher likelihood of transmission within households. Meanwhile, the type of flooring and type of walls generally did not show a significant association with pulmonary TB incidence. However, these factors may still act as supporting risk factors when combined with poor housing conditions and low socioeconomic status. Overall, housing physical conditions play an important role in the transmission of pulmonary TB within residential settings.

Keywords: Pulmonary tuberculosis, physical housing conditions, systematic literature review.

ABSTRAK

Latar Belakang: Tuberkulosis (TB) paru masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Faktor lingkungan, khususnya kondisi fisik rumah, diduga berperan dalam proses penularan TB paru. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kondisi fisik rumah yang meliputi ventilasi, kelembaban, pencahayaan, kepadatan hunian, jenis lantai, dan jenis dinding dengan kejadian TB paru melalui pendekatan systematic literature review. **Metode:** Yang digunakan adalah systematic literature review dengan penelusuran artikel pada Google Scholar. Sebanyak 20 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi direview dalam penelitian ini. Proses seleksi dilakukan secara sistematis berdasarkan pedoman PRISMA, kemudian dilakukan ekstraksi dan analisis data secara deskriptif untuk mengidentifikasi pola hubungan antarvariabel. **Hasil:** menunjukkan bahwa ventilasi, kelembaban, pencahayaan, dan kepadatan hunian merupakan faktor yang paling konsisten berhubungan dengan kejadian TB paru. Sebagian besar artikel melaporkan adanya hubungan signifikan ($p < 0,05$) antara ventilasi yang tidak memenuhi syarat, kelembaban tinggi, pencahayaan yang kurang, serta kepadatan hunian yang tinggi dengan meningkatnya risiko TB paru. Kondisi rumah yang tidak memenuhi standar kesehatan berkontribusi terhadap peningkatan peluang penularan di lingkungan rumah tangga. Sementara itu, jenis lantai dan jenis dinding rumah secara umum tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian TB paru. Namun, kedua faktor tersebut tetap berpotensi menjadi faktor pendukung risiko apabila dikombinasikan dengan kondisi fisik rumah yang buruk dan status sosial ekonomi rendah. Secara keseluruhan, kondisi fisik rumah berperan penting dalam penularan TB paru di lingkungan tempat tinggal.

Kata kunci : Tuberkulosis paru, kondisi fisik rumah, systematic literature review.

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan global. Pada tahun 2023, TB kembali menjadi penyebab kematian utama akibat satu agen infeksius setelah sempat tergantikan oleh COVID-19. Lebih dari 10 juta orang terinfeksi TB setiap tahun, dengan angka kematian mencapai sekitar 1,25 juta jiwa. Indonesia termasuk dalam lima negara dengan beban TB tertinggi di dunia. Secara nasional dan regional, termasuk di Provinsi Bengkulu dan Kota Bengkulu, angka kasus TB paru masih menunjukkan fluktuasi dengan kecenderungan peningkatan pada tahun 2023. (Infectious & Killer, 2024).

TB disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang menular melalui udara saat penderita batuk atau berbicara. Penularan sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama lingkungan rumah sebagai tempat tinggal utama individu. Rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan berpotensi menjadi media penularan penyakit pernapasan, termasuk TB paru. Faktor lingkungan fisik rumah seperti ventilasi, kelembaban, pencahayaan, kepadatan hunian, jenis lantai, dan jenis dinding berperan dalam mendukung atau menghambat kelangsungan hidup bakteri TB di dalam ruangan (Septidwina et al., 2022).

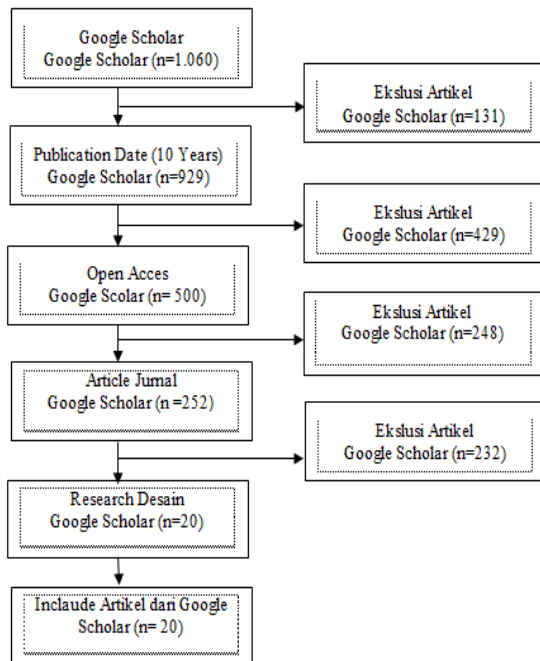
Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ventilasi yang kurang dari 10% luas lantai, kelembaban tinggi, pencahayaan yang minim, serta kepadatan hunian yang berlebihan dapat meningkatkan risiko penularan TB paru.

Kondisi rumah yang lembap dan minim sinar matahari memungkinkan bakteri bertahan lebih lama, sementara kepadatan hunian memperbesar peluang kontak erat antar penghuni. Oleh karena itu, kondisi fisik rumah menjadi salah satu faktor risiko penting dalam kejadian TB paru. (Mahawati et al., 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan melalui metode systematic literature review untuk menganalisis hubungan antara kondisi fisik rumah dengan kejadian TB paru, guna memberikan gambaran ilmiah mengenai faktor lingkungan yang berkontribusi terhadap penularan TB.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan literature review yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kondisi fisik rumah dengan kejadian Tuberkulosis Paru (TB paru). Penelusuran artikel dilakukan melalui database Google Scholar menggunakan kata kunci berdasarkan framework PEO, dan setelah melalui seleksi sesuai kriteria inklusi dan eksklusi diperoleh 20 artikel untuk dianalisis. Sebagian besar artikel menggunakan desain observasional seperti cross sectional, case control, dan cohort, dengan lokasi penelitian di berbagai wilayah Indonesia serta variabel yang dikaji meliputi ventilasi, pencahayaan, kelembaban, suhu, kepadatan hunian, jenis lantai, dan jenis dinding rumah, dengan outcome kejadian TB paru.



Gambar 3.1 PRISMA Flow Diagram

Diagram diatas menjelaskan tahapan yang dilakukan dalam pencarian artikel jurnal berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

1. Pencarian literatur dilakukan pada database Google Scholar dengan menggunakan kata kunci “kondisi fisik rumah” AND “TB paru”, sehingga diperoleh sebanyak 1.060 artikel.
2. Pada tahap pencarian artikel dengan menggunakan kata kunci “kondisi fisik rumah” AND “TB paru” pada *database Google Scholar*, dilakukan proses penyaringan dengan menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi. Penyaringan dilakukan berdasarkan tahun publikasi dalam 10 tahun terakhir, tipe artikel berupa artikel jurnal, serta bahasa publikasi yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Berdasarkan proses tersebut, diperoleh sebanyak 929 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya, sedangkan sebanyak 131 artikel lainnya dieksklusi karena tidak sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.
3. Setelah dilakukan pembatasan tahun publikasi pada *database Google Scholar*,

proses dilanjutkan dengan screening manual terhadap ketersediaan akses artikel secara penuh (full text) atau open access. Dari hasil proses tersebut diperoleh sebanyak 500 artikel jurnal yang dapat diakses secara penuh, sedangkan sebanyak 429 artikel lainnya dieksklusi karena tidak tersedia dalam bentuk full text atau tidak memenuhi kriteria akses yang telah ditetapkan.

4. Hasil penelusuran literatur dengan memilih publikasi yang berbentuk artikel jurnal dan sesuai dengan tema literature review menunjukkan bahwa terdapat 252 publikasi yang memenuhi kriteria sebagai artikel jurnal, sedangkan sebanyak 248 publikasi lainnya dieksklusi karena tidak sesuai dengan tema penelitian yang ditetapkan.
5. Judul artikel yang membahas hubungan kondisi fisik rumah dengan kejadian TB paru serta memiliki kesesuaian isi dengan tema literature review diseleksi berdasarkan kriteria inklusi, yaitu menggunakan desain penelitian *cross sectional*, *case control*, dan *cohort*. Berdasarkan proses seleksi tersebut, diperoleh sebanyak 20 artikel jurnal yang berfokus pada hubungan kondisi fisik rumah dengan kejadian TB paru, sedangkan sebanyak 232 artikel lainnya dieksklusi karena tidak memenuhi kriteria yang telah ditetapkan.
6. Jumlah artikel jurnal yang dinyatakan layak dan sesuai untuk direview diperoleh setelah melalui seluruh tahapan seleksi literatur, mulai dari proses identifikasi, penyaringan, hingga penilaian kelayakan berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Berdasarkan proses tersebut, diperoleh hasil akhir sebanyak 20 artikel jurnal yang bersumber dari *database Google Scholar* dan digunakan dalam proses literature review penelitian ini.

Secara rinci mengenai daftar ekstraksi artikel dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.1

NO	Judul&Tahun	Peneliti & Negara peneliti	Desain Penelitian	Populasi & Sampel	Kesimpulan
1	Kondisi Fisik Rumah, Perilaku Keluarga dan Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan (2022)	Sahra, Faradilla, Imam Thohari, Darjati Darjati (Indonesia)	<i>Case control</i>	118 sampel (59 penderita TB paru dan 59 kontrol).	Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kondisi fisik rumah berdasarkan lantai, ventilasi, pencahayaan, kelembaban berhubungan dengan kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Bangkalan.
2	Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tb Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kalibagor Kabupaten Banyumas Tahun 2016	Titi Kurniasih, Budi Triyantoro, Arif Widyanto (Indonesia)	<i>Case control</i>	Populasi kasus yaitu semua pasien TB Paru baru di Puskesmas Kalibagor Kabupaten Banyumas tahun 2015 sebanyak 36 orang. Sampel kasus diambil secara total sampling dari pasien TB paru baru yaitu 36 orang dan sampel kontrolnya diambil dari wargamasyarakat yang tidak menderita TB paru sebanyak 36 orang.	Ada hubungan antara kondisi fisik rumah (kondisi lantai, ventilasi dan kondisi kepadatan rumah) dengan kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Kalibagor Kabupaten Banyumas Tahun 2016.
3	Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kumelembuai Kecamatan Kumelembuai (2020)	Andre S. Langkai Meyti Pungus Nancy Bawiling (Indonesia)	<i>Cross sectional</i>	Populasi yaitu seluruh rumah yang anggota keluarganya pernah memeriksakan sputum BTA di Puskesmas Kumelembuai Kecamatan Kumelembuai dari bulan Januari-juli 2019 yaitu berjumlah 60 orang dan sampel dalam penelitian ini menggunakan total sampling	Terdapat hubungan antara variabel kepadatan hunian dengan kejadian TB di wilayah puskesmas Kumelembuai. Tidak terdapat hubungan antara variabel ventilasi dengan kejadian TB di wilayah puskesmas Kumelembuai. Tidak terdapat hubungan antara variabel jenis lantai dengan kejadian TB di wilayah puskesmas Kumelembuai.
4	Kondisi Fisik Rumah Terhadap Kejadian penyakit Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas (2021)	Alfikri Hidayatullah, Diah Navianti, Hanna D L Damanik (Indonesia)	<i>Cross sectional</i>	Sampel penelitian ini sebanyak 106 sampel rumah penderita dan rumah bukan penderita TB Paru	Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kondisi fisik rumah yang tidak memenuhi syarat merupakan faktor risiko terhadap kejadian penyakit Tuberkulosis Paru.

- | | | | | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru (2023) | Eni Mahawati, Endang Surjati, M.Khalid Fredy Saputra, Fuad Hilmi Sudasman, IntanPertiwi (Indonesia) | <i>Cross sectional</i> | Populasi pada penelitian ini adalah terduga TB.Sampel penelitian sebanyak98 responden diambil menggunakan simple random sampling | Faktor-faktor yang meningkatkan angka kejadian TB paru antara lain kondisi fisik rumah yang tidak memenuhi syarat seperti suhu ruangan diatas 30%, ruangan terlalu lembap (dibawah 40%) dan kurangnya pencahayaan diruangan (<60 lux). Lingkungan fisik rumah yang berhubungan dengan kejadian TB paru adalah suhu, kelembapan dan pencahayaan. |
| 6 | Pola Kejadian TbParu: Studi Tentang Hubungan Status Ekonomi Dan Kondisi FisikRumah (2024) | Muthmainnah, Emi Yuliza, Grenny ZovianyRahakbauw, Andi Mariani, Farha Assagaff | <i>Cross sectional</i> | Sampel berjumlah 78 orang | Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan antara status ekonomi (p value 0,000) dan kondisi fisik rumah (p value 0,011) dengan kejadian Tb |
| 7 | Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru (Tb Paru) Di Wilayah Kerja Puskesmas Kuala Kecamatan Kuala Kabupaten Bireuentahun 2021 (2023) | Armiatin (Indonesia) | <i>Cross sectional</i> | Populasi sebanyak 82 orang | Ada hubungan kepadatan penghuni dengan kejadian tuberkulosis paru (TBParu), ada hubungan ventilasi dengan kejadian tuberkulosis paru (TB Paru), ada hubungan luas bangunan rumah dengan kejadian tuberkulosis paru (TB Paru). |
| 8 | Identifikasi Faktor Risiko Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Penyakit Tuberkulosis (Tb) Paru (2025) | Heni Febriani, Subagiyono, Sugiman (Indonesia) | <i>Cross sectional</i> | Populasi sebanyak 37 orang | Kesimpulan penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kondisi fisik rumah dengan kejadian penyakit Tuberkulosis (TB) Paru, rumah dengan kategori tidak sehat mempunyai kecenderungan peluang sebesar 1,36 kali lebih besar untuk terjadi kesakitan jika dibandingkan dengan rumah dengan kategori sehat. |
| 9 | Analisis Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Penyakit Tb Paru Di WilayahPuskesmas li AjibarangKabupaten Banyumas Tahun2016 (2017) | Syhabani, Lagiono, Budi Triyantoro (Indonesia) | <i>Case control</i> | sampel dalam penelitian ini berjumlah 96 orang,terdiri dari kelompok kasusberjumlah 48 orang dan kelompok kontrol berjumlah 48 orang | Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada hubungan antara kepadatan hunian dengan kejadian TB Paru |

10	Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah terhadap Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Panjang, Lampung (2018)	Agung AjiPerdana, Yolana Sasana Putra (Indonesia)	<i>Case control</i>	jumlah sampel sebanyak 50 kasus penderita TB Paru positif dan 50 kontrol bukan penderita TB Paru	Kesimpulan dari penelitian ini adalah faktor pencahayaan merupakan faktor yang paling dominan berhubungan dengan kejadian TB Paru di Puskesmas Panjang
11	Hubungan Status Ekonomi Dan Kondisi Fisik Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Tb Paru (2024)	Nonok Karlina, MuhammadAris, Eny Sendra, Marisca Jenice Sanaky, Mega Yulia	<i>Cross sectional</i>	Sampel yang digunakan sebanyak 78 responden	disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara status ekonomi dan kondisi fisik rumah terhadap kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Rejosari Pekanbaru
12	Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dan Kebiasaan Merokok Dengan Kejadian Tuberculosis Di Wilayah KerjaPuskesmas Banjarejo Kota Madiun (2023)	Muchammad Rosyid, dan Avicena Sakufa M (Indonesia)	<i>Case control</i>	Jumlah populasi 32 responden dengan jumlah sampel sebanyak 29 responden kelompok kasus dan 29 responden kelompok kontrol dengan menggunakan uji Chi-square	disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan variabel independen yaitu luas ventilasi, jenis lantai, pencahayaan, kepadatan hunian, kelembaban, dan kebiasaan merokok dengan kejadian tuberculosis di Wilayah Kerja Puskesmas Banjarejo.
13	Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberculosis Paru Di Wilayah KerjaPuskesmas Babana Kabupaten Mamuju Tengah (2019)	Sachrul Romadhan S, Nur Haidah, Pratiwi Hermiyanti (Indonesia)	<i>Case control</i>	Sampel yang digunakan sebanyak 70 sampel yang terdiri dari kelompok kasus 35 sampel dan kelompok kontrol 35 sampe	Ada hubungan antara luas ventilasi, pencahayaan alami, kelembaban udara dan suhu ruangan dengan kejadian tuberculosis paru di wilayah kerja Puskesmas Babana. Tidak ada hubungan antara kepadatan hunian, jenis lantai dan jenis dinding dengan kejadian tuberculosis paru di wilayah kerja Puskesmas Babana.
14	Hubungan Antara Keadaan Fisik Rumah DenganKejadianTuberculosis Paru(2020)	Nike Monintja, Finny Warouw, OdiRoniPinontoan (Indonesia)	<i>Cross sectional</i>	Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien tuberkuosis paru yang positif di wilayah kerja Puskesmas Bailang kecamatan Bunaken dengan sampel sebanyak 31responden	Kesimpualan adanya hubungan antara pencahayaan alami dan luas ventilasi dengan kejadian tuberculosis paru di wilayah kerja Puskesmas Bailang
15	Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tb Paru Di Wilayah Kerja PuskesmasPucang Sewu Kota Surabaya (2023)	Rizka Santi Pratiwi, Suprijandani, Narwati, Ernita Sari, Slamet Wardoyo	<i>Case control</i>	Sampel dalam penelitian ini sebanyak 27 kasus dan 27 kontrol	Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat hubungan antara kondisi fisik rumah dengan kejadian TB paru

- | | | | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 | Faktor Determinan Lingkungan Fisik Rumah terhadap Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kabila (2021) | Juwita Suma
Sulastri Pua Age
Indra Haryanto Ali
(Indonesia) | <i>Case control</i> | Subyek penelitian adalah jumlah kasus yang tercatat dan dilaporkan selama bulan Mei-September 2020 sebanyak 30 penderita, dan jumlah kontrol adalah rumahpenduduk yang bukan penderita bertempat di wilayah kerja Puskesmas Kabilaberjumlah 30 sampel | Faktor yang paling berhubungan terhadap kejadian penyakit TB Paru yaitu jenis lantai. |
| 17 | Hubungan antara Kondisi fisik rumah, Sirkulasi udara, dan Riwayat Kontak dengan Pasien TB Paru Terhadap kejadian TB Paru di Klinik Irek Medical Center Tahun 2019-2020. (2021) | Anissa Triani Sari, Rizky Fajar Meirawan, Nur Rizky Ramadhani
(Indonesia) | <i>Case control</i> | Populasi untuk kelompok kasus adalah seluruh penderita TB Paru dan yang terdiagnosis TB Paru di Klinik Irek Medical Center, sedangkan populasi kontrol adalah orang yang tidak menderita TB Paru dan yang pernah berkunjung ke Klinik Irek Medical Center. Jumlah sampel sebanyak 37 orang, maka perbandingan 1:1. Tiap kelompok kasus, dan kelompok kontrol. keseluruhan dari jumlah responden ialah 74 responden dengan rincian 37 responden kelompok, dan 37 responden kontrol. | Berdasarkan hasil dari analisis bivariante, dan multivariat semua variabel berhubungan dengan kejadian TB Paru adalah kondisi fisik rumah, sirkulasi udara, dan riwayat kontak dengan pasien atau penderita TB Paru |
| 18 | Hubungan Kondisi Fisik Rumah dan Status Gizi dengan Insiden Penyakit Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Rejosari Kota Pekanbaru Tahun 2020 (2021) | Fitri Zulfa Hayati1,
Nurhapipa, Nila
PuspitaSari
(Indonesia) | <i>Case control</i> | Populasi kasus dalam penelitian ini yaitu seluruh penderita Tuberkulosis Paru. Sampel penelitian yaitu 18responden kelompok kasus dan 72 responden kelompok kontrol dengan menggunakan teknik Simple random sampling | Dari hasil penelitian hubungan kondisi fisik rumah dan status gizi dengan insidenpenyakit tuberkulosis paru di Wilayah KerjaPuskesmas Rejosari Kota Pekanbaru2020 dapatdisimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara luas ventilasi, kepadatan hunian, pencahayaan, gizi dengan penyakit TB paru da Hubungan yang signifikan antara Kepadatan Hunian,pencahayaan alami,dan luas ventilasi denganKejadian Tuberkulosis Paru Diwilayah Kerja UPT PuskesmasDesa Binjai. |
| 19 | Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian tuberkulosis Paru Diwilayah Kerja Upt puskesmas Desa Binjai Medan Denai (2024) | Khairunnisa Gultom,
Reni Agustina Harahap | <i>Case Control</i> | Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif dengan desain Case Control dengan jumlah sampel sebanyak 98 orang | |

20	Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tb Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Pucang Sewu Kota Surabaya (2023)	Rizka SantiPratiwi, Suprijandani, Narwati, Ernita Sari, Slamet Wardoyo	<i>Case Control</i>	Sampel dalam penelitian ini sebanyak 27 kasus dan 27 kontrol	Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat hubungan antara kondisi fisik rumah dengan kejadian TB paru.
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	---------------------	--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian literature review yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kondisi fisik rumah dengan kejadian Tuberkulosis Paru (TB paru). Proses penelusuran artikel dilakukan melalui database *Google Scholar* dengan menggunakan kata kunci yang disusun berdasarkan *framework PEO (Population, Exposure, Outcome)*. Berdasarkan hasil penelusuran dan seleksi artikel sesuai kriteria inklusi dan eksklusi, diperoleh 20 artikel penelitian yang dianalisis lebih lanjut.

Berdasarkan hasil telaah, sebagian besar artikel yang direview menggunakan desain penelitian *observasional*, yaitu *cross sectional*, *case control*, dan *cohort*. Subjek penelitian pada artikel tersebut adalah masyarakat atau individu yang tinggal di rumah dengan berbagai karakteristik lingkungan fisik. Lokasi penelitian tersebar di berbagai wilayah di Indonesia, meliputi Pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan wilayah Indonesia Timur. Variabel yang diteliti dalam artikel-artikel tersebut meliputi ventilasi rumah, pencahayaan alami, kelembaban rumah, suhu ruangan, kepadatan hunian, jenis lantai, dan jenis dinding rumah. *Outcome* yang digunakan dalam seluruh artikel adalah kejadian TB paru.

Berdasarkan hasil analisis terhadap 20 artikel yang direview 19 artikel menyatakan adanya hubungan antara kondisi fisik rumah dengan kejadian TB paru dan terdapat 1 artikel menyatakan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kondisi fisik rumah dengan kejadian TB paru.

Hubungan Ventilasi Dengan Kejadian TB Paru

Berdasarkan hasil *systematic literature review* terhadap 20 artikel penelitian, sebagian besar penelitian menunjukkan adanya hubungan antara ventilasi rumah dengan kejadian TB paru. Dari total 20 artikel yang direview, sebanyak 13 artikel, yaitu Nonok et al (2024), Mutmainah et al (2024), Scharul et al (2024), Khoirunisa et al (2024), Muhammad et al (2023), Armiatin (2023), Sahra et al (2022), Anisa et al (2021), Fitri et al (2020), Nike Monintja et al (2020), Agung et al (2018), Titi et al (2016), dan Syahbani et al (2016), menyatakan terdapat hubungan yang signifikan antara ventilasi dengan kejadian TB paru, yang ditunjukkan oleh nilai *p-value* < 0,05.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ventilasi rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan berhubungan dengan meningkatnya risiko kejadian TB paru. Ventilasi

yang tidak memenuhi syarat dapat menyebabkan sirkulasi udara yang buruk, sehingga meningkatkan konsentrasi *Mycobacterium tuberculosis* di dalam ruangan.

Sementara itu, sebanyak 7 artikel lainnya, yaitu Heni et al (2025), Karlian et al (2024), Rizka et al. (2023), Ani et al (2023), Alfikri et al (2021), Juwita et al (2021), dan Andre et al (2020), tidak menemukan adanya hubungan yang bermakna antara ventilasi dengan kejadian TB paru. Perbedaan hasil ini dipengaruhi oleh variasi desain penelitian, karakteristik responden, serta perbedaan standar penilaian ventilasi yang digunakan pada masing-masing penelitian. Ventilasi yang dinilai tidak memenuhi syarat umumnya memiliki luas kurang dari 10% luas lantai rumah (Fitriani, 2020).

Ventilasi yang tidak memadai menyebabkan pertukaran udara yang buruk sehingga meningkatkan konsentrasi droplet yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* di dalam rumah hal ini selaras dengan penelitian Oktatri & Prakosa (2022) dalam penelitian case control di Surabaya ditemukan bahwa variabel ventilasi memiliki hubungan signifikan terhadap kejadian TB paru ($p = 0,019$) serta variabel suhu, kelembaban, dan pencahayaan juga berpengaruh signifikan terhadap risiko TB paru.

Temuan analisis menunjukkan bahwa ventilasi merupakan salah satu faktor lingkungan rumah yang paling konsisten berhubungan dengan kejadian TB paru dibandingkan variabel fisik rumah lainnya. Hal ini terlihat dari proporsi artikel yang menemukan hubungan signifikan (65%) dibandingkan artikel yang tidak menemukan hubungan bermakna (35%). Konsistensi hasil ini mengindikasikan bahwa ventilasi memiliki peran penting dalam proses penularan TB paru di lingkungan rumah tangga.

Ventilasi rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan berhubungan dengan meningkatnya risiko TB paru karena dapat menyebabkan sirkulasi udara yang buruk. Kondisi tersebut memungkinkan udara di dalam ruangan menjadi stagnan sehingga droplet yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* bertahan lebih lama di udara. Analisis ini memperkuat teori penularan TB melalui udara (*airborne transmission*), di mana kualitas sirkulasi udara menjadi faktor kunci dalam menurunkan konsentrasi kuman di dalam ruangan.

Hubungan Kelembaban Dengan Kejadian TB Paru

Hasil telaah pustaka menunjukkan bahwa variabel kelembaban memiliki hubungan dengan kejadian tuberkulosis paru pada 12 dari 20 artikel yang direview, yaitu Mutmainah et al (2024), Nonok et al (2024), Khoirunisa et al (2024), Muhammad et al (2023), Eni et al (2023), Sahra et al (2022), Fitri et al (2021), Alfikri et al (2021), Nike et al (2020), Syahrul et al (2019), Agung et al (2018), dan Syahbani et al (2017). Sementara itu, sebanyak 8 artikel lainnya, yaitu Heni et al (2025), Armiatin (2023), Rizka et al (2023), Karlina et al (2023), Juwita et al (2021), Anisa et al (2021), Andre et al (2020), dan Titi et al (2016), tidak menemukan adanya hubungan yang signifikan antara kelembaban rumah dengan kejadian TB paru.

Temuan analisis menunjukkan bahwa lebih dari separuh artikel (60%) mengonfirmasi adanya hubungan antara kelembaban rumah dengan kejadian TB paru, sehingga variabel kelembaban dapat dikategorikan sebagai faktor lingkungan yang cukup konsisten berkontribusi terhadap penularan TB paru. Dominannya hasil yang signifikan menunjukkan bahwa kondisi iklim rumah, khususnya kelembaban udara, berperan dalam mendukung keberlangsungan hidup *Mycobacterium tuberculosis* di dalam ruangan.

Rumah dengan tingkat kelembaban yang tinggi lebih sering ditemukan pada penderita TB paru dibandingkan dengan rumah yang memiliki kelembaban sesuai standar kesehatan. Analisis ini mengindikasikan bahwa kelembaban yang tinggi dapat menciptakan lingkungan yang kondusif bagi pertumbuhan mikroorganisme serta memperpanjang viabilitas kuman TB di udara maupun pada permukaan benda, sehingga meningkatkan peluang penularan antar penghuni rumah.

Di sisilain, artikel yang tidak menemukan hubungan bermakna kemungkinan dipengaruhi oleh variasi metode pengukuran kelembaban, perbedaan batas standar yang digunakan, serta adanya faktor perancu seperti ventilasi, pencahayaan alami, dan kepadatan hunian yang tidak dianalisis secara simultan. Temuan ini menunjukkan bahwa pengaruh kelembaban terhadap kejadian TB paru bersifat tidak berdiri sendiri, melainkan saling berkaitan dengan kondisi fisik rumah lainnya.

Secara keseluruhan, temuan analisis dari telaah pustaka ini menegaskan bahwa kelembaban rumah yang tidak memenuhi standar kesehatan merupakan faktor risiko potensial terhadap kejadian TB paru, terutama apabila dikombinasikan dengan ventilasi yang buruk dan kepadatan hunian yang tinggi. Begitu juga, jurnal Alchamdani & Ningsi (2022) melaporkan bahwa kelembaban tinggi dan suhu udara yang melebihi batas ideal (>30 °C) merupakan faktor risiko yang meningkat terhadap kejadian TB paru.

Hubungan Pencahayaan Dengan Kejadian TB Paru

Hasil telaah pustaka menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan rumah memiliki hubungan yang bermakna secara statistik dengan kejadian tuberkulosis paru pada sebagian besar artikel yang direview. Berdasarkan hasil analisis terhadap 20 artikel penelitian, sebanyak 12 artikel, yaitu Nonok et al (2024), Mutmainah et al (2024), Khoirunisa et al (2024), Muhammad et al (2023), Eni et al (2023), Sahra et al (2022), Titi et al (2022), Fitri et al (2021), Alfikri et al et al (2021), Nike et al (2020), Agung et al (2018), dan Sachrul et al (2018), melaporkan adanya hubungan yang signifikan antara kondisi pencahayaan rumah dan kejadian TB paru.

Sementara itu, sebanyak 8 artikel lainnya, yaitu Heni et al (2025), Karlina et al (2023), Armiatin (2023), Rizka et al (2023), Juwita et al (2021), Annisa et al (2021), Andre et al (2020), dan Syahbani et al (2017), tidak menemukan adanya hubungan yang bermakna secara statistik antara pencahayaan rumah dan kejadian TB paru.

Temuan analisis menunjukkan bahwa sebesar 60% artikel menyatakan adanya hubungan signifikan antara pencahayaan rumah dan kejadian TB paru, yang mengindikasikan bahwa pencahayaan merupakan salah satu faktor lingkungan fisik rumah yang berkontribusi terhadap risiko penularan TB paru. Kondisi pencahayaan yang tidak memenuhi standar umumnya disebabkan oleh terbatasnya masuk cahaya matahari ke dalam rumah maupun ke kamar tidur penderita TB paru.

Secara biologis, pencahayaan alami terutama sinar matahari memiliki peran penting dalam menekan pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*, karena paparan sinar ultraviolet dapat membantu menurunkan viabilitas kuman

di udara dan pada permukaan benda. Oleh karena itu, rumah dengan pencahayaan yang kurang cenderung memiliki risiko penularan TB paru yang lebih tinggi dibandingkan rumah dengan pencahayaan yang memadai.

Artikel yang tidak menemukan hubungan bermakna dianalisis kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan standar penilaian pencahayaan, waktu pengukuran intensitas cahaya, serta pengaruh variabel lain seperti ventilasi dan kelembaban yang lebih dominan dalam memengaruhi kejadian TB paru. Temuan ini menunjukkan bahwa pengaruh pencahayaan terhadap TB paru bersifat kontekstual dan saling berkaitan dengan kondisi fisik rumah lainnya.

Lebih lanjut, hasil review menunjukkan bahwa pencahayaan alami memiliki keterkaitan yang erat dengan kejadian TB paru. Rumah dengan paparan sinar matahari yang minim cenderung memiliki kondisi ruangan yang lembap dan gelap, sehingga berpotensi menciptakan lingkungan yang mendukung kelangsungan hidup bakteri penyebab tuberkulosis.

Secara keseluruhan, temuan analisis dari telaah pustaka ini menunjukkan bahwa pencahayaan rumah yang tidak memenuhi standar kesehatan merupakan faktor risiko potensial terhadap kejadian TB paru, terutama apabila terjadi bersamaan dengan ventilasi yang buruk dan kelembaban yang tinggi.

Hubungan Kepadatan Hunian Dengan kejadian TB Paru

Hasil telaah pustaka menunjukkan bahwa kepadatan hunian merupakan salah satu variabel lingkungan rumah yang relatif paling konsisten dikaitkan dengan kejadian tuberkulosis paru. Dari total 20 artikel yang direview, sebanyak 11 penelitian, yaitu Mutmainah et al (2024), Khairunissa et al (2024), Nonok et al (2024), Muhammad et al (2023), Karnilina et al (2023), Armiatin et al (2023), Anissa et al (2021), Fitri et al (2021), Alfikri et al (2021), Andre et al (2020), dan Titi et al (2016), melaporkan adanya hubungan yang bermakna secara statistik antara tingkat kepadatan hunian yang tinggi dan kejadian TB paru.

Sementara itu, sebanyak 9 penelitian lainnya, yaitu Heni et al (2025), Rizka et al (2023), Eni et al (2023), Sahra et al (2022), Juwita (2021), Nike et al (2020), Sachrul et al (2019), Agung et al (2018), dan Syahbani et al (2017), tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kepadatan hunian dan kejadian TB paru.

Kepadatan hunian yang tinggi umumnya ditandai dengan jumlah penghuni rumah yang melebihi kapasitas luas bangunan tempat tinggal sesuai standar kesehatan.

Temuan analisis menunjukkan bahwa lebih dari separuh artikel (55%) mengonfirmasi adanya hubungan signifikan antara kepadatan hunian dan kejadian TB paru, yang menegaskan bahwa kepadatan hunian merupakan faktor risiko penting dalam penularan TB paru. Mayoritas artikel menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah penghuni dalam satu rumah, semakin besar pula risiko terjadinya kontak erat antar individu, terutama pada ruang tertutup dengan sirkulasi udara yang terbatas.

Secara epidemiologis, kepadatan hunian memperbesar peluang terjadinya pajanan droplet yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis*, sehingga mempercepat proses penularan TB paru antar penghuni rumah. Kondisi ini menjadi semakin berisiko apabila kepadatan hunian tinggi disertai dengan ventilasi yang tidak memadai dan kelembaban yang tinggi. Penelitian di Baraya Village, Makassar menunjukkan bahwa kepadatan hunian berhubungan signifikan dengan kejadian TB paru ($p = 0,000$), bersama dengan variabel ventilasi, suhu, dan kelembaban (Syamsuddin et al., 2020).

Artikel yang tidak menemukan hubungan bermakna dianalisis kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan definisi dan indikator kepadatan hunian yang digunakan, variasi karakteristik responden, serta pengaruh faktor lain seperti perilaku penghuni dan lama kontak yang tidak dianalisis secara mendalam. Hal ini menunjukkan bahwa kepadatan hunian berperan sebagai faktor penguat (amplifier) terhadap risiko TB paru, bukan sebagai faktor tunggal.

Hubungan Jenis Lantai Dengan Kejadian TB Paru

Berdasarkan hasil *systematic review* terhadap 20 artikel penelitian yang mengkaji hubungan jenis lantai rumah dengan kejadian tuberkulosis paru, sebagian besar penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara jenis lantai secara umum dan kejadian TB paru. Sebanyak 13 dari 20 artikel melaporkan nilai $p\text{-value} > 0,05$, yaitu Heni et al (2025), Nonok et al (2024), Mutmainah et al (2024), Armiatin (2023), Karlina et al (2023), Rizka et al (2023), Eni et al (2023),

Juwita et al (2021), Anissa et al (2021), Alfikri et al (2021), Sachrul et al (2018), Agung et al (2018), dan Titi (2016).

Sementara itu, sebanyak 7 artikel lainnya, yaitu Khairunisa et al (2024), Muhammad et al (2023), Fitri et al (2021), Nike et al (2020), Andre et al (2020), Sahra et al (2022), dan Syahbani et al (2017), menunjukkan adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara jenis lantai rumah dan kejadian TB paru dengan nilai $p\text{-value} < 0,05$.

Temuan analisis menunjukkan bahwa jenis lantai bukan merupakan faktor dominan yang secara konsisten berhubungan dengan kejadian TB paru dibandingkan dengan variabel lingkungan rumah lainnya seperti ventilasi, kelembaban, pencahayaan, dan kepadatan hunian. Hal ini terlihat dari dominannya jumlah artikel yang tidak menemukan hubungan signifikan secara statistik.

Artikel yang melaporkan hubungan signifikan umumnya mengaitkan jenis lantai yang tidak memenuhi syarat kesehatan, seperti lantai tanah atau lantai yang sulit dibersihkan, dengan meningkatnya risiko TB paru. Jenis lantai tersebut berpotensi menjadi media penumpukan debu dan droplet yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis*, terutama pada rumah dengan kebersihan lingkungan yang kurang baik.

Sebaliknya, artikel yang tidak menemukan hubungan bermakna menunjukkan bahwa pengaruh jenis lantai terhadap kejadian TB paru cenderung bersifat tidak langsung, dan lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan lain yang lebih kuat, seperti ventilasi yang buruk dan kepadatan hunian yang tinggi.

Secara keseluruhan, temuan systematic review ini menunjukkan bahwa jenis lantai rumah secara umum tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian TB paru, namun tetap berpotensi menjadi faktor pendukung risiko apabila dikombinasikan dengan kondisi fisik rumah lain yang tidak memenuhi standar kesehatan.

Hubungan Jenis Dinding Dengan Kejadian TB Paru

Berdasarkan hasil *systematic review* terhadap 20 artikel penelitian yang membahas hubungan jenis dinding rumah dengan kejadian tuberkulosis paru, sebagian besar penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara jenis dinding rumah dan kejadian TB paru ($p\text{-value} > 0,05$). Artikel yang melaporkan tidak adanya hubungan bermakna antara jenis dinding dan kejadian TB paru antara lain Heni et al (2025), Nonok et al

(2024), Khairunisa et al (2024), Karlina et al (2023), Rizka et al (2023), Eni et al (2023), Muhammad et al (2023), Armiatin (2023), Sahra et al (2022), Fitri et al (2021), Juwita et al (2021), Alfikri et al (2021), Annisa et al (2021), Nike et al (2020), Andre et al (2020), Sachrul et al (2019), Agung et al (2018), Syahbani et al (2017), dan Titi et al (2016).

Sebagian besar penelitian menggunakan desain *case control* dan *cross-sectional*, serta seluruh penelitian dilakukan di Indonesia. Keceragaman desain dan lokasi penelitian ini menunjukkan bahwa hasil yang tidak signifikan bersifat relatif konsisten dalam konteks lingkungan perumahan di Indonesia.

Dari seluruh artikel yang direview, hanya satu penelitian, yaitu Mutmainah et al (2024), yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara kondisi fisik rumah termasuk jenis dinding dengan kejadian TB paru ($p\text{-value} = 0,011$). Penelitian tersebut mengombinasikan variabel kondisi fisik rumah dengan status ekonomi responden. Temuan ini mengindikasikan bahwa faktor sosial ekonomi berperan sebagai variabel perancu (*confounding*) dalam hubungan antara jenis dinding rumah dan kejadian TB paru.

Temuan analisis menunjukkan bahwa jenis dinding rumah bukan merupakan faktor risiko utama yang berdiri sendiri terhadap kejadian TB paru. Pengaruh jenis dinding cenderung bersifat tidak langsung dan lebih berkaitan dengan kondisi lingkungan rumah secara keseluruhan, seperti ventilasi, kelembaban, dan kepadatan hunian, serta faktor sosial ekonomi penghuni.

Secara keseluruhan, hasil *systematic review* ini menegaskan bahwa jenis dinding rumah secara umum tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian TB paru, kecuali apabila dikombinasikan dengan faktor lain seperti status ekonomi rendah dan kondisi fisik rumah yang buruk, yang dapat memperbesar risiko penularan TB paru.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil literature review terhadap berbagai penelitian yang dilakukan di Indonesia dalam kurun waktu 2016–2025, secara umum dapat disimpulkan bahwa kondisi fisik rumah memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian tuberkulosis paru. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa rumah dengan kondisi fisik yang tidak memenuhi syarat

kesehatan cenderung meningkatkan risiko penularan TB paru. Hal ini sejalan dengan konsep tuberkulosis sebagai penyakit berbasis lingkungan, khususnya lingkungan rumah yang berperan penting dalam proses penularan penyakit melalui udara.

Variabel kondisi fisik rumah yang paling sering dikaji dan menunjukkan hubungan signifikan dengan kejadian TB paru meliputi ventilasi, kepadatan hunian, pencahayaan, kelembaban, suhu ruangan, serta jenis lantai dan dinding rumah. Meskipun demikian, terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan hasil yang berbeda, yang dapat dipengaruhi oleh perbedaan desain penelitian, karakteristik responden, serta kondisi lingkungan setempat.

Hubungan Ventilasi Rumah dengan Kejadian TB Paru

Hasil systematic literature review menunjukkan bahwa ventilasi rumah merupakan faktor lingkungan yang secara konsisten berhubungan dengan kejadian TB paru. Dominannya jumlah penelitian yang menemukan hubungan signifikan (65%) menunjukkan bahwa ventilasi memiliki peran yang kuat dalam proses penularan TB paru di lingkungan rumah tangga. Konsistensi temuan ini memperkuat asumsi bahwa kondisi fisik rumah, khususnya ventilasi, tidak hanya berperan sebagai faktor pendukung, tetapi juga sebagai determinan penting dalam terjadinya penyakit TB paru.

Ventilasi rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan berkontribusi terhadap meningkatnya risiko TB paru melalui mekanisme buruknya sirkulasi udara. Udara yang stagnan menyebabkan droplet nuclei yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* bertahan lebih lama di dalam ruangan sehingga meningkatkan peluang terhirup oleh penghuni rumah. Kondisi ini sejalan dengan teori penularan TB secara airborne yang menjelaskan bahwa pertukaran udara yang baik dapat mengurangi konsentrasi kuman TB di udara dan menurunkan risiko penularan. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, luas ventilasi yang memenuhi syarat kesehatan minimal sebesar 10% dari luas lantai rumah untuk menjamin terjadinya sirkulasi udara yang optimal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Oktatri dan Prakosa (2022) yang menemukan bahwa ventilasi rumah memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian TB paru. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa rumah dengan ventilasi yang tidak memenuhi

syarat kesehatan memiliki risiko lebih tinggi mengalami TB paru dibandingkan rumah yang memiliki ventilasi memadai. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Armiatin (2023), Muhammad et al. (2023), serta Mutmainah et al. (2024) yang menyatakan bahwa ventilasi yang buruk berkontribusi terhadap peningkatan risiko penularan TB melalui akumulasi udara tercemar di dalam rumah.

Hasil review ini juga didukung oleh penelitian Setiyowati et al. (2023) yang menemukan bahwa faktor lingkungan rumah, termasuk ventilasi, merupakan determinan penting kejadian TB paru. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa ventilasi yang baik mampu meningkatkan pergantian udara dan membantu menurunkan kelembaban ruangan sehingga menciptakan lingkungan yang kurang mendukung bagi keberlangsungan hidup *Mycobacterium tuberculosis*. Selain itu, meta-analisis yang dilakukan oleh Kencana (2024) menunjukkan bahwa individu yang tinggal di rumah dengan ventilasi tidak memenuhi syarat memiliki risiko lebih besar mengalami TB paru dibandingkan individu yang tinggal di rumah dengan ventilasi yang baik.

Meskipun demikian, tidak semua penelitian dalam review ini menemukan hubungan yang bermakna antara ventilasi dan kejadian TB paru. Beberapa penelitian melaporkan bahwa ventilasi bukan merupakan faktor yang berhubungan secara signifikan setelah dikontrol dengan variabel lain seperti kepadatan hunian, pencahayaan, status sosial ekonomi, dan riwayat kontak serumah dengan penderita TB. Perbedaan hasil tersebut dapat dijelaskan oleh variasi desain penelitian, perbedaan karakteristik responden, serta perbedaan metode pengukuran dan kriteria penilaian ventilasi. Beberapa penelitian hanya menilai luas ventilasi secara fisik tanpa memperhitungkan frekuensi pembukaan jendela, arah aliran udara, maupun efektivitas pertukaran udara yang sebenarnya.

Temuan dari penelitian Oktatri dan Prakosa (2022) yang menunjukkan bahwa ventilasi bersama variabel fisik rumah lainnya berpengaruh signifikan terhadap kejadian TB paru mengindikasikan bahwa faktor lingkungan rumah bekerja secara simultan. Hal ini menunjukkan bahwa ventilasi tidak dapat berdiri sendiri, melainkan berinteraksi dengan faktor fisik rumah lainnya dalam memengaruhi risiko

TB paru. Oleh karena itu, pendekatan pencegahan TB tidak cukup hanya berfokus pada satu variabel, tetapi perlu memperhatikan kondisi fisik rumah secara menyeluruh.

Secara keseluruhan, hasil pembahasan ini menegaskan bahwa ventilasi rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan merupakan faktor risiko penting dalam kejadian TB paru. Temuan ini memiliki implikasi praktis bagi upaya pencegahan TB, khususnya dalam promosi kesehatan lingkungan dan perbaikan kondisi rumah. Peningkatan kualitas ventilasi rumah, baik melalui perbaikan struktur bangunan maupun perubahan perilaku penghuni rumah seperti kebiasaan membuka jendela setiap hari, menjadi langkah strategis dalam menurunkan risiko penularan TB paru di tingkat rumah tangga.

Hubungan Kepadatan Hunian dengan Kejadian TB Paru

Hasil telaah pustaka menunjukkan bahwa kelembaban rumah merupakan salah satu faktor lingkungan yang cukup konsisten berhubungan dengan kejadian TB paru. Dominannya proporsi artikel yang menemukan hubungan signifikan mengindikasikan bahwa kondisi mikroklimat rumah, khususnya kelembaban udara, memiliki peran penting dalam proses penularan TB paru di lingkungan rumah tangga. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa kualitas lingkungan fisik rumah berkontribusi terhadap keberlangsungan hidup dan penularan *Mycobacterium tuberculosis*.

Kelembaban yang tinggi dapat menciptakan lingkungan yang mendukung viabilitas kuman TB, baik di udara maupun pada permukaan benda di dalam rumah. Kondisi udara lembap cenderung memperlambat pengeringan droplet yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis*, sehingga droplet tersebut dapat bertahan lebih lama dan meningkatkan risiko terhirup oleh penghuni rumah. Mekanisme ini sejalan dengan teori penularan TB secara airborne, di mana faktor lingkungan berperan dalam menentukan lamanya kuman bertahan di udara.

Temuan bahwa rumah penderita TB paru lebih sering memiliki kelembaban tinggi dibandingkan rumah dengan kelembaban sesuai standar kesehatan menunjukkan bahwa kelembaban berpotensi menjadi faktor risiko lingkungan. Kondisi ini umumnya berkaitan dengan ventilasi yang tidak memadai, kurangnya pencahayaan alami, serta kepadatan hunian yang tinggi. Kombinasi faktor-faktor tersebut

menyebabkan pertukaran udara tidak optimal dan meningkatkan akumulasi uap air di dalam ruangan.

Namun demikian, tidak ditemukannya hubungan yang bermakna pada beberapa artikel menunjukkan adanya heterogenitas hasil penelitian. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh variasi metode pengukuran kelembaban, perbedaan standar ambang batas kelembaban yang digunakan, serta keterbatasan analisis multivariat yang tidak mengendalikan faktor perancu lain. Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh kelembaban terhadap kejadian TB paru tidak bersifat tunggal, melainkan saling berinteraksi dengan kondisi fisik rumah lainnya.

Secara teoritis, kepadatan hunian yang tinggi menyebabkan keterbatasan oksigen, peningkatan kelembaban, serta berkurangnya efektivitas ventilasi. Kondisi ini menciptakan lingkungan yang ideal bagi penyebaran *Mycobacterium tuberculosis*, khususnya di rumah tangga dengan status sosial ekonomi rendah (Nuswantoro, 2024).

Temuan ini sejalan dengan penelitian Alchamdani dan Ningsi (2022) yang melaporkan bahwa kelembaban tinggi, terutama ketika disertai suhu udara di atas batas ideal ($>30^{\circ}\text{C}$), meningkatkan risiko kejadian TB paru. Hasil tersebut menunjukkan bahwa faktor mikroklimat rumah bekerja secara simultan dalam memengaruhi penularan TB, sehingga intervensi lingkungan sebaiknya tidak hanya berfokus pada satu variabel saja.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa kelembaban rumah yang tidak memenuhi standar kesehatan merupakan faktor risiko potensial terhadap kejadian TB paru, terutama apabila dikombinasikan dengan ventilasi yang buruk dan kepadatan hunian yang tinggi. Oleh karena itu, upaya pencegahan TB paru perlu mencakup perbaikan kondisi mikroklimat rumah melalui peningkatan ventilasi, pengendalian kelembaban, serta perbaikan desain rumah sehat guna menurunkan risiko penularan TB di tingkat rumah tangga.

Hubungan Pencahayaan dengan Kejadian TB Paru

Hasil telaah pustaka menunjukkan bahwa pencahayaan rumah merupakan salah satu faktor lingkungan fisik yang cukup konsisten berhubungan dengan kejadian TB paru. Proporsi artikel yang menemukan hubungan bermakna (60%) menunjukkan bahwa pencahayaan

memiliki kontribusi penting dalam memengaruhi risiko penularan TB paru, meskipun tidak sekuat beberapa variabel fisik rumah lainnya seperti ventilasi. Temuan ini menegaskan bahwa kualitas pencahayaan, khususnya pencahayaan alami, berperan dalam membentuk kondisi lingkungan yang dapat mendukung atau menghambat penularan penyakit.

Secara biologis, peran pencahayaan alami terutama sinar matahari sangat relevan dalam konteks TB paru. Paparan sinar ultraviolet diketahui memiliki efek bakterisidal yang dapat menurunkan viabilitas *Mycobacterium tuberculosis* di udara maupun pada permukaan benda. Rumah dengan pencahayaan yang kurang, terutama pada kamar tidur penderita, cenderung memiliki kondisi ruangan yang gelap dan lembap, sehingga memungkinkan kuman TB bertahan lebih lama dan meningkatkan risiko penularan antar penghuni rumah.

Kondisi pencahayaan yang tidak memenuhi standar kesehatan umumnya disebabkan oleh terbatasnya bukaan jendela, orientasi bangunan yang kurang tepat, serta tertutupnya jalur masuk sinar matahari oleh bangunan lain atau vegetasi. Situasi ini seringkali berkaitan erat dengan buruknya ventilasi dan meningkatnya kelembaban udara di dalam rumah. Oleh karena itu, pencahayaan tidak hanya berperan secara langsung, tetapi juga secara tidak langsung melalui interaksinya dengan variabel fisik rumah lainnya.

Tidak ditemukannya hubungan yang bermakna pada sebagian artikel dapat dijelaskan oleh adanya variasi dalam metode penilaian pencahayaan. Beberapa penelitian hanya menilai pencahayaan berdasarkan persepsi responden atau keberadaan jendela, tanpa mengukur intensitas cahaya secara objektif menggunakan alat ukur. Selain itu, perbedaan waktu pengukuran pencahayaan serta tidak dikontrolnya variabel lain seperti ventilasi dan kelembaban dapat memengaruhi hasil analisis.

Temuan ini menunjukkan bahwa pengaruh pencahayaan terhadap kejadian TB paru bersifat kontekstual dan tidak berdiri sendiri. Pencahayaan yang baik akan memberikan dampak protektif yang lebih optimal apabila disertai dengan ventilasi yang memadai dan kelembaban udara yang sesuai standar kesehatan. Sebaliknya, pencahayaan yang buruk dalam kondisi rumah yang lembap dan berventilasi buruk dapat meningkatkan risiko penularan TB secara

signifikan.

Penelitian Perdana dan Putra (2018) bahkan menyatakan bahwa pencahayaan merupakan faktor yang paling dominan dalam kejadian TB paru. Hal ini didukung oleh penelitian Mahawati et al. (2023), Monintja et al. (2020), dan Sahra et al. (2022). Sinar matahari, khususnya sinar ultraviolet, diketahui mampu membunuh *Mycobacterium tuberculosis* dalam waktu singkat.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa pencahayaan rumah yang tidak memenuhi standar kesehatan merupakan faktor risiko potensial terhadap kejadian TB paru. Oleh karena itu, upaya pencegahan TB paru perlu memasukkan perbaikan pencahayaan alami rumah sebagai bagian dari strategi rumah sehat, terutama pada rumah dengan ventilasi buruk dan tingkat kelembaban yang tinggi

Hubungan Kelembaban dengan Kejadian TB Paru

Hasil telaah pustaka menunjukkan bahwa kepadatan hunian merupakan salah satu variabel lingkungan rumah yang relatif paling konsisten berhubungan dengan kejadian TB paru. Lebih dari separuh artikel yang direview melaporkan hubungan bermakna secara statistik, yang menegaskan bahwa kepadatan hunian memiliki peran penting dalam proses penularan TB paru di lingkungan rumah tangga. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin padat suatu hunian, semakin besar potensi terjadinya penularan penyakit berbasis udara seperti TB paru.

Secara epidemiologis, kepadatan hunian yang tinggi meningkatkan frekuensi dan intensitas kontak erat antar penghuni rumah. Kondisi ini memperbesar peluang terpaparnya droplet yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis*, terutama dalam ruangan tertutup yang digunakan bersama-sama dalam waktu lama, seperti kamar tidur dan ruang keluarga. Risiko penularan menjadi semakin tinggi apabila kepadatan hunian disertai dengan ventilasi yang buruk dan kelembaban yang tinggi, karena kuman TB dapat bertahan lebih lama di udara (Bagus Gede, 2025).

Temuan ini sejalan dengan penelitian Rosyid et al. (2023) Mahawati et al. (2023), Syamsuddin et al. (2020) dan Romadhan et al. (2019), menunjukkan bahwa rumah dengan kelembaban tinggi memiliki risiko lebih besar terhadap kejadian TB paru. Kelembaban di atas

standar memungkinkan bakteri TB bertahan lebih lama di udara dan permukaan rumah. Selain itu, suhu ruangan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah juga dapat memengaruhi kenyamanan dan daya tahan tubuh penghuni rumah. di Baraya Village, Makassar, yang menunjukkan bahwa kepadatan hunian berhubungan signifikan dengan kejadian TB paru ($p = 0,000$), bersama variabel lingkungan fisik lainnya seperti ventilasi, suhu, dan kelembaban. Hasil tersebut memperkuat pandangan bahwa kepadatan hunian berperan sebagai faktor yang mempercepat dan memperluas peluang penularan TB paru, khususnya pada rumah dengan kondisi fisik yang tidak sehat.

Namun demikian, tidak semua penelitian dalam telaah pustaka ini menemukan hubungan yang bermakna antara kepadatan hunian dan kejadian TB paru. Perbedaan hasil tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh variasi definisi dan indikator kepadatan hunian yang digunakan, seperti perbedaan standar luas lantai per penghuni, jumlah kamar tidur, maupun jumlah penghuni per rumah. Selain itu, karakteristik responden, lama kontak dengan penderita TB, serta faktor perilaku penghuni rumah juga dapat memengaruhi hasil analisis.

Perbedaan temuan ini menunjukkan bahwa kepadatan hunian tidak selalu berperan sebagai faktor risiko tunggal, melainkan sebagai faktor penguat (amplifier) terhadap risiko TB paru. Dalam kondisi rumah dengan ventilasi dan pencahayaan yang baik, dampak kepadatan hunian terhadap penularan TB dapat menjadi lebih kecil. Sebaliknya, pada rumah dengan sirkulasi udara buruk dan kelembaban tinggi, kepadatan hunian akan sangat memperbesar risiko penularan.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa kepadatan hunian yang tinggi merupakan faktor risiko penting dalam kejadian TB paru, terutama ketika berinteraksi dengan kondisi fisik rumah yang tidak memenuhi standar kesehatan. Oleh karena itu, upaya pencegahan TB paru perlu mempertimbangkan pengendalian kepadatan hunian sebagai bagian dari pendekatan rumah sehat, selain perbaikan ventilasi, pencahayaan, dan pengendalian kelembaban.

Hubungan Jenis Lantai Rumah dengan Kejadian TB Paru

Hasil systematic review menunjukkan bahwa jenis lantai rumah bukan merupakan faktor lingkungan yang secara konsisten berhubungan

dengan kejadian TB paru. Dominannya jumlah artikel yang tidak menemukan hubungan bermakna secara statistik mengindikasikan bahwa pengaruh jenis lantai terhadap penularan TB paru relatif lebih lemah dibandingkan variabel lingkungan rumah lainnya, seperti ventilasi, kelembaban, pencahayaan, dan kepadatan hunian. Temuan ini menempatkan jenis lantai sebagai faktor lingkungan yang bersifat sekunder dalam konteks risiko TB paru.

Artikel-artikel yang melaporkan adanya hubungan signifikan umumnya mengaitkan jenis lantai yang tidak memenuhi standar kesehatan, seperti lantai tanah atau lantai yang sulit dibersihkan, dengan peningkatan risiko TB paru. Jenis lantai tersebut berpotensi menjadi tempat penumpukan debu, kotoran, dan droplet yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis*, terutama pada rumah dengan kebersihan lingkungan yang kurang baik. Kondisi ini dapat meningkatkan peluang terpaparnya penghuni rumah terhadap kuman TB, meskipun mekanismenya tidak bersifat langsung melalui udara. Menurut Hermani (2022), lantai rumah yang tidak kedap air dapat meningkatkan kelembaban ruangan dan menciptakan kondisi lingkungan yang mendukung keberlangsungan hidup mikroorganisme patogen, termasuk bakteri penyebab TB.

Sebaliknya, sebagian besar artikel yang tidak menemukan hubungan bermakna menunjukkan bahwa keberadaan jenis lantai yang memenuhi syarat kesehatan, seperti lantai semen halus, keramik, atau ubin, cenderung tidak berkontribusi signifikan terhadap kejadian TB paru. Hal ini disebabkan karena jenis lantai tersebut relatif mudah dibersihkan dan tidak mendukung akumulasi debu maupun droplet infeksius dalam jangka waktu lama. Dengan demikian, risiko penularan TB paru lebih ditentukan oleh faktor lain yang berperan langsung terhadap kualitas udara di dalam rumah, seperti ventilasi, kelembaban, dan kepadatan hunian.

Hasil review ini sejalan dengan penelitian Scharul et al. (2024), Khoirunisa et al. (2024), dan Sahra et al. (2022) yang melaporkan bahwa jenis lantai rumah tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian TB paru. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa sebagian besar responden telah memiliki lantai rumah yang memenuhi syarat kesehatan sehingga variasi risiko yang ditimbulkan oleh

jenis lantai menjadi sangat kecil. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Nonok et al. (2024) yang menyatakan bahwa faktor lingkungan yang lebih dominan memengaruhi kejadian TB paru adalah ventilasi dan kepadatan hunian dibandingkan jenis lantai rumah.

Namun demikian, beberapa penelitian menunjukkan hasil yang berbeda. Penelitian Hermani (2022) menemukan bahwa rumah dengan lantai tanah memiliki risiko kejadian TB paru yang lebih tinggi dibandingkan rumah dengan lantai permanen. Hasil tersebut menunjukkan bahwa jenis lantai tertentu masih berpotensi menjadi faktor risiko apabila dikombinasikan dengan kondisi lingkungan rumah yang kurang sehat. Perbedaan hasil antar penelitian kemungkinan dipengaruhi oleh variasi karakteristik responden, kondisi sosial ekonomi, kebersihan rumah, serta distribusi jenis lantai pada lokasi penelitian yang berbeda.

Temuan ini menunjukkan bahwa pengaruh jenis lantai terhadap kejadian TB paru cenderung bersifat tidak langsung dan kontekstual. Jenis lantai dapat memperbesar risiko TB paru apabila dikombinasikan dengan kondisi lingkungan rumah yang tidak sehat, seperti ventilasi yang buruk, kelembaban tinggi, dan kepadatan hunian yang tinggi. Dalam kondisi rumah dengan sirkulasi udara yang baik dan kebersihan yang terjaga, jenis lantai tidak menjadi faktor risiko utama terhadap penularan TB paru.

Secara biologis, *Mycobacterium tuberculosis* dapat bertahan lebih lama pada lingkungan yang lembab dan minim pencahayaan. Lantai yang tidak kedap air memungkinkan terjadinya peningkatan kelembaban ruangan sehingga secara tidak langsung dapat mendukung keberlangsungan hidup mikroorganisme. Akan tetapi, karena penularan TB terutama terjadi melalui udara (*airborne transmission*), pengaruh jenis lantai terhadap kejadian TB paru relatif lebih kecil dibandingkan faktor-faktor yang secara langsung memengaruhi kualitas udara dalam rumah.

Secara keseluruhan, hasil pembahasan ini menegaskan bahwa jenis lantai rumah secara umum tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian TB paru. Namun demikian, jenis lantai yang tidak memenuhi standar kesehatan tetap berpotensi menjadi faktor pendukung risiko TB paru apabila disertai dengan kondisi fisik rumah lain yang tidak memenuhi syarat kesehatan. Oleh

karena itu, perbaikan jenis lantai tetap relevan dalam konteks rumah sehat, meskipun bukan merupakan prioritas utama dalam pencegahan TB paru dibandingkan perbaikan ventilasi, pengendalian kelembaban, dan pengurangan kepadatan hunian.

Hubungan Jenis Dinding dengan Kejadian TB Paru

Hasil systematic review terhadap 20 artikel penelitian menunjukkan bahwa jenis dinding rumah secara umum tidak berkaitan signifikan dengan kejadian tuberkulosis paru (TB paru). Mayoritas artikel yang direview melaporkan nilai p-value > 0,05, yang menandakan tidak adanya hubungan statistik yang bermakna antara materi atau tipe dinding rumah dan kejadian TB paru. Temuan ini konsisten di berbagai desain penelitian (termasuk case control dan cross-sectional) serta konsisten terjadi pada berbagai lokasi studi di Indonesia, menunjukkan pola bukti yang stabil bahwa variabel “jenis dinding” bukanlah determinan utama dalam kejadian TB paru di konteks lingkungan perumahan Indonesia.

Ketiadaan hubungan signifikan ini dapat dijelaskan secara teoritis karena jenis material dinding pada dasarnya tidak berperan langsung dalam mekanisme penularan *Mycobacterium tuberculosis*. TB paru ditularkan terutama melalui aerosol droplet saat penderita batuk atau bersin, sehingga faktor-faktor yang memengaruhi kualitas udara dalam ruang tertutup seperti ventilasi, kepadatan hunian, kelembaban udara, dan pencahayaan alami memiliki peran yang lebih kuat dalam memfasilitasi atau menghambat penularan. Dalam konteks ini, keberadaan dinding sebagai unsur struktural tidak berinteraksi secara langsung dengan parameter transmisi udara sehingga pengaruhnya terhadap risiko TB paru lebih kecil.

Dari seluruh artikel yang direview, hanya satu penelitian (Mutmainah et al., 2024) yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara kondisi fisik rumah termasuk jenis dinding dengan kejadian TB paru (p-value = 0,011). Temuan tersebut muncul dari analisis yang memasukkan status sosial ekonomi responden sebagai salah satu variabel. Hal ini mengindikasikan bahwa hubungan antara jenis dinding rumah dengan kejadian TB paru dapat dipengaruhi oleh faktor perancu sosial ekonomi, seperti kapasitas ekonomi rendah yang

berkaitan dengan kualitas material bangunan, kepadatan hunian yang tinggi, dan keterbatasan akses terhadap perbaikan rumah sehat. Dengan kata lain, penggunaan jenis dinding tertentu pada rumah penghuni berstatus ekonomi rendah dapat menjadi proxy dari kondisi lingkungan rumah yang tidak sehat secara menyeluruh, sehingga memperbesar peluang penularan TB paru melalui beberapa mekanisme lingkungan lain.

Temuan ini penting karena menunjukkan bahwa ketika jenis dinding berhubungan signifikan dengan TB paru, hubungan tersebut tidak berdiri sendiri, tetapi merupakan bagian dari pengaruh multivariat yang kompleks melibatkan status sosial ekonomi dan kondisi fisik rumah secara keseluruhan. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian lain yang menunjukkan bahwa variabel sosial ekonomi sering berinteraksi dengan karakteristik fisik rumah dalam memengaruhi kesehatan penghuni rumah, termasuk risiko penyakit infeksi saluran pernapasan.

Dengan demikian, pembahasan ini menegaskan bahwa jenis dinding rumah bukanlah faktor risiko tunggal atau dominan terhadap kejadian TB paru. Pengaruhnya lebih bersifat tidak langsung dan bekerja melalui interaksi dengan faktor-faktor lain yang lebih kuat secara biologis dan lingkungan, seperti ventilasi yang buruk, kepadatan hunian tinggi, kelembaban udara yang tinggi, dan kondisi sosial ekonomi rendah. Sebagai implikasi, intervensi rumah sehat yang bertujuan untuk menurunkan risiko TB paru perlu lebih memprioritaskan upaya perbaikan ventilasi, pengendalian kepadatan hunian, serta peningkatan kualitas mikroklimat rumah, sementara perbaikan jenis material dinding tetap disarankan sebagai bagian dari program peningkatan kualitas rumah secara umum namun dengan peran penunjang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil systematic literature review terhadap 20 artikel penelitian yang membahas hubungan kondisi fisik rumah dengan kejadian tuberkulosis paru, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ventilasi rumah merupakan faktor lingkungan fisik yang paling konsisten berhubungan dengan kejadian TB paru. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa ventilasi yang tidak memenuhi standar kesehatan meningkatkan risiko penularan TB paru akibat buruknya sirkulasi udara dan meningkatnya konsentrasi droplet yang mengandung

Mycobacterium tuberculosis di dalam ruangan.

2. Kelembaban rumah memiliki hubungan yang cukup konsisten dengan kejadian TB paru. Kelembaban yang tinggi menciptakan lingkungan mikro yang mendukung kelangsungan hidup kuman TB, terutama bila dikombinasikan dengan ventilasi yang tidak memadai dan pencahayaan yang rendah.
3. Pencahayaan rumah, khususnya pencahayaan alami, berhubungan dengan kejadian TB paru pada sebagian besar penelitian. Rumah dengan pencahayaan yang kurang memungkinkan viabilitas *Mycobacterium tuberculosis* bertahan lebih lama karena minimnya paparan sinar ultraviolet.
4. Kepadatan hunian berperan sebagai faktor risiko penting dalam penularan TB paru. Kepadatan hunian yang tinggi meningkatkan peluang kontak erat antar penghuni rumah, sehingga memperbesar risiko penularan TB paru, terutama pada rumah dengan sirkulasi udara yang terbatas.
5. Jenis lantai rumah secara umum tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian TB paru. Namun, jenis lantai yang tidak memenuhi syarat kesehatan, seperti lantai tanah atau lantai yang sulit dibersihkan, berpotensi menjadi faktor pendukung risiko apabila dikombinasikan dengan kondisi fisik rumah yang buruk.
6. Jenis dinding rumah bukan merupakan faktor risiko utama yang berdiri sendiri terhadap kejadian TB paru. Pengaruh jenis dinding cenderung bersifat tidak langsung dan lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan rumah lainnya serta kondisi sosial ekonomi penghuni.
7. Kejadian TB paru dipengaruhi oleh kombinasi berbagai faktor lingkungan rumah. Variabel ventilasi, kelembaban, pencahayaan, dan kepadatan hunian merupakan faktor dominan yang berperan dalam proses penularan TB paru

DAFTAR PUSTAKA

- Alchamdani, & Ningsi, N. P. (2022). Lingkungan fisik rumah dan kejadian tuberkulosis paru di Indonesia. *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES" (Journal of Health Research "Forikes Voice")*, 13(3), 592–599. <http://forikes-ejournal.com/ojs-2.4.6/index.php/SF/article/view/sf13305>
- da Bagus Gede, K. (2025). *PENGARUH LUAS VENTILASI, KEPADATAN HUNIAN DANKUALITAS UDARA DALAM RUANGAN TERHADAP KEJADIAN TB PARU DI SURABAYA*. 6, 7312–7318.
- Fitriani, H. H. (2020). *E-ISSN : 2040 - 881X*. 12(1). <https://doi.org/10.20473/jkl.v12i1.2020.39-47>
- Hermani. (2022). *Epidemiologi Tuberculosis Paru*. 5–17.
- Infectious, L., & Killer, D. (2024). *Global tuberculosis report 2024 IS THE WORLD ' S*. 4–5.
- Mahawati et all. (2023). Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru The Relationship Physical Environment Of The Home With The Incidence Of Pulmonary Tuberculosis. *The Indonesian Journal Of Infectious Disease*, 9(1), 1–12.
- Nuswantoro, U. D. (2024). *Studi Meta-Analisis Tentang Hubungan Ventilasi , Kelembaban , Pencahayaan dan Kepadatan Hunian Dengan Kejadian TB Paru di Indonesia (2015 – 2020)*. 2, 104–117.
- Oktatri, N., & Prakosa, L. (2022). *Hubungan Kualitas Lingkungan Fisik Rumah Terhadap Risiko Penyakit TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Pegirian Surabaya*. 13, 511–525.
- Septidwina, M., Rawalillah, H., Rosalina, S., & Sari Murni, N. (2022). Analisis Kondisi Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Betung Kabupaten OKU Timur Tahun 2022. *Jurnal Kesehatan Mahardika*, 9(2), 52–58. <https://doi.org/10.54867/jkm.v9i2.130>
- Syamsuddin, S., Ahmad, H., Sahani, W., Lestari, I. D., & Askar, M. (2020). *The Relationship between Housing Condition and Pulmonary Tuberculosis Disease in Baraya Village Bontoala Makassar , Indonesia*. 14(4), 3517–3523.
- Alchamdani, & Ningsi, N. P. (2022). Lingkungan fisik rumah dan kejadian tuberkulosis paru di Indonesia. *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES" (Journal of Health Research "Forikes Voice")*, 13(3), 592–599. <http://forikes-ejournal.com/ojs-2.4.6/index.php/SF/article/view/sf13305>
- da Bagus Gede, K. (2025). *PENGARUH LUAS VENTILASI, KEPADATAN HUNIAN DANKUALITAS UDARA DALAM RUANGAN TERHADAP KEJADIAN TB PARU DI SURABAYA*. 6, 7312–7318.
- Fitriani, H. H. (2020). *E-ISSN : 2040 - 881X*. 12(1). <https://doi.org/10.20473/jkl.v12i1.2020.39-47>
- Hermani. (2022). *Epidemiologi Tuberculosis Paru*. 5–17.
- Infectious, L., & Killer, D. (2024). *Global tuberculosis report 2024 IS THE WORLD ' S*. 4–5.
- Mahawati et all. (2023). Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru The Relationship Physical Environment Of The Home With The Incidence Of Pulmonary Tuberculosis. *The Indonesian Journal Of Infectious Disease*, 9(1), 1–12.
- Nuswantoro, U. D. (2024). *Studi Meta-Analisis Tentang Hubungan Ventilasi , Kelembaban , Pencahayaan dan Kepadatan Hunian Dengan Kejadian TB Paru di Indonesia (2015 – 2020)*. 2, 104–117.
- Oktatri, N., & Prakosa, L. (2022). *Hubungan Kualitas Lingkungan Fisik Rumah Terhadap Risiko Penyakit TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Pegirian Surabaya*. 13, 511–525.
- Septidwina, M., Rawalillah, H., Rosalina, S., & Sari Murni, N. (2022). Analisis Kondisi Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Betung Kabupaten OKU Timur Tahun 2022. *Jurnal Kesehatan Mahardika*, 9(2), 52–58. <https://doi.org/10.54867/jkm.v9i2.130>
- Syamsuddin, S., Ahmad, H., Sahani, W., Lestari, I. D., & Askar, M. (2020). *The Relationship between Housing Condition and Pulmonary Tuberculosis Disease in Baraya Village Bontoala Makassar , Indonesia*. 14(4), 3517–3523.