



Kepadatan Penghuni Rumah Terhadap Kasus Tuberkulosis di Indonesia: Systematic Literature Review

Adji Semiardji ^{1*}, Elvi Sunarsih ², Hamzah Hasyim ³

¹ Universitas Sriwijaya, adji_semiardji10@yahoo.com

² Universitas Sriwijaya, elvisunarsih@fkm.unsri.ac.id

³ Universitas Sriwijaya, hamzah@fkm.unsri.ac.id

Info Artikel : Diterima Desember 2025 ; Disetujui Januari 2026 ; Publikasi Januari 2026

ABSTRAK

Tuberkulosis (TBC) merupakan salah satu penyakit infeksi paling mematikan di dunia, dengan lebih dari 10 juta orang terdampak setiap tahunnya, dan berdasarkan Laporan Global TBC Tahun 2024, Indonesia menempati posisi kedua dengan kontribusi 10% kasus dunia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kepadatan penghuni rumah dengan kejadian TBC di Indonesia melalui pendekatan tinjauan sistematis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan meninjau artikel-artikel observasional yang menggunakan desain case-control dan cross-sectional, yang dipublikasikan dalam rentang waktu antara tahun 2015 hingga 2025. Artikel-artikel relevan diperoleh dari basis data PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar, dengan kualitas publikasi yang dinilai menggunakan JBI Critical Appraisal Tools. Dari 1.369 artikel yang ditemukan, sebanyak 21 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis lebih lanjut. Hasil sintesis tematik menunjukkan bahwa dari 21 studi yang dianalisis, sebanyak 14 studi melaporkan hubungan signifikan antara kepadatan hunian dan kejadian tuberkulosis, sedangkan 7 studi tidak menemukan hubungan yang signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa kepadatan hunian merupakan faktor risiko dominan, meskipun dipengaruhi oleh faktor lingkungan lain seperti ventilasi, kelembapan, dan perilaku penghuni. Implikasi kebijakan dari temuan ini adalah perlunya intervensi berbasis lingkungan, termasuk pengaturan standar kepadatan hunian, peningkatan kualitas ventilasi rumah, serta penguatan edukasi masyarakat dalam pencegahan penularan tuberkulosis di lingkungan masyarakat.

Kata kunci: Tuberkulosis, Kepadatan Penghuni Rumah, Indonesia, Tinjauan Sistematis

ABSTRACT

Tuberculosis (TBC) is one of the most lethal infectious diseases globally, with over 10 million people affected each year. According to the 2024 Global Tuberculosis Report, Indonesia ranks second, contributing 10% of global cases. This study aims to analyze the relationship between household crowding and TBC incidence in Indonesia through a Systematic Review approach. The method employed in this study involved reviewing observational articles using case-control and cross-sectional designs published between 2015 and 2025. Relevant articles were sourced from databases such as PubMed, ScienceDirect, and Google Scholar, with publication quality assessed using the JBI Critical Appraisal Tools. Out of 1.369 articles identified, 21 met the inclusion criteria and were analyzed further. The synthesis results indicate that out of 21 studies analyzed, 14 reported a significant association between household crowding and tuberculosis incidence, while 7 studies found no significant relationship. These findings suggest that household crowding is a dominant risk factor, although it is influenced by other environmental determinants such as ventilation, humidity, and residents' behavior. The policy implications of these findings highlight the need for environment-based interventions, including the regulation of housing density standards, improvement of household ventilation quality, and strengthening community education to prevent the transmission of tuberculosis in community.

Keywords: Tuberculosis, Household Crowding, Indonesia, Systematic Review

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TBC) masih menjadi salah satu penyakit infeksi paling mematikan di dunia dan kembali menempati posisi teratas sebagai penyebab kematian akibat agen infeksius pada tahun 2024. Laporan Global Tuberculosis Report 2025 mencatat sekitar 10,8 juta kasus tuberkulosis secara global, meningkat dibandingkan tahun sebelumnya yang diperkirakan sekitar 10,7 juta kasus, menunjukkan kenaikan dibandingkan tahun sebelumnya. Beban penyakit ini terutama terkonsentrasi di lima negara dengan kasus tertinggi, yaitu India, Indonesia, Tiongkok, Filipina, dan Pakistan. Dari kelompok negara tersebut, Indonesia menempati posisi kedua dengan kontribusi sekitar 10% kasus dunia. Pada tahun 2025, estimasi jumlah kasus TBC di Indonesia mencapai 1.090.000 kasus dimana meningkat sekitar 32% dibandingkan tahun 2020 dengan insidensi 364 per 100.000 penduduk dan angka kematian diperkirakan sebesar 125.000 jiwa. Kondisi ini menegaskan bahwa meskipun TBC merupakan penyakit yang dapat dicegah dan diobati, tantangan penanggulangannya di Indonesia masih sangat besar (1).

Salah satu tantangan penanggulangan TBC di Indonesia yaitu terdapat peningkatan penemuan kasus dan distribusi beban kasus TBC yang belum merata antarwilayah di Indonesia. Data dari Kementerian Kesehatan menunjukkan Jawa Barat tercatat sebagai provinsi dengan jumlah penemuan kasus tertinggi secara nasional, diikuti oleh Jawa Tengah, Banten, dan Jawa Timur, yang secara kolektif memberikan kontribusi besar terhadap beban kasus TBC nasional. Sebaliknya, beberapa provinsi seperti Bengkulu, Nusa Tenggara Timur, Kepulauan Riau, Bangka Belitung, dan Bali memiliki capaian penemuan kasus yang jauh lebih rendah dibandingkan wilayah-wilayah dengan beban tinggi. Ketimpangan ini menggambarkan bahwa penyebaran TBC di Indonesia masih tidak merata, dengan konsentrasi kasus yang lebih besar di provinsi berpenduduk padat serta wilayah tertentu di Indonesia Timur (2).

Perbedaan pola distribusi kasus TBC ini menunjukkan perlunya kajian lebih mendalam terhadap aspek-aspek lingkungan yang turut memengaruhi persebarannya. Lingkungan tempat tinggal merupakan faktor penting dalam penularan tuberkulosis karena kondisi fisik rumah dan perilaku penghuni memengaruhi kemudahan penyebaran bakteri(3). Faktor seperti ventilasi yang buruk, pencahayaan yang kurang, dan kelembapan tinggi dapat mendukung kelangsungan hidup *Mycobacterium*

tuberculosis(4). Selain itu, kepadatan penghuni menjadi determinan utama karena meningkatkan frekuensi kontak erat antarindividu serta akumulasi droplet di udara. Dengan kemampuan bakteri bertahan di udara selama beberapa jam hingga hari, hunian yang padat dan memiliki sirkulasi udara tidak memadai akan meningkatkan risiko paparan berulang. Oleh karena itu, kepadatan hunian rumah menjadi faktor kunci dalam memahami risiko penularan tuberkulosis di lingkungan tempat tinggal (5),(6).

Maka dengan terus meningkatnya tren kasus TBC di Indonesia setiap tahun, upaya pencegahan perlu dilakukan secara lebih komprehensif dan menyeluruh. Pendekatan ini tidak hanya mencakup peningkatan layanan kesehatan dan penguatan deteksi dini, tetapi juga perhatian terhadap aspek lingkungan tempat tinggal masyarakat. Salah satu komponen lingkungan yang perlu mendapat sorotan khusus adalah kepadatan penghuni rumah, karena ruang hunian yang tidak sebanding dengan jumlah penghuninya dapat memperbesar peluang terjadinya kontak erat dan memfasilitasi penularan TBC dalam rumah tangga.

Sejauh ini, belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji hubungan antara kepadatan penghuni rumah dan kejadian tuberkulosis di Indonesia menggunakan pendekatan *systematic literature review*. Sebagian besar penelitian yang tersedia masih berupa studi primer dengan cakupan wilayah terbatas, sehingga belum memberikan gambaran sintesis yang komprehensif pada tingkat nasional. Oleh karena itu, diperlukan kajian sistematis untuk mengintegrasikan berbagai temuan empiris yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis bukti ilmiah mengenai hubungan antara kepadatan penghuni rumah dengan kejadian tuberkulosis di Indonesia melalui pendekatan *systematic literature review*.

MATERI DAN METODE

Pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode tinjauan sistematis dengan mengikuti alur seleksi studi berdasarkan diagram PRISMA. Artikel yang dianalisis merupakan penelitian observasional, seperti *case-control* dan *cross-sectional*, yang dilakukan di Indonesia dan dipublikasikan dalam rentang tahun 2015 hingga 2025. Kajian ini secara khusus menelusuri literatur yang mengulas hubungan antara kepadatan penghuni rumah dan kejadian tuberkulosis di Indonesia. Literatur didapatkan menggunakan strategi sebagai berikut:

Tabel 1. Database literatur

| No | Database | Kata Kunci/Search Query |
|----|-----------------------------|--|
| 1 | Pubmed | ("pulmonary tuberculosis" OR "mycobacterium tuberculosis infection") AND "Indonesia" AND ("household density" OR "household crowding") |
| 2 | ScienceDirect | ("pulmonary tuberculosis" OR "mycobacterium tuberculosis infection") AND "Indonesia" AND ("household density" OR "household crowding") |
| 3 | Google Scholar (Indonesian) | “kepadatan penghuni rumah” AND “tuberkulosis” AND “Indonesia” |
| 4 | Google Scholar (English) | ("household density" OR "household crowding") AND "tuberculosis" AND "Indonesia" |

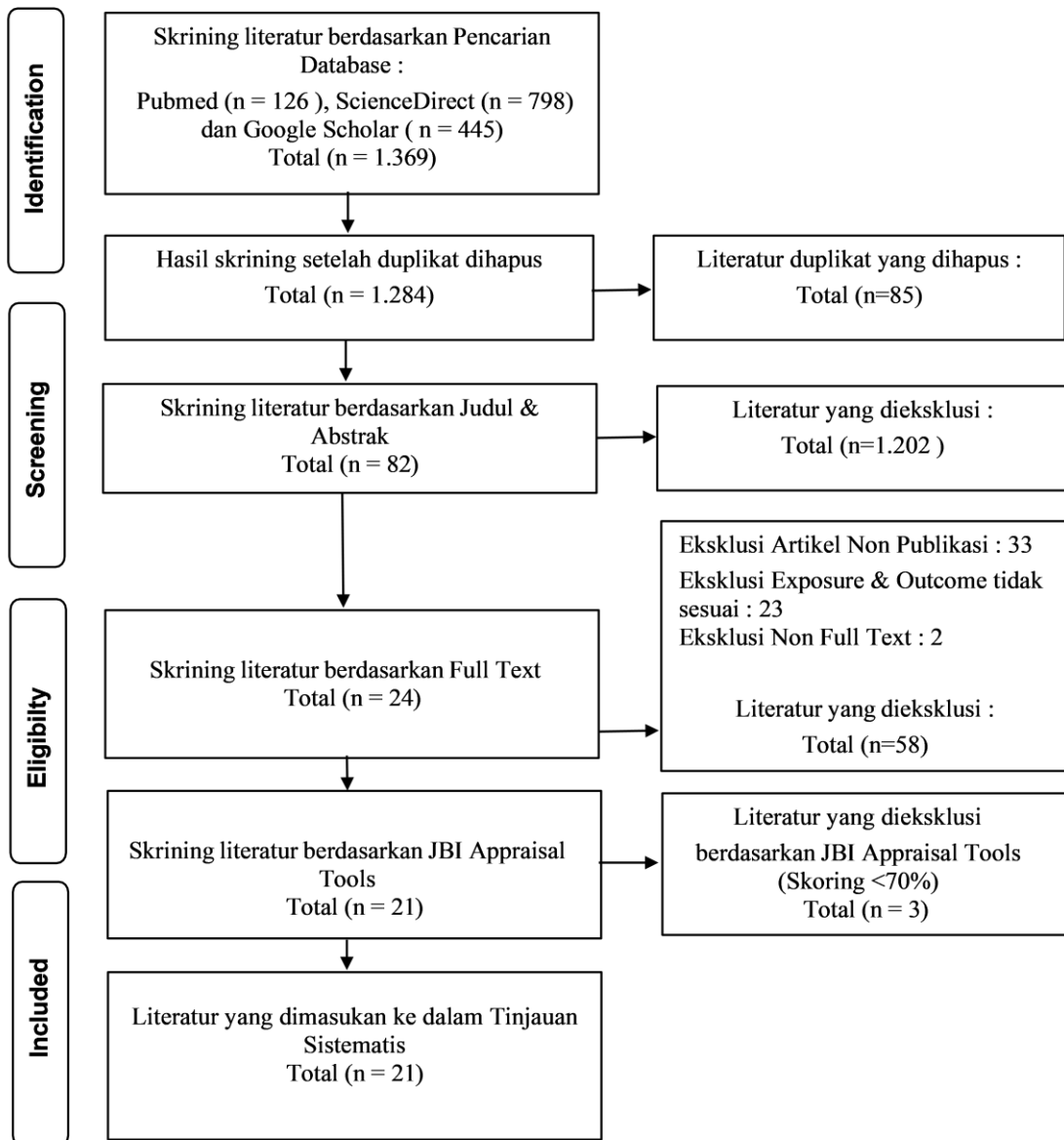
Artikel yang diperoleh diproses melalui beberapa tahapan seleksi mengikuti alur PRISMA. Pada tahap identifikasi, diperoleh sebanyak 1.369 artikel dari berbagai basis data, kemudian setelah penghapusan duplikasi tersisa 1.102 artikel. Selanjutnya, dilakukan screening berdasarkan judul dan abstrak sehingga 1.040 artikel dieliminasi karena tidak relevan, dan tersisa 62 artikel untuk tahap penilaian full-text. Proses seleksi dilakukan secara independen oleh dua peneliti untuk meningkatkan objektivitas dan meminimalkan bias. Pada tahap full-text review, sebanyak 41 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria inklusi, sehingga diperoleh 21 artikel yang layak untuk dianalisis lebih lanjut.

Berdasarkan karakteristik desain penelitian, dari total 21 artikel yang dianalisis, sebanyak 13 studi menggunakan desain case-control (61,9%), sedangkan 8 studi menggunakan desain cross-sectional (38,1%). Dominasi desain case-control menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian berfokus pada identifikasi faktor risiko kejadian tuberkulosis, khususnya dalam membandingkan kelompok kasus dan kontrol. Sementara itu, studi cross-sectional digunakan untuk menggambarkan hubungan antara kepadatan hunian dan kejadian tuberkulosis pada satu waktu tertentu. Selanjutnya, temuan dari setiap artikel akan dicatat ke dalam tabel ekstraksi data, kemudian informasi tersebut dianalisis dan dirangkum menggunakan

pendekatan teknik analisis deskriptif untuk menghasilkan sintesis akhir.

Kriteria inklusi yang telah ditetapkan dalam mencakup individu atau rumah tangga di Indonesia yang berisiko atau telah terdiagnosis tuberkulosis. Fokus utama adalah pada paparan kepadatan hunian rumah dan dampaknya terhadap kasus tuberkulosis menggunakan metode kuantitatif dengan desain penelitian observasional, seperti cross-sectional dan case-control. Selain itu, hanya literatur yang mencakup penelitian yang dilakukan di Indonesia yang akan dipertimbangkan, dengan jenis artikel yang terdiri dari penelitian yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah. Artikel yang diterima harus dipublikasikan dalam rentang waktu 2015 hingga 2025 dan ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Kriteria tambahan adalah akses penuh (full text) artikel.

Literatur dikecualikan apabila tidak meneliti individu atau rumah tangga di Indonesia, tidak membahas populasi berisiko atau terdiagnosis TBC, tidak menilai kepadatan hunian sebagai faktor paparan, atau tidak menjadikan TB paru sebagai outcome utama. Studi kualitatif, desain selain cross-sectional dan case-control, penelitian yang dilakukan di luar Indonesia, grey literature, artikel terbit sebelum 2015 atau setelah 2025, berbahasa selain Indonesia/Inggris, atau tidak tersedia full text juga dikeluarkan dari tinjauan ini.



Gambar 1. Diagram PRISMA

Tabel 1. Ekstraksi artikel

| Nama & Judul | Tahun | Tempat Penelitian | Desain Studi | Metode | Hasil |
|--|-------|--|--------------|--|--|
| Suma et al., (2021) Faktor Determinan Lingkungan Fisik Rumah terhadap Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kabila | 2021 | Puskesmas Kabila, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo | Case Control | Penelitian ini melibatkan 30 kasus TB Paru dan 30 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur berdasarkan luas lantai per jumlah penghuni. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelembaban rumah ($p = 0.045$) dan jenis lantai ($p = 0.000$) berhubungan signifikan dengan kejadian TB Paru, sedangkan kepadatan hunian, pencahayaan alami, dan luas ventilasi tidak signifikan ($p > 0.05$). Analisis regresi linear mengidentifikasi jenis lantai sebagai faktor paling dominan ($\beta = 0.536$). |
| Fitria & Rahayu (2024)(7) Faktor Risiko Mycobacterium Tuberculosis, Kepadatan Hunian dan Kualitas Fisik Rumah Penderita TB Paru | 2024 | Kecamatan Pabean, Cantian, Kota Surabaya, Jawa Timur | Case Control | Penelitian ini melibatkan 4 kasus dan 8 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur berdasarkan luas kamar per jumlah penghuni. Analisis dilakukan menggunakan tabel 2×2 untuk menghitung Odds Ratio. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian rumah merupakan salah satu faktor risiko kejadian TB paru dengan nilai OR = 1,8. Kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat meningkatkan peluang penularan karena tingginya kontak antarindividu dalam ruang terbatas. |
| Ul Husna et al.,(2020)(8) Faktor Risiko Kejadian Tuberculosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Rumbai Kecamatan Rumbai Pesisir | 2020 | Puskesmas Rumbai, Kota Pekanbaru, Riau | Case Control | Penelitian ini melibatkan 45 kasus dan 45 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi luas rumah per jumlah penghuni. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square dan Odds Ratio. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian rumah tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian TB paru, dengan nilai $p = 0,282$ dan OR = 0,571. Temuan ini mengindikasikan bahwa dalam konteks penelitian tersebut, tingkat kepadatan penghuni di dalam rumah tidak berperan sebagai faktor risiko terjadinya TB paru. |

| Nama & Judul | Tahun | Tempat Penelitian | Desain Studi | Metode | Hasil |
|---|--------------|--|---------------------|--|---|
| Fanesa Febrilia et al., (2022)(9) Hubungan Faktor Manusia dan Lingkungan Rumah Terhadap Kejadian Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Rejosari Kota Pekanbaru | 2022 | Puskesmas Rejosari, Kota Pekanbaru, Riau | Case Control | Penelitian ini melibatkan 223 kasus dan 223 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi luas rumah. Analisis dilakukan menggunakan uji Chi-Square, Odds Ratio, dan regresi logistik. | Hasil analisis menunjukkan bahwa kepadatan hunian rumah merupakan salah satu faktor yang berhubungan signifikan dengan kejadian TB, dengan OR = 2,0. Artinya, rumah dengan kepadatan penghuni yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko sekitar dua kali lebih tinggi mengalami TB dibanding rumah yang memenuhi standar kepadatan. |
| Diniarti et al.,(2020)(10) Pengaruh Kepadatan Hunian Rumah Dengan Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Basuki Rahmad Kota Bengkulu Tahun 2019 | 2020 | Puskesmas Basuki Rahmad, Kota Bengkulu, Bengkulu | Case Control | Penelitian ini melibatkan 40 kasus dan 40 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur berdasarkan standar ≤ 2 orang per 8 m ² . Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square dan Odds Ratio. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan penghuni rumah berhubungan signifikan dengan kejadian TB paru (p = 0,007). Responden yang tinggal di rumah dengan kepadatan tidak memenuhi syarat (>2 orang/8 m ²) berisiko sekitar 3,9 kali lebih tinggi menderita TB paru dibanding mereka yang tinggal di rumah dengan kepadatan memenuhi syarat (OR = 3,9; CI 95%: 1,533–9,868), dan sebagian besar kasus (70%) berada pada hunian yang padat. |
| F. A. Siregar & Makmur (2019)(11) The Role of Socio-Cultural and Environmental Risk Factors on the Incidence of Tuberculosis Infection | 2019 | Kota Medan, Sumatera Utara | Case Control | Penelitian ini melibatkan 70 kasus dan 70 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi luas ruang per penghuni. Analisis dilakukan menggunakan regresi logistik. | Analisis regresi logistik berganda menunjukkan bahwa kepadatan hunian rumah yang tinggi merupakan salah satu prediktor signifikan kejadian TB di Medan, dengan adjusted OR = 3,06 (p < 0,05). Temuan ini mengindikasikan bahwa individu yang tinggal di rumah dengan tingkat kepadatan tinggi memiliki risiko lebih besar untuk terinfeksi TB dibandingkan mereka yang tinggal di hunian yang tidak padat. |

| Nama & Judul | Tahun | Tempat Penelitian | Desain Studi | Metode | Hasil |
|---|--------------|---|---------------------|---|---|
| Amirus & Herleni (2017)(12) Pengaruh Kualitas Fisik Rumah dan Kepadatan Penghuni Rumah Terhadap Penyakit Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kalibalangan Kabupaten Lampung Utara | 2017 | Puskesmas Kalibala ngan, Lampung Utara, Lampung | Case Control | Penelitian ini melibatkan 30 kasus dan 30 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur berdasarkan luas ruang per penghuni. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square dan Odds Ratio. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian merupakan faktor risiko tertinggi terhadap kejadian TB Paru ($p = 0,001$; $OR = 8,50$). Rumah dengan jumlah penghuni melebihi standar memiliki peluang hingga 8,5 kali lebih tinggi mengalami TB dibanding rumah yang kepadatannya memenuhi syarat. |
| Dani et al.,(2020)(13) Physical environment factors with events of home lung tuberculosis in public health Bonto Bahari | 2020 | Puskesmas Bonto Bahari, Bulukumba, Sulawesi Selatan | Case Control | Penelitian ini melibatkan 40 kasus dan 40 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi luas rumah. Analisis dilakukan menggunakan uji Wilcoxon, McNemar, dan Odds Ratio. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian rumah tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian TB paru ($p = 0,582$). Temuan ini mengindikasikan bahwa jumlah penghuni dalam satu rumah, relatif terhadap luas ruang yang tersedia, bukan faktor yang memengaruhi terjadinya TB pada penelitian ini, berbeda dengan variabel lain seperti ventilasi dan jenis dinding yang terbukti berpengaruh. |
| Husniar et al., (2025)(14) Faktor Kondisi Lingkungan Rumah Sebagai Determinan Kejadian Penyakit Tuberkolosis Paru Di Wilayah Puskesmas Pampang | 2025 | Puskesmas Pampang, Makassar, Sulawesi Selatan | Cross-Sectional | Penelitian ini melibatkan 114 responden, dengan kepadatan hunian diukur berdasarkan luas lantai per orang. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian rumah memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian TB Paru ($p = 0,008$). Rumah dengan jumlah penghuni yang tidak sebanding dengan luas ruangan sehingga tergolong padat menunjukkan kecenderungan risiko TB yang lebih tinggi. Kondisi hunian yang terlalu padat mempermudah terjadinya penularan melalui udara, terutama bila terdapat penghuni yang sudah terinfeksi. |

| Nama & Judul | Tahun | Tempat Penelitian | Desain Studi | Metode | Hasil |
|---|--------------|--|---------------------|--|--|
| Siregar & Lubis (2022)(15) Hubungan Kondisi Fisik Lingkungan Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru (TB) di Wilayah Kerja Puskesmas Pargarutan | 2022 | Puskesmas Pargarutan, Tapanuli Selatan, Sumatera Utara | Case Control | Penelitian ini melibatkan 40 kasus dan 40 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi rumah. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian rumah berhubungan signifikan dengan kejadian TB Paru ($p = 0,021$). Rumah dengan jumlah penghuni yang melebihi kelayakan ruang memiliki risiko lebih tinggi terjadi penularan TB dibanding rumah dengan kepadatan yang memenuhi syarat. |
| A Armiatin (2023)(16) Hubungan Kondisi Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru (TB Paru) di Wilayah Kerja Puskesmas Kuala Kecamatan Kuala Kabupaten Bireuen Tahun 2021 | 2023 | Puskesmas Kuala, Bireuen, Aceh | Cross-Sectional | Penelitian ini melibatkan 82 responden, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi dan kuesioner. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan penghuni rumah berhubungan signifikan dengan kejadian TB Paru ($p = 0,03$). Rumah dengan jumlah penghuni yang melebihi kelayakan ruang memiliki risiko lebih tinggi untuk terjadinya penularan TB dibandingkan rumah dengan kepadatan yang sesuai. |
| Marbun (2022)(17) Korelasi Keadaan Rumah dengan Kejadian Penyakit TBC Paru | 2022 | Puskesmas Barus, Tapanuli Tengah, Sumatera Utara | Cross-Sectional | Penelitian ini melibatkan 65 rumah, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi dan kuesioner. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan penghuni rumah berhubungan signifikan dengan kejadian TBC Paru ($p = 0,000$). Rumah dengan jumlah penghuni yang melebihi kelayakan ruang memiliki risiko lebih tinggi untuk terpapar Mycobacterium tuberculosis, karena kondisi hunian yang padat mempermudah penyebaran bakteri melalui udara. |

| Nama & Judul | Tahun | Tempat Penelitian | Desain Studi | Metode | Hasil |
|--|--------------|--|---------------------|---|---|
| Rahmatullah et al., (2024)(18) Environmental Risk Factors and Tuberculosis Transmission: A Case-Control Study in Batu Mandi District South Kalimantan | 2024 | Kecamatan Batu Mandi, Kalimantan Selatan | Case Control | Penelitian ini melibatkan 42 kasus dan 42 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur berdasarkan luas lantai per penghuni. Analisis dilakukan menggunakan uji Chi-Square, Fisher's Exact Test, dan Odds Ratio. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan penghuni rumah berhubungan signifikan dengan kejadian TB di Batu Mandi. Hunian yang tidak memenuhi standar luas minimal per orang meningkatkan risiko penularan TB sebesar 4,5 kali (OR = 4,50; p = 0,002), sehingga kepadatan menjadi salah satu faktor penting dalam transmisi penyakit ini. |
| Kusniawati & S Susaldi (2022)(19) Ventilasi Rumah, Kepadatan Hunian, dan Kebiasaan Merokok Berhubungan dengan Kejadian TB Paru di Puskesmas Kabupaten Bogor | 2022 | Puskesmas Sukajaya, Kabupaten Bogor | Cross-Sectional | Penelitian ini melibatkan 54 responden, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi luas lantai per penghuni. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian tidak memiliki hubungan signifikan dengan kejadian TB Paru (p = 0,154). Artinya, jumlah penghuni dalam rumah dibanding luas lantai tidak menjadi faktor penentu terjadinya TB pada penelitian ini. |
| Karlina et al., (2022)(20) Hubungan Status Ekonomi dan Kondisi Fisik Lingkungan Rumah dengan Kejadian TB Paru | 2022 | Puskesmas Rejosari, Kota Pekanbaru, Riau | Cross-Sectional | Penelitian ini melibatkan 78 responden, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi dan kuesioner. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan penghuni rumah berhubungan signifikan dengan kejadian TB Paru (p = 0,026). Rumah yang tidak memenuhi syarat kelayakan hunian, dengan jumlah penghuni melebihi kapasitas ruang, memiliki risiko lebih tinggi mengalami TB Paru dibanding rumah dengan kepadatan yang sesuai. |

| Nama & Judul | Tahun | Tempat Penelitian | Desain Studi | Metode | Hasil |
|--|--------------|--|---------------------|---|--|
| Hartono & Simanjuntak (2019)(21) Faktor Lingkungan yang Berhubungan dengan Kejadian TB Paru di PKM Simalingkar Medan | 2019 | Puskesmas Simalingkar, Kota Medan, Sumatera Utara | Case Control | Penelitian ini melibatkan 19 kasus dan 38 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi rumah. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian rumah tidak berhubungan signifikan dengan kejadian TB ($p = 0,677$). Temuan ini menegaskan bahwa dalam penelitian ini, jumlah penghuni dalam rumah bukan faktor yang memengaruhi penularan TB, berbeda dengan kelembapan yang justru menjadi faktor lingkungan paling dominan. |
| DF Lumenta (2017)(22) Hubungan Kepadatan Penghuni Rumah dengan Penularan Tuberkulosis Paru di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat (BBKPM) Makassar Tahun 2012 | 2017 | Kota Makassar, Sulawesi Selatan | Cross-Sectional | Penelitian ini melibatkan 81 responden, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi dan kuesioner. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan penghuni rumah berhubungan signifikan dengan penularan TB paru ($p = 0,035$). Hunian yang padat meningkatkan risiko penularan karena jarak antar anggota keluarga lebih dekat dan interaksi lebih intens, sehingga mempermudah penyebaran droplet dari penderita TB. |
| Nurbaya & Erminawati (2023)(23) Association Between Housing Density and Pulmonary Tuberculosis Prevalence in a Coal Mining Area of South Kalimantan | 2023 | Wilayah pertambangan batubara, Kecamatan Satui, Kalimantan Selatan | Cross-Sectional | Penelitian ini melibatkan 199 responden, dengan kepadatan hunian diukur berdasarkan luas lantai per penghuni. Analisis dilakukan menggunakan uji Chi-Square dan Odds Ratio. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan penghuni rumah berhubungan signifikan dengan kejadian TB Paru ($p = 0,026$). Sebanyak 82,5% penderita TB tinggal di rumah yang overcrowded, dan kondisi ini meningkatkan risiko TB hingga 3,14 kali dibandingkan rumah yang memenuhi standar ruang per orang. |

| Nama & Judul | Tahun | Tempat Penelitian | Desain Studi | Metode | Hasil |
|--|--------------|---|---------------------|---|--|
| Azizah et al., (2023)(24) Pengaruh Sanitasi Lingkungan Fisik Rumah Dan kepadatan Hunian Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Martapura 2 Kabupaten Banjar | 2023 | Puskesmas Martapura, Banjar, Jawa Barat | Case Control | Penelitian ini melibatkan 15 kasus dan 15 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi rumah. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square dan Odds Ratio. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian berhubungan signifikan dengan kejadian TB ($p < 0,05$). Hunian yang padat meningkatkan risiko penularan TB dibandingkan rumah dengan kepadatan yang memenuhi syarat, sehingga kondisi rumah yang sesak menjadi faktor lingkungan utama dalam transmisi TB di Martapura. |
| Perwitasari et al., (2021)(25) Prevalence and Physical Environmental Conditions as Risk Factor for Pulmonary Tuberculosis in Indonesia 2015 | 2021 | Indonesia | Cross-Sectional | Penelitian ini menggunakan data survei nasional, dengan kepadatan hunian diukur berdasarkan luas lantai per penghuni. Analisis dilakukan menggunakan regresi logistik. | Studi nasional ini menemukan bahwa kepadatan hunian rumah (luas lantai $< 8 \text{ m}^2/\text{orang}$) merupakan faktor signifikan dalam model multivariat (OR = 1,298, 95% CI 1,010–1,668). Rumah yang padat lebih berpotensi menjadi tempat penularan TB, sementara faktor fisik lain seperti ventilasi dan pencahayaan tidak menunjukkan pengaruh berarti. |
| Lestari et al., (2025)(26) The Effect of Close Contact History and Housing Density on the Incidence of Tuberculosis in the Lembeyan Health Center Area, Magetan Regency | 2025 | Puskesmas Lembeyan, Magetan, Jawa Timur | Case Control | Penelitian ini melibatkan 17 kasus dan 17 kontrol, dengan kepadatan hunian diukur melalui observasi dan kuesioner. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Chi-Square dan Odds Ratio. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian berhubungan signifikan dengan kejadian TB ($p = 0,016$). Rumah dengan penghuni berlebih meningkatkan risiko paparan droplet TB karena ruang dan ventilasi yang terbatas. Temuan ini menegaskan pentingnya perbaikan kondisi hunian di wilayah Lembeyan. |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil telaah dalam penelitian tinjauan sistematis ini dilakukan dengan menganalisis artikel-artikel yang ditemukan dalam basis data Pubmed, ScienceDirect, dan Google Scholar. Sebanyak 21 publikasi dipilih berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan, yang menunjukkan relevansi serta kontribusi signifikan terhadap pemahaman hubungan antara kepadatan hunian rumah terhadap kejadian TBC. Setiap artikel dievaluasi berdasarkan metodologi, temuan, dan pembahasan yang relevan, dengan seleksi yang teliti untuk memastikan kualitas penelitian. Hasil yang diperoleh, termasuk hubungan antara kepadatan hunian rumah dan kejadian TBC, memberikan wawasan penting mengenai bagaimana kondisi fisik dapat memengaruhi kesehatan. Temuan-temuan ini sangat bernilai untuk merancang intervensi yang bertujuan meningkatkan kualitas lingkungan guna memutus mata rantai penularan penyakit tuberkulosis di masyarakat.

Kepadatan hunian rumah merupakan faktor penting yang mempengaruhi kejadian tuberkulosis, terutama melalui mekanisme airborne transmission. Hunian dengan lebih dari dua orang per 8 m² meningkatkan risiko penularan *Mycobacterium tuberculosis* karena memperbesar frekuensi kontak erat serta akumulasi droplet nuclei di udara. Bakteri ini dapat bertahan di udara selama beberapa jam hingga hari, tergantung pada kondisi lingkungan seperti ventilasi dan kelembapan. Pada hunian yang padat dengan sirkulasi udara yang buruk, konsentrasi droplet cenderung meningkat sehingga memperbesar peluang paparan berulang dan transmisi penyakit di dalam rumah tangga.

Dari 21 artikel yang dianalisis, sebanyak 14 penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian rumah berhubungan signifikan dengan kejadian TBC. Temuan-temuan ini datang dari berbagai wilayah di Indonesia dengan karakteristik lingkungan yang berbeda. Penelitian oleh Diniarti dkk. di Pontianak, Amirus & Herleni di Lampung Utara, Nurbaya dkk. di area tambang Kalimantan Selatan, Rahmawati dkk. di Martapura, Kabupaten Banjar, dan Lestari dkk. di Lembayan, Magetan menunjukkan bahwa rumah yang dihuni terlalu banyak orang dalam ruang sempit secara nyata meningkatkan peluang penularan TBC. Penelitian lain oleh Siregar & Makmur di Medan, Fanesa Febrilia dkk. di Walantaka (Serang), Vita dkk. di Barus (Sumatera Utara), Marbun di Pekalongan, Husniar dkk. di Surabaya, serta studi nasional oleh Perwitasari dkk juga memperkuat bahwa hunian padat menjadi faktor kunci dalam penyebaran TBC. Bahkan dalam penelitian Lumenta di Makassar, kepadatan hunian rumah terbukti signifikan meskipun variabel lingkungan lain juga berperan.

Secara umum, penelitian-penelitian ini menggambarkan rumah padat memudahkan interaksi dekat antaranggota keluarga dan meningkatkan akumulasi droplet di udara, sehingga mempermudah penularan TBC

Sebaliknya, 7 penelitian tidak menemukan hubungan signifikan antara kepadatan hunian rumah dan kejadian TBC. Misalnya, penelitian oleh Hartono dkk. di Simalingkar–Medan menunjukkan bahwa kelembapan ruang tamu dan kamar tidur lebih dominan sebagai faktor risiko dibandingkan kepadatan hunian rumah. Penelitian lain oleh Kusniawati & Susaldi di Kabupaten Bogor, Karlina dkk. juga di Kabupaten Bogor, Dani dkk. di Rumbai–Pekanbaru, Rizky Putri dkk. di Peterongan–Jombang, dan studi di Sukabumi menunjukkan bahwa faktor perilaku, ventilasi, pencahayaan, kondisi struktural rumah, atau kontak erat lebih berperan dibandingkan sekadar jumlah penghuni per luas rumah. Dua studi berbeda di Medan bahkan konsisten menunjukkan bahwa variabel lain seperti kelembapan dan ventilasi justru lebih menentukan, sehingga kepadatan hunian rumah menjadi tidak signifikan secara statistik. Meskipun mayoritas penelitian menunjukkan hubungan signifikan, terdapat beberapa studi yang tidak menemukan hubungan antara kepadatan hunian dan kejadian tuberkulosis. Ketidakkonsistenan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, adanya variasi definisi operasional kepadatan hunian, di mana setiap penelitian menggunakan standar luas ruang yang berbeda. Kedua, perbedaan karakteristik populasi dan lingkungan, seperti kondisi ventilasi, kelembapan, dan pencahayaan yang dapat menjadi faktor perancu. Ketiga, perbedaan desain penelitian dan ukuran sampel yang memengaruhi kekuatan statistik dalam mendeteksi hubungan. Selain itu, faktor perilaku seperti kebiasaan membuka jendela, riwayat kontak erat, dan status kesehatan penghuni juga dapat lebih dominan dibandingkan kepadatan hunian itu sendiri dalam beberapa konteks penelitian. Oleh karena itu, meskipun terdapat variasi dalam hasil penelitian, mayoritas studi menunjukkan kepadatan hunian rumah berhubungan signifikan dengan kejadian TBC. Implikasi kebijakan dari temuan ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Penerapan standar kepadatan hunian rumah (≤ 2 orang per 8 m²).
2. Penguatan program perbaikan rumah tidak layak huni.
3. Integrasi skrining tuberkulosis pada wilayah padat penduduk.
4. Edukasi masyarakat terkait ventilasi dan sanitasi rumah.
5. Kolaborasi lintas sektor dalam pengendalian tuberkulosis.

Tinjauan Sistematis ini memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya adalah variasi dalam metodologi yang digunakan oleh penelitian yang dianalisis. Perbedaan definisi variabel, teknik pengumpulan data, serta kriteria inklusi dan eksklusi dapat memengaruhi konsistensi hasil yang diperoleh. Selain itu, hanya artikel yang diterbitkan dalam bahasa Indonesia dan Inggris yang termasuk dalam

penelitian ini, sehingga penelitian yang relevan yang ditulis dalam bahasa lain atau dilakukan di luar Indonesia tidak terikut dalam kajian ini. Penelitian ini juga tidak melakukan meta-analisis, yang berarti tidak dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai hubungan antara kepadatan hunian rumah dan TBC di Indonesia secara statistik.

PENUTUP

Berdasarkan tinjauan sistematis ini, ditemukan bahwa kepadatan hunian rumah merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap peningkatan kasus TBC, dengan dampak yang lebih besar pada populasi yang tinggal di lingkungan dengan kepadatan tinggi. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa rumah dengan kepadatan lebih dari dua orang per 8 m² memiliki potensi yang lebih besar untuk meningkatkan peluang penularan *Mycobacterium tuberculosis*. Kepadatan hunian yang tinggi dapat memperburuk penyebaran penyakit ini di dalam rumah, menciptakan lingkungan yang lebih rentan terhadap infeksi dan mempermudah transmisi TBC di antara penghuni rumah.

Temuan ini menekankan perlunya adanya intervensi kebijakan yang efektif baik di tingkat komunitas maupun pemerintah, antara lain dengan mengatur jumlah penghuni per satuan luas, memfasilitasi pembangunan rumah yang lebih layak huni, serta melaksanakan program edukasi yang rutin mengenai pentingnya menjaga kondisi fisik rumah yang sehat. Selain itu, program skrining TBC di daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi serta peningkatan akses layanan kesehatan untuk masyarakat yang berisiko juga perlu diprioritaskan guna memutus rantai penularan TBC. Selanjutnya, penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengidentifikasi faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi struktur populasi, seperti kebiasaan hidup sehat dan akses terhadap fasilitas kesehatan, sehingga pemahaman tentang pencegahan TBC di lingkungan padat penduduk dapat lebih diperkuat. Pendekatan kualitatif juga dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai hambatan-hambatan struktural dan perilaku dalam penerapan kebijakan pengelolaan kepadatan hunian yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization (WHO). Global Tuberculosis Report 2025 [Internet]. 2025 [cited 2026 Apr 14]. Available from: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/e97dd6f4-b567-4396-8680-717bac6869a9/content>
2. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Program Penanggulangan Tuberculosis [Internet]. Jakarta; 2024 [cited 2025 Nov 17]. Available from: https://www.tbindonesia.or.id/wp-content/uploads/2024/12/Laporan-Program-Penanggulangan-TBC-2023_Final.pdf
3. Lee JY, Kwon N, Goo G yeon, Cho S il. Inadequate housing and pulmonary tuberculosis: a systematic review. *BMC Public Health*. 2022 Dec 1;22(1).
4. Fauziah R, Suparmi, Siahaan S. Housing Conditions and Pulmonary Tuberculosis Incidence: A Case Control Study. *RUHS J Heal Sci*. 2023;
5. Kenu S, Teklu T, Bisetegn FS, Alemu G. Prevalence of pulmonary tuberculosis and its associated factors among people who experience homelessness living in selected towns in Wolaita zone, southern Ethiopia. *J Heal Popul Nutr*. 2025 Dec 1;44(1).
6. Banholzer N, Zürcher K. Estimating *Mycobacterium tuberculosis* transmission in a South African clinic: Spatiotemporal model based on person movements. 2025; Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1012823.g001>
7. Fitria ON, Rahayu DA. Faktor Risiko *Mycobacterium Tuberculosis*, Kepadatan Hunian dan Kualitas Fisik Rumah Penderita TB Paru. *journals.uima.ac.id* [Internet]. 2024 [cited 2025 Nov 19]; Available from: <https://journals.uima.ac.id/index.php/jikm/article/view/2742>
8. Ul Husna N, Sari W, Alamsyah A, Rasyid Z. Faktor Risiko Kejadian Tuberculosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Rumbai Kecamatan Rumbai Pesisir Tahun 2019: kejadian Tuberculosis. *jurnal.htp.ac.id* [Internet]. 2020 [cited 2025 Nov 19];6(2):211–7. Available from: <https://jurnal.htp.ac.id/index.php/keskom/article/view/410>
9. Fanesa Febrilia S, Lapau B, Zaman K, Rustam M. Hubungan Faktor Manusia dan Lingkungan Rumah Terhadap Kejadian Tuberculosis di Wilayah Kerja Puskesmas Rejosari Kota Pekanbaru. *jurnal.htp.ac.id* [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 19]; Available from: <https://jurnal.htp.ac.id/index.php/keskom/article/view/618>
10. Diniarti F, Felizita E, . H. PENGARUH KEPADATAN HUNIAN RUMAH DENGAN KEJADIAN TB PARU DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS BASUKI RAHMAD KOTA BENGKULU TAHUN 2019. *J Nurs Public Heal* [Internet]. 2019 [cited 2025 Nov 19];7(2):1–7. Available from: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1706189&val=18528&title=PE>

- NGARUH KEPADATAN HUNIAN RUMAH DENGAN KEJADIAN TB PARU DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS BASUKI RAHMAD KOTA BENGKULU TAHUN 2019
11. Siregar FA, Makmur T. The Role of Socio-Cultural and Environmental Risk Factors on The Incidence of Tuberculosis Infection. In 2019. p. 11–7. Available from: <http://tiikmpublishing.com/data/conferences/doi/icoph/24246735.2018.4202.pdf>
 12. Amirus K, Herleni E. Pengaruh Kualitas Fisik Rumah dan Kepadatan Penghuni Rumah terhadap Penyakit Tuberculosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kalibalangan Kabupaten Lampung Utara. *ejournalmalahayati.ac.id* [Internet]. 2017 [cited 2025 Nov 19];6(2). Available from: <https://www.ejournalmalahayati.ac.id/index.php/duniakesmas/article/view/487>
 13. Dani A, Care AS-CH, 2020 U. Physical environment factors with events of home lung tuberculosis in public health Bonto Bahari. *ojs.stikespanritahusada.ac.id* [Internet]. 2020 [cited 2025 Nov 19];3(3). Available from: <http://www.ojs.stikespanritahusada.ac.id/index.php/chc/article/view/355>
 14. Husniar K, Ikhtiar M, Sulaeman U, Lingkungan PK, Masyarakat K. Faktor Kondisi Lingkungan Rumah Sebagai Determinan Kejadian Penyakit Tuberkolosis Paru Di Wilayah Puskesmas Pampang. 1031333691 [Internet]. 2025 [cited 2025 Dec 2];6(2):254–65. Available from: <http://103.133.36.91/index.php/woph/article/view/2139>
 15. Siregar N, Lubis J. Hubungan Kondisi Fisik Lingkungan Rumah dengan Kejadian Tuberculosis Paru (TB) di Wilayah Kerja Puskesmas Pargarutan. *download.garuda.kemdikbud.go.id* [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 19]; Available from: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2948074&val=26129&title=Hubungan Kondisi Fisik Lingkungan Rumah dengan Kejadian Tuberculosis Paru TB di Wilayah Kerja Puskesmas Pargarutan>
 16. A Armiatin. Hubungan kondisi fisik rumah dengan kejadian tuberculosis paru (TB paru) di wilayah kerja Puskesmas Kuala Kecamatan Kuala Kabupaten Bireuen tahun 2021. *J Cakrawala Ilm* [Internet]. 2023 [cited 2025 Nov 19]; Available from: <https://www.bajangjournal.com/index.php/JCI/article/view/5289>
 17. Marbun RI. Korelasi Keadaan Rumah dengan Kejadian Penyakit TBC Paru. *J Ris Rumpun Ilmu Kedokt* [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 19]; Available from: <https://prin.or.id/index.php/JURRIKE/article/view/410>
 18. Rahmatullah S, Rahmawati, Arifin. Environmental Risk Factors and Tuberculosis Transmission: A Case-Control Study in Batu Mandi District South Kalimantan [Internet]. *Global Health and Environmental Perspectives*. 2024. Available from: <https://riverstudies.id/index.php/ghpep>
 19. Kusniawati N, S Susaldi. Ventilasi Rumah, Kepadatan Hunian dan Kebiasaan Merokok Berhubungan dengan Kejadian TB Paru di Puskesmas Kabupaten Bogor. *journals.poltekesbph.ac.id* [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 19]; Available from: <https://journals.poltekesbph.ac.id/index.php/pertiwi/article/view/114>
 20. Karlina N, Aris M, Sendra E, Sanaky J, Yulia M. Hubungan Status Ekonomi dan Kondisi Fisik Lingkungan Rumah dengan Kejadian TB Paru. *jurnal.ensiklopediaku.org* [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 19];6(2). Available from: <https://jurnal.ensiklopediaku.org/ojs-2.4.8-3/index.php/ensiklopedia/article/view/2220>
 21. Sebagai D, Satu S, Untuk S, Gelar M, Kesehatan S, Program M, et al. FAKTOR LINGKUNGAN YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN TB PARU DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS SIDOMULYO. *download.garuda.kemdikbud.go.id* [Internet]. 2025 [cited 2025 Nov 19]; Available from: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1074059&val=16171&title=FAKTOR LINGKUNGAN YANG BERHUBUNGAN DENGAN KRJADIAN TB PARU DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS SIMALINGKAR MEDAN>
 22. Laila Febgriantie., Ani Rosita. dan AD. Hubungan Kepadatan Penghuni Rumah Dengan Penularan Tuberculosis Paru di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar Tahun 2012. *Glob Heal Sci* [Internet]. 2017 [cited 2025 Nov 29];2(2):325–31. Available from: <http://www.jurnal.csdforum.com/index.php/GHS/article/view/139>
 23. Nurbaya, Erminawati J 1. Association Between Housing Density and Pulmonary Tuberculosis Prevalence in a Coal Mining Area of South Kalimantan, Indonesia [Internet]. *Global Health and Environmental Perspectives*. 2023. Available from: https://riverstudies.id/index.php/ghpephttps://scholar.google.com/citations?view_op=list_works&hl=id&user=ntIDXPAAAAJ
 24. Azizah N, Pahrudin M, Politeknik Kesehatan Banjarmasin N, Kesehatan Lingkungan J. PENGARUH SANITASI LINGKUNGAN FISIK RUMAH DAN KEPADATAN HUNIAN TERHADAP KEJADIAN TUBERKULOSIS PARU DI WILAYAH

- KERJA PUSKESMAS MARTAPURA 2
KABUPATEN BANJAR [Internet]. 2023.
Available from:
<https://jurnal.karyagenerasisehat.com>
25. Perwitasari D, Simarmata OS, Pangaribuan L, Tejayanti T, Lolong DB, Kristina K, et al. Prevalence and Physical Environmental Conditions as Risk Factor for Pulmonary Tuberculosis in Indonesia 2015. *Glob J Health Sci.* 2021 May 9;13(6):36.
26. Lestari FNA, Widiarini R, Abidin Z. The Effect of Close Contact History and Housing Density on the Incidence of Tuberculosis in the Lembeyan Health Center Area, Magetan Regency [Internet]. Vol. 3, *Asian Journal of Healthy and Science.* 2025. Available from:
<https://ajhsjournal.ph/index.php/gp>