

Efek Kontak TB terhadap Kasus Tuberkulosis pada Wilayah Prevalensi Tinggi: Meta Analisis

Dena Tri Solehaini^{1*}, Sunya Suherman², Nadiyah Kamilia³

^{1,2,3}Pendidikan Dokter /Fakultas Kedokteran, Universitas Papua

*Email: d.solehaini@unipa.ac.id

Kata Kunci:

Tuberkulosis,
Prevalensi,
Kontak TB, aOR

Abstrak

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh bakteri *mycobacterium tuberculosis*. Bakteri TB sebagian besar menyerang paru, tetapi juga dapat mengenai organ tubuh lainnya (Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis, 2020). Pada tahun 2024, Indonesia menempati urutan ke-2 setelah India yang memiliki beban TB yang tinggi. Tercatat sebanyak 969 ribu orang menderita TB di Indonesia atau setara dengan satu orang setiap 33 detik, dengan angka kematian akibat TB sebesar 144 ribu jiwa (WHO, 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji factor risiko kontak TB terhadap penyakit tuberkulosis pada wilayah prevalensi tinggi menggunakan studi meta-analisis. Studi meta-analisis dilakukan menggunakan diagram alir PRISMA dan model PICO. Population: usia 15 hingga 65 tahun. Intervention: memiliki riwayat kontak TB. Comparison: tidak memiliki riwayat kontak TB. Outcome: tuberkulosis. Basis data yang digunakan adalah PubMed, Proquest, dan Google Scholar dengan kata kunci "(Tuberculosis OR TBC OR TB) AND Cross Sectional AND "Risk Factors" AND aOR." Studi primer difokuskan pada penelitian cross sectional yang diterbitkan pada tahun 2020 hingga 2025 yang memenuhi kriteria inklusi. Pengolahan dan analisis data akan dilakukan dengan RevMan 5.3.

The Effect of TB Contact on Tuberculosis Cases in High Prevalence Areas: A Meta-Analysis

Keyword:

Tuberculosis, TB,
Prevalence, TB
Contact, aOR

Abstract

Tuberculosis (TB) is a direct infectious disease caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. TB bacteria mostly attack the lungs, but it can also affect other organs (National Guidelines for Tuberculosis Management Medical Services, 2020). Indonesia will rank second after India in having a high TB burden. It is recorded that 969 thousand people suffer from TB in Indonesia, equivalent to one person every 33 seconds, with a TB death rate of 144 thousand people (WHO, 2024). This study aims to examine the risk factors including TB contact to tuberculosis in high prevalence areas using meta-analysis. The meta-analysis study was conducted using the PRISMA flow diagram and the PICO model. Population: ages 15 to 65 years. Intervention: having a history of TB contact. Comparison: not having a history of TB contact. Outcome: tuberculosis. The databases used are PubMed, Proquest, and Google Scholar with the keywords "(Tuberculosis OR TBC OR TB)

AND Cross Sectional AND "Risk Factors" AND aOR." Primary studies are focused on cross-sectional studies published between 2020 and 2025 that meet the inclusion criteria. Data processing and analysis performed using RevMan 5.3.

Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri TB paling sering menyerang paru-paru, tetapi juga dapat memengaruhi organ lain (Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis, 2020). TB ditularkan melalui udara ketika orang yang terinfeksi batuk, bersin, atau mengembuskan napas. Meskipun dapat dicegah dan diprediksi, diperkirakan 10 juta orang jatuh sakit dan sekitar 1,5 juta meninggal karena TB setiap tahun. Oleh karena itu, TB dianggap sebagai penyebab utama kematian akibat penyakit menular di seluruh dunia (WHO, 2025).

Pada tahun 2024, Indonesia menempati peringkat kedua setelah India dengan angka beban TB tertinggi. Sebanyak 969.000 orang di Indonesia didiagnosis menderita TB, setara dengan satu orang setiap 33 detik, dengan angka kematian TB sebesar 144.000 (WHO, 2024). Sepertiga kasus TB masih belum dikenali oleh sistem perawatan kesehatan. Namun, bagi mereka yang memiliki akses terhadap pengobatan, prevalensi dan mortalitas telah menurun, menyelamatkan jutaan nyawa.

Tuberkulosis merupakan penyakit menular dengan insidensi yang masih sangat tinggi. Faktanya, TB merupakan masalah kesehatan global yang signifikan, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Penelitian tentang TB sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran komunitas atau masyarakat, meningkatkan deteksi dini, mempromosikan pengobatan TB yang lebih efektif, memastikan kepatuhan pengobatan, mencegah terjadinya penularan, dan meningkatkan distribusi vaksinasi. Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk

menganalisis hubungan antara riwayat kontak TB dan tuberkulosis di wilayah dengan prevalensi tinggi berdasarkan hasil beberapa studi primer.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *systematic review* dan studi meta-analisis, menggunakan pengolahan data dari beberapa studi primer sebelumnya. Basis data yang digunakan adalah PubMed, Proquest, dan Google Scholar dengan kata kunci "(Tuberculosis OR TBC OR TB) AND Cross Sectional AND "Risk Factors" AND aOR."

Studi primer difokuskan pada studi cross-sectional yang diterbitkan antara tahun 2020 dan 2025 yang memenuhi kriteria inklusi. Pemrosesan dan analisis data telah dilakukan menggunakan *Review Manager 5.3*. Penulis merumuskan PICO dan menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi agar studi primer yang dilakukan pengolahan dan analisis menjadi lebih spesifik. Selain itu dapat mengurangi terjadinya kesalahan atau bias.

Tabel 1. PICO, Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
<i>Population</i>	Usia (tahun) 15-65	Usia (tahun) <15 dan >65
<i>Intervention</i>	Kontak TB	-
<i>Comparison</i>	Tidak ada Kotak TB	-
<i>Outcome</i>	Tuberkulosis atau TB	Bukan TB
Studi Primer	<i>Full Paper</i>	Abstract, Lancet
Desain Study	Cross Sectional	Other than Cross sectional

Ukuran Asosiasi	<i>Odds Ratio (OR)</i>	-
Analisis Multivariat	<i>adjusted Odds Ratio (aOR)</i>	-
Publikasi	2020 hingga 2025	Sebelum 2020
Bahasa	Inggris dan Indonesia	Selain Inggris dan Indonesia

Hasil

Proses pencarian artikel ilmiah dari studi primer terkait Efek kontak TB terhadap tuberkulosis dalam studi meta-analisis ini dilakukan pada 3 basis data daring dan diperoleh 7 artikel yang termasuk dalam meta-analisis sintesis (Ayalew *et al.*, 2020; Mzembe *et al.*, 2021; Chaw *et al.*, 2022; Karbito *et al.*, 2022; Mamo *et al.*, 2023; Fahdhienie *et al.*, 2024; Hamada *et al.*, 2024).

Artikel teks lengkap yang termasuk dalam kriteria eksklusif disebabkan oleh alasan-alasan berikut: 1) Luaran dan intervensi dari studi ini tidak sesuai dengan kriteria atau formula PICO dalam studi ini. 2) Subjek penelitian berusia <15 dan atau >65 tahun. Variabel kontak TB dan tuberkulosis tidak sesuai dengan definisi operasional variabel-variabel tersebut dalam studi ini.

Selanjutnya, penilaian kualitas artikel primer yang digunakan pada penelitian ini menggunakan acuan JBI *Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies*. Penilaian kualitas artikel yang digunakan pada penelitian ini dilakukan secara cermat dan sistematis oleh 3 orang penilai menggunakan *checklist* yang tersedia pada acuan JBI. Setiap jawaban “ya” diberikan skor sebesar 2, jawaban “tidak jelas” diberikan skor 1, dan jawaban “tidak” diberikan skor 0. Hasil penilaian kualitas artikel yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penilaian kualitas artikel, didapatkan skor total pada 7 artikel primer terpilih berkisar antara 15 hingga 16. Hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas seluruh artikel

primer yang digunakan pada penelitian ini layak untuk dilakukan meta-analisis.

Tabel 2. Penilaian kualitas Artikel Penelitian

Artikel	Pertanyaan Checklist								Total
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
Ayalew 2020	2	1	2	2	2	2	2	2	15
Chaw 2022	2	2	2	2	2	1	2	2	15
Fahdhienie 2024	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Hamada 2024	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Karbito 2022	2	2	2	2	2	1	2	2	15
Mamo 2023	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Mzembe 2021	2	2	2	2	2	2	2	2	16

Keterangan:

2= Ya; 1= Tidak Jelas; 0= Tidak; P1= Apakah kriteria yang dimasukkan dalam sampel didefinisikan dengan jelas?; P2= Apakah subjek penelitian dan setting dijelaskan secara rinci?; P3= Apakah eksposur diukur dengan cara yang valid dan dapat diandalkan?; P4= Apakah kriteria standar yang digunakan untuk pengukuran kondisi objektif?; P5= Apakah faktor perancu diidentifikasi?; P6= Apakah strategi untuk menangani faktor perancu dinyatakan?; P7= Apakah hasil diukur dengan cara yang valid dan dapat diandalkan?; P8= Apakah analisis statistik yang tepat telah digunakan?



Gambar 1. Peta wilayah studi efek kontak TB pada kasus tuberkulosis

Gambar 1 menunjukkan wilayah sebaran artikel studi primer yang digunakan dalam penelitian ini yang tersebar pada 3 benua,

yaitu 3 artikel dari Benua Asia (Indonesia, Brunei Darussalam), 1 artikel dari Benua Eropa (London), dan 3 artikel dari Benua Afrika (Etiopia, Afrika Selatan).

Tujuh artikel studi primer dengan desain studi *cross sectional* sebagai sumber meta-analisis Efek kontak TB pada kasus tuberkulosis di wilayah prevalensi tinggi. Lebih rinci dijelaskan oleh Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan artikel *cross sectional* studi primer (N=743.748)

Penulis (Negara)	Sampel	PICO
Ayalew (Ethiopia)	384	P = usia 15-65 I = kontak TB C = tidak ada kontak O = tuberkulosis
Chaw (Brunei Darus-salam)	430	P = usia 15-65 I = kontak TB C = tidak ada kontak O = tuberkulosis
Fahdhienie (Indonesia)	392	P = usia 15-65 I = kontak erat C = tidak ada kontak O = tuberkulosis
Hamada (London)	740.815	P = usia 15-65 I = kontak TB C = tidak ada kontak O = tuberkulosis
Karbito (Indonesia)	241	P = usia 15-65 I = ada kontak C = tidak ada kontak O = tuberkulosis
Mamo (Ethiopia)	392	P = usia 15-65 I = kontak serumah C = tidak ada kontak O = tuberkulosis
Mzembe (South Africa)	1094	P = usia 15-65 I = kontak TB C = tidak ada kontak O = tuberkulosis

Tabel 4. *Adjusted Odds Ratio (aOR)* Efek kontak TB pada kasus tuberkulosis (N=743,748)

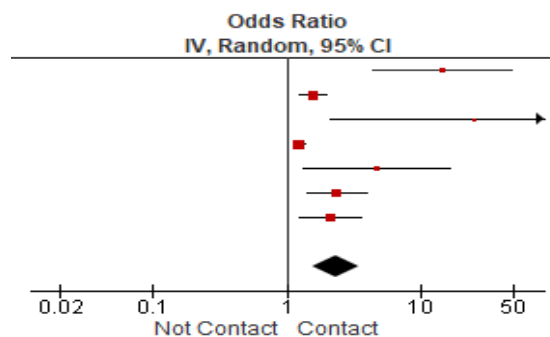
Penulis (Tahun)	aOR	CI 95%
Ayalew (2020)	14.78	4.43, 49.31
Chaw (2022)	1.59	1.26, 2.01

Fahdhienie (2024)	25.39	2.10, 307.01
Hamada (2024)	1.23	1.11, 1.36
Karbito (2022)	4.70	1.33, 16.61
Mamo (2023)	2.39	1.44, 3.95
Mzembe (2021)	2.13	1.25, 3.63

Tabel 4 menyajikan gambaran beberapa studi primer dengan desain studi *cross sectional* yang disertakan dalam meta-analisis Efek kontak TB pada kasus tuberkulosis. Terdapat 7 (tujuh) artikel dengan total sampel 743.748 orang berusia 15 hingga 65 tahun.

Study or Subgroup	log[Odds Ratio]	SE	Weight	Odds Ratio IV, Random, 95% CI
Ayalew 2020	2.6933	0.6147	7.8%	14.78 [4.43, 49.31]
Chaw 2022	0.4637	0.1187	22.8%	1.59 [1.26, 2.01]
Fahdhienie 2024	3.2344	1.2717	2.4%	25.39 [2.10, 307.01]
Hamada 2024	0.207	0.0524	24.3%	1.23 [1.11, 1.36]
Karbito 2022	1.5476	0.6441	7.4%	4.70 [1.33, 16.61]
Mamo 2023	0.8696	0.2576	17.9%	2.39 [1.44, 3.95]
Mzembe 2021	0.7561	0.2719	17.4%	2.13 [1.25, 3.63]
Total (95% CI)			100.0%	2.33 [1.55, 3.51]

Heterogeneity: Tau² = 0.18; Chi² = 36.96, df = 6 (P < 0.00001); I² = 84%
Test for overall effect: Z = 4.06 (P < 0.0001)

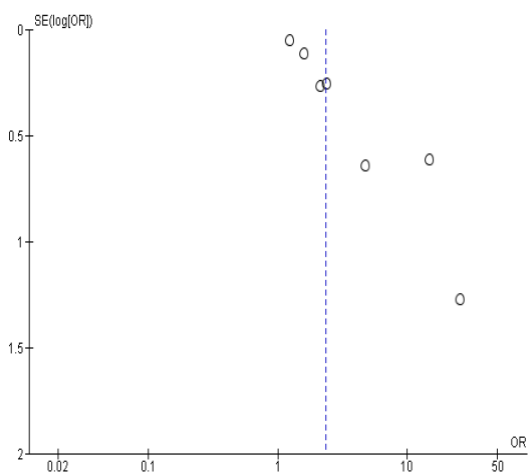


Gambar 2. *Forest plot* meta-analisis efek kontak TB pada kasus tuberkulosis

Forest Plot yang ada pada Gambar 2 menunjukkan bahwa adanya Efek kontak TB terhadap tuberkulosis, dan Efek ini signifikan secara statistik. Seseorang dengan kontak TB memiliki risiko 2,33 kali lebih tinggi terkena tuberkulosis dibandingkan dengan seseorang yang tidak ada kontak TB (aOR=2,33; CI 95%= 1,55 hingga 3,51; p<0,00016). *Forest Plot* juga menunjukkan estimasi efek heterogenitas yang tinggi antar studi primer dengan I²=84% (p<0,00001). Dengan

demikian, perhitungan dilakukan dengan *Random Effect Model* (REM).

Funnel Plot yang ditunjukkan Gambar 3 menjelaskan bahwa distribusi estimasi efek antar studi kurang lebih simetris, artinya distribusi estimasi efek di sebelah kanan dan kiri garis vertikal rata-rata estimasi efek relatif sama. Dengan demikian, *Funnel plot* ini menunjukkan tidak adanya bias publikasi.



Gambar 3. *Funnel plot* meta-analisis Efek kontak TB pada kasus tuberkulosis

Pembahasan

Tuberkulosis merupakan penyakit menular melalui saluran pernapasan dan paling sering menyerang paru-paru tetapi dapat merusak jaringan lainnya. Sekitar 10 persen jiwa di dunia yang terinfeksi *M. tuberculosis* berkembang menjadi TB aktif, sementara sisanya dapat mempertahankan infeksi laten. TB memiliki tantangan khusus, termasuk sejumlah besar penderita dengan tidak bergejala, sehingga dapat menularkan infeksi tanpa menyadarinya, pasien harus mematuhi pengobatan selama enam hingga sembilan bulan, dan patogen bertahan dalam kondisi laten tetapi menjadi aktif untuk menularkan kepada individu lainnya (Verguet *et al.*, 2015).

Terdapat beberapa jenis atau tipe dari tuberkulosis antara lain sebagai berikut (Holmes *et al.*, 2017) :

1. Berdasarkan aktivitas bakteri

- a. TB Laten, infeksi TB ada di dalam tubuh, tetapi tidak aktif atau tidak menimbulkan gejala, tidak menularkan penyakit, tidak perlu pengobatan, namun harus tetap dipantau karena bisa berkembang menjadi TB aktif.
- b. TB Aktif, infeksi TB aktif di dalam tubuh, menyebabkan gejala, dapat menularkan, dan memerlukan pengobatan.

2. Berdasarkan lokasi infeksi:

- a. TB Paru, menyerang paru-paru. Biasanya menimbulkan gejala seperti batuk lebih dari 2 minggu, batuk berdarah, nyeri dada, demam, keringat malam, berat badan turun.
- b. TB Ekstra Paru, menyerang organ lain seperti tulang, sendi, kelenjar getah bening, selaput otak, usus, dan ginjal.

3. Berdasarkan resisten obat:

TB Sensitif Obat (SO), peka terhadap Obat Anti TB (OAT) lini pertama.

- a. TB Resisten Obat (RO), kebal terhadap satu atau lebih OAT lini pertama. TB RO terdiri dari beberapa jenis diantaranya: Mono Resisten, kebal terhadap satu OAT lini pertama; Poli Resisten, kebal terhadap > 1 OAT lini pertama selain INH dan rifampisin; Multi Drug Resistant (MDR), kebal terhadap minimal 2 OAT utama (INH dan rifampisin).
- b. Extensively Drug Resistant (XDR), kebal terhadap INH dan rifampisin, OAT lini kedua seperti fluorokuinolon, dan 1 obat injeksi lini kedua seperti amikasin.

Penelitian ini mengkaji Efek kontak TB pada kasus tuberkulosis. Ketika menilai Efek/ efek tersebut hasilnya menunjukkan bahwa kontak TB dalam hal ini berarti ada kontak erat dengan pasien TB merupakan faktor risiko terkuat untuk terjadinya tuberkulosis. Penularan tuberkulosis terjadi secara langsung dari penderita TB aktif ke individu sehat di sekitarnya. Bakteri TB menyebar melalui droplet di udara ketika penderita TB

aktif batuk, bersin, atau berbicara (Turner & Bothamley, 2015). Partikel kecil yang mengandung bakteri ini dapat bertahan di udara dan terhirup oleh orang lain di dekatnya (Elduma *et al.*, 2019).

Durasi paparan menjadi faktor krusial dalam penularan TB; semakin lama seseorang terpapar bakteri TB, semakin besar risiko infeksi (Mathema *et al.*, 2017). Kontak erat adalah mereka (anggota keluarga, teman, atau rekan kerja) yang berbagi ruang tertutup atau tempat tinggal yang sama dengan penderita TB selama satu malam atau lebih atau untuk periode siang hari dalam periode kategori sering atau panjang dalam tiga bulan sebelum dimulainya pengobatan saat ini (WHO, 2022). Anak-anak, lansia, penderita penyakit kronis, dan mereka yang berada dalam kelompok kontak erat memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah dan lebih rentan terhadap infeksi TB.

Investigasi kontak sangat penting dalam mendeteksi kasus TB dan merupakan strategi yang efektif untuk program pengendalian TB di masyarakat (Shamaei *et al.*, 2018). Setiap orang dengan riwayat kontak erat harus diskriminasi atau diperiksa; jika terdeteksi penularan, orang tersebut harus diobati. Namun, jika tidak ada penularan, individu yang memenuhi syarat harus menerima terapi pencegahan tuberkulosis (TPT).

Penelitian oleh Fahdhienie *et al.*, (2024) menunjukkan hasil bahwa seseorang yang memiliki kontak TB berisiko 25,39 kali lebih tinggi untuk terkena infeksi tuberkulosis dibandingkan dengan seseorang yang tidak ada kontak TB (aOR=25,39; CI 95%= 2.10 hingga 307,01; p=0,0110). Hasil studi ini sejalan dengan penelitian (Hamada *et al.*, 2024) yang menunjukkan bahwa seseorang dengan kontak TB berhubungan signifikan dengan tuberkulosis atau TB. Seseorang dengan kontak TB memiliki kemungkinan 1,23 kali lipat lebih besar untuk mengalami penyakit tuberkulosis atau TB dibandingkan seseorang yang tidak memiliki riwayat kontak TB (aOR=1,23; 95% CI=1,11 hingga 1,36).

Kekuatan dari penelitian yang dilakukan adalah penggunaan basis data primer di 5 negara dengan beban TB tinggi dari Afrika dan Asia. Setiap analisis mencakup sejumlah besar partisipan yang representatif secara nasional. Keterbatasan utama studi ini adalah tidak ada penggunaan studi pelaporan mandiri untuk memastikan ada tidaknya penyakit penyerta seperti diabetes dan hipertensi. Hal ini meremehkan beban penyakit tidak menular dan mungkin telah menyebabkan bias pada asosiasi tersebut.

Simpulan

Meta analisis dari penelitian primer yang berasal dari negara Indonesia, Brunei Darussalam, London, South Africa, dan Ethiopia menunjukkan bahwa seseorang dengan kontak TB memiliki risiko 2,33 kali lebih tinggi untuk terkena infeksi tuberkulosis dibandingkan dengan seseorang yang tidak ada kontak TB dan Efek tersebut signifikan secara statistik.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, termasuk bias bahasa karena penelitian ini hanya menggunakan studi primer yang diterbitkan dalam bahasa Inggris dan Indonesia. Dalam penelitian ini, terdapat pula keterbatasan dalam pencarian studi primer karena peneliti hanya mencari pada 3 basis data daring, yaitu Google Scholar, PubMed, dan Proques.

Studi meta analisis di masa mendatang sebaiknya mempertimbangkan untuk memperluas database yang digunakan sehingga dapat mengurangi bias pencarian. Tidak ada data studi primer terkait dengan PTM lainnya, seperti dislipidemia dan penyakit ginjal kronis. Hal ini menggarisbawahi perlunya studi yang mengkaji prevalensi berbagai PTM, sendiri maupun sebagai multimorbiditas, melalui skrining sistematis menggunakan metode objektif.

Tenaga kesehatan disarankan dapat memberikan informasi kesehatan sebagai bentuk edukasi kepada individu, keluarga, komunitas, dan masyarakat terkait Efek kontak TB pada infeksi tuberkulosis, karena

mengingat pengaruhnya yang sangat krusial hingga dapat meningkatkan risiko penyakit tuberculosis aktif, bahkan risiko kematian.

Pendanaan

Penelitian ini didukung dan didanai oleh hibah penelitian LP2M Fakultas Kedokteran Universitas Papua tahun anggaran 2025. Tidak ada konflik kepentingan yang relevan terkait dengan pendanaan dan terbitnya artikel ini.

Referensi

- Ayalew, M. L., Yigzaw, W. B., Tigabu, A., & Tarekegn, B. G. (2020). Prevalence, associated risk factors and rifampicin resistance pattern of pulmonary tuberculosis among children at debre markos referral hospital, Northwest, Ethiopia. *Infection and Drug Resistance*. 13: 3863–3872. <https://doi.org/10.2147/IDR.S277222>
- Chaw, L., Hamid, R. A., Koh, K. S., & Thu, K. (2022). Contact investigation of tuberculosis in Brunei Darussalam: Evaluation and risk factor analysis. *BMJ Open Respiratory Research*. 9(1): 1–10. <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2022-001224>
- Elduma, A. H., Mansournia, M. A., Foroushani, A. R., Ali, H. M. H., Elegail, A. M. A., Elsony, A., & Holakouie-Naieni, K. (2019). Assessment of the risk factors associated with multidrug-resistant tuberculosis in Sudan: A case-control study. *Epidemiology and Health*. 41: 1–9. <https://doi.org/10.4178/EPIH.E2019014>
- Fahdhienie, F., Mudatsir, M., Abidin, T. F., & Nurjannah, N. (2024). Risk factors of pulmonary tuberculosis in Indonesia: A case-control study in a high disease prevalence region. *Narra J*. 4(2). <https://doi.org/10.52225/narra.v4i2.943>
- Hamada, Y., Quartagno, M., Law, I., Malik, F., Bonsu, F. A., Adetifa, I. M. O., Adusi-Poku, Y., D'Alessandro, U., Bashorun, A. O., Begum, V., Lolong, D. B., Boldoo, T., Dlamini, T., Donkor, S., Dwihardiani, B., Egwaga, S., Farid, M. N., Garfin, A. M. C. G., Gaviola, D. M. G., ... Rangaka, M. X. (2024). Tobacco smoking clusters in households affected by tuberculosis in an individual participant data meta-analysis of national tuberculosis prevalence surveys: Time for household-wide interventions? *PLOS Global Public Health*. 4(2): 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0002596>
- Holmes, K. K., Bertozzi, S., Bloom, B. R., & Jha, P. (2017). Disease Control Priorities (Third Edition) - Major Infectious Diseases. *The World Bank Group*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0524-0>
- Karbito, K., Susanto, H., Adi, M. S., Sulistiyani, S., Handayani, O. W. K., & Sofro, M. A. U. (2022). Latent tuberculosis infection in family members in household contact with active tuberculosis patients in Semarang City, Central Java, Indonesia. *Journal of Public Health in Africa*. 13(2): 13–17. <https://doi.org/10.4081/jphia.2022.2157>
- Mamo, A. N., Gilo, R. F., Tesema, A. F., Worku, N. F., Kenea, T. T., Dibisa, D. K., Dagafa, Y. A., & Dube, L. (2023). Household Contact Tuberculosis Screening Adherence and Associated Factors Among Pulmonary Tuberculosis Patients on Follow-Up at Health Facilities in Shashamane Town, South-east Ethiopia. *Patient Preference and Adherence*. 17: 1867–1879. <https://doi.org/10.2147/PPA.S411685>
- Mathema, B., Andrews, J. R., Cohen, T., Borgdorff, M. W., Behr, M., Glynn, J. R., Rustomjee, R., Silk, B. J., & Wood, R. (2017). Drivers of Tuberculosis Transmission. *Journal of Infectious Diseases*. 216(6): S644–S653. <https://doi.org/10.1093/infdis/jix354>
- Mzembe, T., Lessells, R., Karat, A. S., Rander-Rees, S., Edwards, A., Khan, P., Tomita, A., Tanser, F., Baisley, K.,

- & Grant, A. D. (2021). Prevalence and Risk Factors for Mycobacterium tuberculosis Infection among Adolescents in Rural South Africa. *Open Forum Infectious Diseases*. 8(1): 1–8. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofaa520>
- Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis, Pub. L. No. Kepmenkes RI No HK.01.07/MENKES/755/2019, Kementerian Kesehatan RI (2020). <https://pulmo-ua.com/wp-content/uploads/2021/11/Kemenkes-TB-2020-Buku-PNPK.pdf>
- Shamaei, M., Shahrbanoo, Esmacili, Marjani, M., & Tabarsi, P. (2018). Implementing Tuberculosis Close-contact Investigation in a Tertiary Hospital in Iran. *International Journal of Preventive Medicine*. 8: 1–6. <https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM>
- Turner, R. D., & Bothamley, G. H. (2015). Cough and the Transmission of Tuberculosis. *The Journal of Infectious Diseases*. 211(9): 1367–1372. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiu625>
- Verguet, S., Laxminarayan, R., & Jamison, D. T. (2015). Universal Public Finance Of Tuberculosis Treatment in India: An Extended Cost Effectiveness Analysis. *Health Econ*. 24: 318–332. <https://doi.org/10.1002/hec.3019>
- WHO. (2022). WHO Consolidated guidelines on tuberculosis. In *Cleft Maxillary Reconstruction*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-24636-4_8
- WHO. (2024). 2024 Global tuberculosis report. In *25 November 2024*. <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2024>
- WHO. (2025). *Tuberculosis*. WHO. https://www.who.int/health-topics/tuberculosis#tab=tab_1