

## Prevalence of Pulmonary Tuberculosis (TB) in Indonesia: An Indonesian Health Survey Study

*Prevalensi Tuberkulosis (TBC) Paru di Indonesia : Studi Survei Kesehatan Indonesia*

Tasya Eflina Alegra <sup>1\*</sup>, Abdul Wachid <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat, Institut Teknologi Kesehatan Cendekia Utama Kudus

\*Corresponding Author: [tasyaeflinaalegra@gmail.com](mailto:tasyaeflinaalegra@gmail.com)

Received: 5 Maret 2026; Revised: 12 Maret 2026; Accepted: 19 Maret 2026

### ABSTRACT

Tuberculosis (TB) transmission at the household level is a major determinant contributing significantly to the TB burden in Indonesia. The 2023 Indonesian Health Survey (SKI) data reported a national pulmonary TB prevalence of approximately 0.30%, with substantial interprovincial variation, underscoring the urgency of strengthening risk-based interventions for household contacts. The objective was to summarize and synthesize empirical evidence on the prevalence and risk factors for TB transmission/incidence among household contacts in Indonesia through a systematic review and meta-analysis. This study used an observational analytical study design with a cross-sectional approach, aiming to analyze the prevalence and risk factors for pulmonary TB among household contacts in Indonesia. The data used were secondary data sourced from the 2023 Indonesian Health Survey (SKI) conducted by the Ministry of Health of the Republic of Indonesia. The study population included the entire Indonesian population covered by the 2023 SKI, with the analysis focusing on the incidence of pulmonary TB. The prevalence of pulmonary tuberculosis by province in the 2023 Indonesian Health Survey (SKI) showed a national TB prevalence of 0.30% (95% CI: 0.28–0.33). The highest prevalence was found in Central Papua (1.15%). Several factors were consistently associated with an increased risk of TB among household contacts, including exposure intensity (e.g., long contact duration), characteristics of the index patient (treatment non-adherence and unsafe sputum disposal practices), housing conditions (inadequate ventilation and high density), and host vulnerability (low nutritional status and younger age). Several studies also indicate that exposure to secondhand smoke or smoking behavior plays a role in increasing risk. Available evidence supports a household-based TB control strategy that prioritizes breaking the chain of transmission from the index patient, improving the quality of the residential environment, and protecting at-risk contacts through contact investigation and providing TB preventive therapy.

**Keywords:** tuberculosis; household contacts; household transmission; risk factors; survey

### ABSTRAK

Penularan tuberkulosis (TB) pada tingkat rumah tangga merupakan determinan utama yang berkontribusi signifikan terhadap beban TB di Indonesia. Data SKI 2023 melaporkan prevalensi TB paru nasional sekitar 0,30% dengan variasi antarprovinsi yang substansial, yang menegaskan urgensi penguatan intervensi berbasis risiko pada kelompok kontak serumah. Tujuan merangkum dan mensintesis bukti empiris mengenai prevalensi dan faktor risiko penularan/kejadian TB pada kontak serumah di Indonesia melalui tinjauan sistematis dan meta-analisis. Penelitian ini menggunakan desain studi observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional, yang bertujuan untuk menganalisis prevalensi dan faktor risiko TB paru pada kontak serumah di Indonesia. Data yang digunakan merupakan data sekunder, bersumber dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Tahun 2023 yang diselenggarakan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Populasi penelitian mencakup seluruh

penduduk Indonesia yang tercakup dalam SKI 2023, dengan fokus analisis pada kejadian TB Paru. Prevalensi TBC paru menurut provinsi pada SKI 2023, prevalensi TBC paru secara nasional tercatat sebesar 0,30% (95% CI: 0,28–0,33). Prevalensi tertinggi ditemukan di Papua Tengah (1,15%). Secara konsisten, beberapa faktor berasosiasi dengan peningkatan risiko TB pada kontak serumah, meliputi intensitas paparan (misalnya durasi kontak yang panjang), karakteristik pasien indeks (ketidapatuhan pengobatan dan praktik pembuangan dahak yang tidak aman), kondisi hunian (ventilasi yang tidak memadai dan kepadatan hunian tinggi), serta kerentanan host (status gizi rendah dan usia lebih muda). Sejumlah penelitian juga mengindikasikan bahwa paparan asap rokok atau perilaku merokok berperan dalam meningkatkan risiko. Bukti yang tersedia mendukung strategi pengendalian TB berbasis rumah tangga yang memprioritaskan pemutusan rantai penularan dari pasien indeks, perbaikan kualitas lingkungan hunian, serta perlindungan kontak berisiko melalui investigasi kontak dan pemberian terapi pencegahan TB.

**Keywords:** tuberkulosis; kontak rumah tangga; penularan di rumah tangga; faktor risiko; survei

## LATAR BELAKANG

Tuberkulosis (TB) hingga kini masih merupakan persoalan kesehatan masyarakat global yang berkelanjutan, dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tetap tinggi serta distribusi beban penyakit yang tidak merata, terutama di negara berpendapatan rendah dan menengah. Laporan Global WHO terbaru menegaskan bahwa TB masih termasuk penyebab utama kematian akibat penyakit infeksi; oleh karena itu, penguatan strategi penemuan kasus, pencegahan, dan intervensi pemutusan rantai penularan tetap menjadi agenda prioritas dalam upaya pengendalian lintas negara (WHO, 2024).

Indonesia termasuk negara dengan beban tuberkulosis (TB) yang tinggi; oleh karena itu, dinamika penularan pada tingkat komunitas maupun rumah tangga berimplikasi langsung terhadap pencapaian target pengendalian TB secara nasional. Berbagai tantangan yang konsisten dilaporkan meliputi kesenjangan dalam penemuan kasus, keterlambatan penegakan diagnosis, serta isu keberlanjutan upaya pencegahan melalui investigasi kontak dan pemberian terapi pencegahan TB (TPT) pada kelompok berisiko (WHO, 2024).

Secara epidemiologis, lingkungan rumah tangga merupakan setting dengan risiko pajanan paling tinggi karena ditandai oleh intensitas dan durasi interaksi yang berkepanjangan, kedekatan fisik antaranggota keluarga, serta pada sebagian hunian masih terdapat sirkulasi udara yang kurang memadai. Temuan studi di Aceh Besar mengindikasikan bahwa kejadian penularan tuberkulosis pada kontak serumah berkorelasi dengan faktor perilaku dan kondisi lingkungan, meliputi lama paparan/kontak, kepatuhan terhadap pengobatan, kebiasaan meludah atau pembuangan dahak, kualitas ventilasi, tingkat kepadatan hunian, serta status gizi (Evy Syahputri, Asnawi Abdullah, 2020).

Temuan dari berbagai wilayah menunjukkan bahwa “kontak serumah” tidak dapat dipahami semata-mata sebagai kondisi tinggal dalam satu rumah, tetapi merepresentasikan variasi tingkat dan durasi pajanan yang dialami individu. Dalam studi yang dilakukan di Desa Tarai Bangun (wilayah kerja Puskesmas Tambang), kontak serumah dioperasionalkan sebagai individu yang tinggal dalam satu rumah atau berdekatan dengan penderita dalam periode yang panjang dan terjadi secara berulang. Kondisi tersebut berimplikasi pada meningkatnya peluang penularan, terutama melalui inhalasi droplet nuclei yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* (Ulyani, 2025).

Bukti empiris pada tingkat lokal juga mengindikasikan bahwa kontak serumah berkontribusi secara substansial terhadap terjadinya tuberkulosis (TB) paru. Studi yang dilakukan di Tarai Bangun melaporkan adanya asosiasi yang bermakna secara statistik antara riwayat kontak serumah dan kejadian TB paru, yang ditunjukkan oleh nilai *prevalence odds ratio* yang tergolong sangat tinggi (Ulyani, 2025). Sementara itu, penelitian lain menyimpulkan bahwa individu dengan riwayat kontak serumah memiliki kemungkinan yang lebih tinggi untuk mengalami tuberkulosis dibandingkan dengan individu yang tidak memiliki riwayat kontak serumah (Ariani et al., 2022).

Faktor lingkungan fisik rumah dipandang sebagai determinan yang krusial karena berhubungan langsung dengan konsentrasi mikroorganisme di udara, intensitas peluang pajanan, serta kemampuan droplet bertahan di ruang tertutup. Melalui desain studi *case-control* di Perbaungan, ditemukan bahwa berbagai indikator kondisi rumah tidak sehat meliputi kepadatan hunian, kualitas ventilasi, tingkat kelembapan, pencahayaan, jenis lantai, dan kondisi dinding berkaitan dengan meningkatnya kejadian tuberkulosis paru. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kepadatan hunian yang tidak memenuhi standar serta kondisi ventilasi yang tidak memenuhi persyaratan berasosiasi dengan peningkatan risiko terjadinya tuberkulosis (TB) (Sipayung et al., 2023).

Konsistensi arah hubungan antara faktor-faktor lingkungan dan kejadian tuberkulosis juga ditunjukkan dalam penelitian di wilayah lain. Studi yang dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Siborong-borong melaporkan bahwa kepadatan hunian, luas ventilasi, tingkat kelembapan, kebiasaan merokok, serta riwayat kontak serumah memiliki keterkaitan dengan kejadian tuberkulosis paru (Nababan et al., 2024). Sebaliknya, temuan kajian di Aceh Besar mengindikasikan bahwa ventilasi rumah yang tidak memenuhi standar kelayakan memiliki hubungan yang kuat dengan terjadinya penularan tuberkulosis (TB) pada kontak serumah (Evy Syahputri, Asnawi Abdullah, 2020).

Selain karakteristik rumah, perilaku serta kondisi klinis pada kasus indeks juga berperan penting dalam menentukan besarnya risiko penularan tuberkulosis di tingkat rumah tangga. Temuan di Aceh Besar menunjukkan bahwa ketidakpatuhan terhadap regimen pengobatan berkorelasi dengan meningkatnya risiko transmisi pada kontak serumah, sementara praktik pembuangan dahak yang tidak memenuhi kaidah higiene berasosiasi dengan meningkatnya peluang penularan TB kepada anggota keluarga. Keterkaitan ini dapat dijelaskan melalui mekanisme bahwa ketidakpatuhan berpotensi

memperpanjang durasi fase infeksius, sedangkan higiene respirasi yang tidak adekuat meningkatkan kontaminasi lingkungan domestik dan paparan bagi penghuni rumah (Evy Syahputri, Asnawi Abdullah, 2020).

Faktor-faktor host pada kontak serumah seperti usia, status gizi, serta paparan asap rokok dapat berperan sebagai determinan yang memodifikasi kemungkinan progresi dari infeksi menjadi tuberkulosis (TB) aktif. Dalam studi pemetaan risiko di Kabupaten Banyumas, kelompok usia <15 tahun dan kebiasaan merokok aktif dilaporkan berasosiasi dengan kejadian TB paru (Dewani et al., 2024). Pada tingkat penularan dalam lingkungan rumah tangga, status gizi dilaporkan memiliki keterkaitan dengan terjadinya transmisi (Evy Syahputri, Asnawi Abdullah, 2020).

Walaupun berbagai studi observasional di Indonesia telah mengidentifikasi sejumlah faktor risiko tuberkulosis (TB), bukti yang tersedia masih terfragmentasi, dengan variasi pada rancangan penelitian dan definisi paparan, serta ketidakseragaman kekuatan asosiasi antarpublikasi—termasuk pada determinan sosial yang pada konteks tertentu tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik dengan riwayat kontak serumah (Mathofani et al., 2019). Pada saat yang sama, WHO menegaskan bahwa investigasi kontak dan terapi pencegahan tuberkulosis (TPT) merupakan strategi pencegahan berbasis risiko yang berfokus pada lingkungan rumah tangga. Dengan demikian, pelaksanaan *systematic review* dan meta-analisis untuk mensintesis besaran risiko—misalnya melalui estimasi *pooled odds ratio*—pada faktor-faktor determinan utama di antara kontak serumah menjadi penting guna memperkuat prioritas intervensi. Intervensi tersebut mencakup peningkatan kualitas hunian, pengendalian paparan asap rokok, penguatan kepatuhan pengobatan pada kasus indeks, serta perluasan cakupan TPT dalam konteks Indonesia (WHO, 2024).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan desain studi observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional, yang bertujuan untuk menganalisis prevalensi dan faktor risiko TB paru pada kontak serumah di Indonesia. Data yang digunakan merupakan data sekunder, bersumber dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Tahun 2023 yang diselenggarakan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Populasi penelitian mencakup seluruh penduduk Indonesia yang tercakup dalam SKI 2023, dengan fokus analisis pada kejadian TB Paru.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Prevalensi Tuberkulosis (TBC) Paru berdasarkan riwayat diagnosis dokter menurut provinsi di Indonesia (SKI 2023)

Provinsi	Prevalensi (%)	95% CI	N tertimbang
Aceh	0,31	0,24–0,40	17.271
Sumatera Utara	0,17	0,12–0,24	48.469
Sumatera Barat	0,29	0,22–0,38	18.138
Riau	0,19	0,13–0,28	20.925
Jambi	0,13	0,08–0,20	11.588
Sumatera Selatan	0,22	0,16–0,30	27.532
Bengkulu	0,23	0,15–0,36	6.571
Lampung	0,21	0,14–0,30	29.331
Bangka Belitung	0,16	0,10–0,26	4.763
Kepulauan Riau	0,10	0,05–0,19	6.782
DKI Jakarta	0,40	0,26–0,62	33.552
Jawa Barat	0,47	0,40–0,55	156.977
Jawa Tengah	0,25	0,20–0,31	118.184
DI Yogyakarta	0,23	0,14–0,39	11.757
Jawa Timur	0,27	0,22–0,33	130.683
Banten	0,19	0,14–0,26	38.751
Bali	0,09	0,05–0,18	13.859
Nusa Tenggara Barat	0,14	0,09–0,22	14.013
Nusa Tenggara Timur	0,39	0,29–0,52	17.846
Kalimantan Barat	0,19	0,14–0,26	14.063
Kalimantan Tengah	0,25	0,18–0,35	8.803
Kalimantan Selatan	0,22	0,16–0,31	13.116
Kalimantan Timur	0,21	0,14–0,32	13.082
Kalimantan Utara	0,16	0,09–0,27	2.816
Kepulauan Riau	0,10	0,05–0,19	6.782
Sulawesi Utara	0,32	0,23–0,44	8.439
Sulawesi Tengah	0,24	0,17–0,35	9.721
Sulawesi Selatan	0,28	0,21–0,38	29.481
Sulawesi Tenggara	0,25	0,18–0,34	8.664
Gorontalo	0,34	0,23–0,52	3.821
Sulawesi Barat	0,33	0,19–0,56	4.667
Maluku	0,20	0,13–0,30	6.050
Maluku Utara	0,29	0,18–0,45	4.213
Papua Barat	0,34	0,22–0,53	1.795
Papua Barat Daya	0,20	0,13–0,32	1.947
Papua	0,58	0,40–0,85	3.299
Papua Selatan	0,98	0,66–1,46	1.684
Papua Tengah	1,15	0,70–1,89	4.577

Provinsi	Prevalensi (%)	95% CI	N tertimbang
Papua Pegunungan	0,77	0,46–1,27	4.563
<b>INDONESIA</b>	<b>0,30</b>	<b>0,28–0,33</b>	<b>877.531</b>

Berdasarkan tabel prevalensi TBC paru menurut provinsi pada SKI 2023, prevalensi TBC paru secara nasional tercatat sebesar 0,30% (95% CI: 0,28–0,33). Namun demikian, data menunjukkan adanya disparitas antardaerah yang cukup nyata, dengan sejumlah provinsi berada pada tingkat prevalensi yang relatif rendah, seperti Kalimantan Barat (0,29%), sementara provinsi lainnya memperlihatkan angka yang lebih tinggi, antara lain DKI Jakarta (0,66%) dan Nusa Tenggara Timur (0,66%). Prevalensi tertinggi ditemukan di Papua Tengah (1,15%), yang juga disertai rentang ketidakpastian (confidence interval) yang lebih lebar dibandingkan sebagian provinsi lain, mengindikasikan variasi estimasi yang lebih besar pada wilayah tersebut.

## Pembahasan

Berdasarkan temuan *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023*, prevalensi nasional tuberkulosis (TBC) paru tercatat sebesar 0,30% (95% CI: 0,28–0,33) dengan perbedaan yang bermakna antarprovinsi. Prevalensi tertinggi dilaporkan di Papua Tengah (1,15%), disusul Papua Selatan (0,98%) dan Papua Pegunungan (0,77%), sementara angka terendah ditemukan di antaranya Bali (0,09%) dan Kepulauan Riau (0,10%) (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2023). Pola sebaran ini mengindikasikan bahwa determinan sosial ekonomi, kondisi lingkungan, serta keterjangkauan layanan kesehatan masih berkontribusi terhadap ketimpangan beban TBC di Indonesia, terutama pada wilayah timur yang menghadapi keterbatasan infrastruktur kesehatan.

Kajian dari berbagai penelitian juga memperkuat bahwa transmisi TBC banyak berlangsung pada tingkat rumah tangga. Penelitian Syahputri et al. (2020) di Aceh Besar menunjukkan bahwa *durasi kontak serumah lebih dari enam bulan* berkorelasi dengan peningkatan risiko penularan hingga 12 kali, sedangkan *ventilasi rumah yang tidak memenuhi syarat* berasosiasi dengan peningkatan risiko mendekati 20 kali lipat. Situasi hunian yang padat, praktik membuang dahak tidak pada tempatnya, serta rendahnya kepatuhan pengobatan pada pasien indeks turut mempertahankan mata rantai penularan (Syahputri, Abdullah, & Ismail, 2020). Temuan tersebut menegaskan

urgensi penguatan deteksi dini dan intervensi berbasis rumah tangga sebagai strategi kunci pemutusan transmisi.

Temuan sejalan juga dilaporkan oleh Dewani et al. (2024) di Banyumas, yang mengidentifikasi faktor perilaku khususnya kebiasaan merokok aktif sebagai determinan yang berkontribusi besar terhadap kejadian TBC paru (OR = 118,774; p = 0,010). Selain itu, kelompok usia anak (<15 tahun) dinilai lebih rentan terhadap infeksi karena kematangan sistem imun yang belum optimal. Hasil ini konsisten dengan laporan SKI 2023 yang memperlihatkan bahwa provinsi dengan tingkat kemiskinan dan kepadatan penduduk relatif tinggi, seperti Jawa Barat (0,47%) dan Jawa Timur (0,27%), cenderung memiliki prevalensi TBC lebih besar dibandingkan provinsi dengan kondisi lingkungan yang relatif lebih baik, seperti Bali dan Yogyakarta (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2023; Dewani, Anandari, & Rahardjo, 2024).

Di samping faktor lingkungan, dimensi sosial ekonomi juga berperan dalam membentuk kerentanan TBC. Studi Bilqishti et al. (2020) di Lampung melaporkan bahwa pendidikan, pekerjaan, dan pendapatan tidak menunjukkan hubungan langsung dengan kejadian TBC, namun faktor-faktor tersebut berpotensi memengaruhi kualitas hunian dan perilaku kesehatan, termasuk kepatuhan terhadap pengobatan. Penelitian lain di Siborong-borong (Simaremare et al., 2024) dan Perbaungan (Sipayung et al., 2023) menguatkan bahwa ventilasi, kepadatan hunian, serta kebiasaan merokok memiliki keterkaitan yang signifikan dengan kejadian TBC paru. Dengan demikian, determinan sosial, ekonomi, dan perilaku membentuk konteks multidimensional yang perlu dipertimbangkan secara komprehensif dalam upaya pencegahan dan pengendalian TBC.

Secara keseluruhan, data SKI 2023 dan bukti dari studi-studi lokal menegaskan bahwa transmisi TBC di Indonesia dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara faktor lingkungan, perilaku, dan sosial ekonomi, dengan rumah tangga sebagai titik sentral penularan. Disparitas prevalensi antarwilayah menunjukkan bahwa strategi pengendalian TBC perlu diadaptasikan pada karakteristik lokal, misalnya melalui perbaikan ventilasi pada hunian padat, penguatan edukasi pencegahan bagi keluarga pasien indeks, serta perluasan cakupan terapi pencegahan TBC (TPT) di wilayah berisiko tinggi. Pendekatan berbasis rumah tangga dan komunitas yang mengintegrasikan aspek klinis dan sosial diperkirakan dapat mempercepat pencapaian target eliminasi TBC 2030 di Indonesia.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan sintesis hasil penelitian di Indonesia serta penguatan konteks epidemiologis dari SKI 2023 yang menunjukkan prevalensi TBC paru nasional sebesar 0,30% dengan disparitas antarprovinsi yang menonjol penularan tuberkulosis pada kontak serumah terbukti dipengaruhi oleh interaksi faktor paparan, kondisi lingkungan hunian, dan kerentanan individu. Faktor-faktor yang paling konsisten berasosiasi dengan peningkatan risiko dalam konteks rumah tangga meliputi durasi dan intensitas kontak dengan pasien indeks, ketidakpatuhan pasien indeks terhadap pengobatan, praktik pembuangan dahak yang tidak aman, serta kondisi rumah yang tidak memenuhi standar kesehatan, khususnya ventilasi yang tidak memadai dan kepadatan hunian yang tinggi. Selain itu, karakteristik host seperti status gizi serta faktor perilaku seperti kebiasaan merokok juga muncul sebagai determinan penting pada sejumlah studi, yang mengindikasikan bahwa upaya pemutusan rantai penularan di tingkat rumah tangga perlu secara simultan menargetkan sumber penularan (pasien indeks) dan faktor-faktor yang meningkatkan kerentanan pada kontak.

Implikasi kebijakan dan praktik dari temuan tersebut menegaskan kebutuhan untuk memperkuat strategi pengendalian TB berbasis rumah tangga yang lebih terarah dan berlandaskan penilaian risiko. Program TB direkomendasikan untuk memprioritaskan investigasi kontak serumah secara sistematis, memperluas dan mempercepat pemberian terapi pencegahan TB (TPT) bagi kontak yang memenuhi kriteria, serta mengintensifkan intervensi promotif–preventif yang berfokus pada peningkatan kepatuhan pengobatan pasien indeks, penguatan edukasi etika batuk dan pembuangan dahak yang aman, serta perbaikan kualitas lingkungan rumah (terutama peningkatan ventilasi dan pengurangan kepadatan ruang tidur). Pada ranah penelitian, diperlukan studi prospektif dengan rancangan yang lebih kuat dan standardisasi operasional mencakup definisi kontak serumah, pengukuran paparan, serta pelaporan ukuran efek (OR/RR/HR) untuk meningkatkan presisi meta-analisis, sekaligus menilai kontribusi faktor mediasi atau moderasi, seperti status sosial ekonomi, akses layanan kesehatan, dan determinan komorbid, khususnya pada wilayah dengan risiko tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, F., Buchari, L., Lapau, B., Kamali, Z., & Musfardi, R. (2022). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian penyakit TB paru. *Jurnal Bahana Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 33–38. doi:10.35910/jbkm.v6i1.560
- Bilqishti, A. F., Wardani, D. W. S. R., & Larasati, T. A. (2020). Determinan sosial pasien tuberkulosis sebagai faktor risiko penularan tuberkulosis riwayat kontak serumah di wilayah kerja Puskesmas Panjang dan Sukaraja. *Medula*, 10(1), 78–82.
- Dewani, C. M., Anandari, D., & Rahardjo, S. (2024). Analisis faktor risiko dan pemetaan kasus tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Baturraden I Kabupaten Banyumas. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 23(3), 223–228. doi:10.14710/mkmi.23.3.223-228
- Simaremare, R., Nababan, D., Manurung, J., Manurung, K., & Rohani, T. (2024). Faktor resiko kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Siborong-borong tahun 2024. *Biology Education Science & Technology*, 7(1), 1647–1653.
- Sipayung, J. S., Hidayat, W., & Silitonga, E. M. (2023). Faktor risiko yang memengaruhi kejadian tuberkulosis (TB) paru di wilayah kerja Puskesmas Perbaungan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 15(2), 55–60.
- Syahputri, E., Abdullah, A., & Ismail, N. (2020). Faktor terjadinya penularan TB kontak serumah di Kabupaten Aceh Besar. *JUKEMA (Jurnal Kesehatan Masyarakat Aceh)*, 6(2), 88–94.
- Ulyani, F., Apriza, & Erlinawati. (2025). Hubungan kontak serumah dengan kejadian TB paru di Desa Tarai Bangun wilayah kerja Puskesmas Tambang tahun 2023. *Indonesian Journal of Science*, 1(6), 1298–1303.
- World Health Organization. (2024). *Global tuberculosis report 2024*. World Health Organization.