

Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Tanah Tumbuh

Ferdiansyah¹⁾ Guspianto Dwi²⁾ Noerjoedianto²⁾

E-mail : ferdiansyahskm2502@gmail.com

¹⁾ Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Jambi

²⁾ Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Jambi

Abstract

Tuberkulosis paru merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi permasalahan kesehatan di Indonesia dengan insiden 354 per 100.000 penduduk. Kasus tuberkulosis di Puskesmas Tanah Tumbuh di Kabupaten Muaro Bungo pada tahun 2023 sebanyak 38 kasus. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis pengaruh faktor lingkungan terhadap kejadian penyakit tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh Kabupaten Bungo. Penelitian menggunakan desain case control. Penelitian dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh Kabupaten Muaro Bungo bulan Desember 2023. Sampel penelitian terdiri dari sampel kasus dan sampel kontrol. Sampel kasus pada penelitian ini adalah pasien yang didiagnosa tuberkulosis periode Januari s/d Desember 2023. Sedangkan sampel kontrol adalah warga yang tidak didiagnosa tuberkulosis. Perbandingan jumlah sampel antara sampel kasus dan sampel kontrol adalah 1:1 sehingga jumlah sampel adalah 38:38. Instrumen penelitian adalah kuesioner. Hasil penelitian menemukan bahwa faktor yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis adalah pencahayaan (OR=4,167; 95% CI=1,599-10,86; p-value= 0,0006), kepadatan hunian rumah (OR=3,322; 95% CI=1,293-8,538; p-value= 0,021) dan jenis lantai rumah (OR=5,926; 95% CI=2,013-17,445; p-value= 0,002). Faktor yang tidak berhubungan dengan kejadian tuberkulosis adalah luas ventilasi rumah (p-value= 0,251), kelembaban (p-value= 0,814). Faktor yang berhubungan dengan tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh adalah pencahayaan, kepadatan hunian dan jenis lantai.

Kata kunci : Lingkungan, tuberkulosis paru, tanah tumbuh

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di dunia, terutama di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Indonesia menempati urutan kedua dengan kasus TB paling banyak setelah India. Jumlah kasus TB di Indonesia pada tahun 2022 adalah 969.000 kasus. Angka ini meningkat 17% dari tahun 2020, yaitu sebanyak 824.000 kasus.

Insidensi kasus TB di Indonesia adalah 354 per 100.000 penduduk, yang artinya setiap 100.000 orang di Indonesia terdapat 354 orang diantaranya yang menderita TBC. Angka kematian akibat TB di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 150.000 kasus (WHO, 2023). Target program pengendalian tuberkulosis di Indonesia adalah eliminasi tuberkulosis tahun 2035 dengan mengurangi kasus insiden 90% dan kasus kematian 95%. Wilayah padat penduduk menjadi salah satu fokus penanggulangan tuberkulosis (Kemenkes RI, 2020).

Prevalensi TB di Provinsi Jambi menurut data Riskesdas tahun 2018 sebesar 0,27%, dengan kata lain 270 orang per 100.000 penduduk di Provinsi Jambi terdiagnosis tuberkulosis. Angka insiden TB di Provinsi Jambi pada tahun 2021 sebesar 382 per 100.000 penduduk sedangkan pada tahun 2022 insiden TB meningkat menjadi 425 per 100.000 penduduk. Angka kematian TB di Provinsi Jambi tahun 2022 sebesar 6 per 100.000 penduduk, naik jika dibandingkan dengan tahun 2021 yaitu sebesar 5 per 100.000 penduduk (Dinas Kesehatan Provinsi Jambi, 2022). Data Dinas Kesehatan Kabupaten Bungo tahun 2023 menunjukkan bahwa Puskesmas Tanah Tumbuh termasuk dalam 10 puskesmas dengan kasus tuberkulosis tertinggi. Insiden rate kasus TB di Puskesmas Tanah Tumbuh adalah 18/100.000 penduduk berisiko (0,02%) (Dinkes Kabupaten Bungo, 2022).

Kasus kejadian tuberkulosis diwilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh tahun 2021 sebanyak 20 kasus, tahun 2022 sebanyak 24 kasus dan tahun 2023 sebanyak 18 kasus. Wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh mencakup lima desa, yaitu Desa Tanah Tumbuh, Desa Talang Lindung, Desa Rantau Ikil, Desa Batu Kerbau, dan Desa Bukit Berantai. Masih adanya kasus tuberkulosis di Wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh menjadi perhatian khusus karena penyakit tersebut dapat menular dengan cepat. Data Puskesmas Tanah Tumbuh menyatakan bahwa rumah yang memenuhi syarat kesehatan (rumah sehat) tahun 2023 sebesar 59,0% (Puskesmas Tanah Tumbuh, 2024).

TB merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan. Peranan faktor lingkungan adalah yang paling besar (40%), kemudian faktor perilaku (30%), faktor pelayanan Kesehatan (20%) dan yang paling kecil faktor genetik (keturunan) yaitu (10%) (Derny et al, 2023). Penelitian di Kota Bandar Lampung menunjukkan hasil bahwa tinggal di rumah dengan kepadatan tidak memenuhi syarat berisiko 21,77 kali mengalami TB, dibandingkan yang memenuhi syarat. Ventilasi rumah yang tidak memenuhi syarat memberikan risiko 13,05 kali lebih besar dibandingkan yang memenuhi syarat untuk menderita TB. Risiko pencahayaan dan suhu dalam rumah yang tidak memenuhi syarat terhadap TB masing-masing sebesar 10,19 (Sari et al, 2022).

Individu yang memiliki pencahayaan rumah yang tidak memenuhi syarat berisiko 7,67 kali untuk menderita TB Paru dibandingkan dengan individu yang pencahayaan rumahnya memenuhi syarat. Individu yang memiliki kelembaban rumah yang tidak baik berisiko 3,50 kali untuk menderita TB Paru dibandingkan dengan individu yang kelembaban rumahnya baik. Individu yang memiliki luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat berisiko 3,60 kali untuk menderita TB Paru dibandingkan dengan individu yang luas ventilasi yang memenuhi syarat. Individu yang memiliki jenis lantai yang tidak memenuhi syarat berisiko 2,0 kali untuk menderita TB Paru dibandingkan dengan individu yang jenis lantai yang memenuhi syarat. Individu yang memiliki jenis dinding

yang tidak permanen beresiko 0,837 kali untuk menderita TB Paru dibandingkan dengan individu yang jenis dinding permanen. Individu yang memiliki kepadatan hunian rumah yang tidak memenuhi syarat beresiko 9,04 kali untuk menderita TB Paru dibandingkan dengan individu yang kepadatan hunian yang memenuhi syarat (Monica, 2022).

Berdasarkan hasil pengamatan survei pendahuluan pada kelompok kasus tuberkulosis terdapat rumah dan kamar yang digunakan penderita tuberkulosis dalam kondisi yang tidak memenuhi syarat seperti tidak memiliki ventilasi, dan sedikitnya cahaya matahari yang masuk kedalam kamar, jumlah anggota keluarga yang tinggal serumah > 4 orang sehingga *over crowding*, masih ada anggota keluarga yang merokok, perilaku penderita tuberkulosis yang tidak baik seperti meludah sembarangan dan tidak menggunakan alat makan khusus bagi penderita. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh faktor lingkungan terhadap kejadian tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan yakni observasional analitik dengan pendekatan *case control*. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh warga di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh Kabupaten Bungo. Sampel penelitian ini adalah sebagian warga di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh Kabupaten Bungo. Sampel penelitian terdiri dari sampel kasus dan sampel kontrol. Sampel kasus adalah pasien yang telah didiagnosis menderita tuberkulosis paru di Puskesmas Tanah Tumbuh periode Januari s/d Desember 2023 sebanyak 38 pasien TB. Sampel kontrol adalah pasien *suspect* yang tidak terdiagnosa tuberkulosis paru periode Januari s/d Desember 2023 sebanyak 38 orang. Pengambilan sampel kasus dilakukan dengan menggunakan metode *total sampling*, di mana seluruh penderita Tuberkulosis (TB) yang terdaftar di Puskesmas Tanah Tumbuh dijadikan sebagai sampel penelitian. Pengambilan sampel kontrol dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu teknik yang dipilih dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya.

Kriteria inklusi sampel kasus yaitu: Tercatat sebagai penderita TB Paru positif berdasarkan catatan medis Puskesmas Tanah Tumbuh periode Januari - Desember 2023; Bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh; Bersedia menjadi subjek untuk penelitian ini dan menandatangani *informed consent*. Kriteria inklusi sampel kontrol yaitu Tidak menderita TB paru; Tetangga pasien TB dalam satu RT; Bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh dan merupakan tetangga kelompok kasus. Kriteria eksklusi kasus yaitu telah pindah rumah/meninggal; tidak dapat ditemui setelah 2x didatangi/tidak dapat dihubungi; telah melakukan renovasi rumah sebelum penelitian dilakukan dan memiliki penyakit kronik lainnya. Kriteria eksklusi kasus yaitu tidak dapat dihubungi atau ditemui setelah 2x didatangi; melakukan renovasi rumah sebelum penelitian dilakukan; dalam keadaan sakit.

Sebelum pengumpulan data dilakukan, responden diberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian secara rinci. Peneliti memastikan bahwa responden memahami pentingnya partisipasi mereka serta bagaimana data yang dikumpulkan akan digunakan untuk tujuan ilmiah. Setelah penjelasan tersebut, responden diminta untuk menandatangani formulir *informed consent*. Formulir ini memastikan bahwa mereka telah setuju untuk berpartisipasi secara sukarela dan

memahami hak-hak mereka selama penelitian berlangsung, termasuk hak untuk menarik diri kapan saja tanpa konsekuensi negatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN HASIL

Hasil penelitian menemukan bahwa sebagian besar responden memiliki rumah dengan luas ventilasi tidak memenuhi syarat yaitu sebanyak 40 (52,6%) orang, sebagian besar responden memiliki kelembaban rumah memenuhi syarat yaitu sebanyak 46 (60,5%) orang, sebagian besar responden memiliki rumah dengan pencahayaan yang tidak memenuhi syarat yaitu sebanyak 39 (51,3%) orang, sebagian besar responden memiliki rumah dengan kepadatan hunian tidak memenuhi syarat yaitu sebanyak 41 (53,9%) orang dan sebagian besar responden memiliki rumah dengan jenis lantai memenuhi syarat yaitu sebanyak 50 (65,6%) orang (tabel 1).

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Faktor Lingkungan (Luas Ventilasi Rumah, Kelembaban Rumah, Pencahayaan, Kepadatan Hunian Rumah, dan Jenis Lantai Rumah) di Wilayah Kerja Puskesmas Tanah Tumbuh

Variabel	Kategori	Kasus		Kontrol		Total
		n	%	n	%	
Luas Ventilasi Rumah	TM	2	6	1	4	4
	S	3	0,5	7	4,7	0
	MS	1	3	2	5	3
		5	9,5	1	5,3	6
						7,4
Kelembaban Rumah	TM	1	4	1	3	3
	S	6	2,1	4	6,8	0
	MS	2	5	2	6	4
		2	7,9	4	3,2	6
						0,5
Pencahayaan	TM	2	6	1	3	3
	S	6	8,4	3	4,2	9
	MS	1	3	2	6	3
		2	1,6	5	5,8	7
						8,7
Kepadatan Hunian	TM	2	6	1	3	4
	S	6	8,4	5	9,5	1
	MS	1	3	2	6	3
		2	1,6	3	0,5	5
						6,1
Jenis Lantai	TM	2	5		1	2
	S	0	2,6	6	5,8	6
	MS	1	4	3	8	5
		8	7,4	2	4,2	0
						5,8

Keterangan: TMS (Tidak Memenuhi Syarat), MS (Memenuhi Syarat)

Tabel 2. Hubungan Faktor Lingkungan (Luas Ventilasi Rumah, Kelembaban Rumah, Pencahayaan, Kepadatan Hunian Rumah, dan Jenis Lantai Rumah) dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Tanah

Variabel	Tuberkulosis					Tota	OR (95% CI)	p-value
	us	Kas rol	Kont	1				
Ventilasi								
TMS	3	0,5	7	4,7	0	2,6	1,894 (0,761-4,716)	,251
MS	5	9,5	1	5,3	6	7,4		
Kelembaban								
TMS	6	2,1	4	6,8	0	9,5	1,247 (0,496-3,133)	,814
MS	2	7,9	4	3,2	6	0,5		
Pencahayaan								
TMS	6	8,4	3	4,2	9	1,3	4,167 (1,599-10,86)	,006
MS	2	1,6	5	5,8	7	8,7		
Kepadatan Hunian Rumah								
TMS	6	8,4	5	9,5	1	3,9	3,322 (1,293-8,538)	,021
MS	2	1,6	3	0,5	5	6,1		
Jenis Lantai								
TMS	0	2,6		5,8	6	4,2	5,926 (2,013-17,445)	,002
MS	8	7,4	2	4,2	0	5,8		

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa luas ventilasi bukan faktor risiko terjadinya tuberkulosis di Puskesmas Tanah Tumbuh. Tidak ada hubungan signifikan antara

ventilasi dengan kejadian tuberkulosis (TB) di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh dalam penelitian ini, baik responden kasus maupun kontrol memiliki kondisi rumah dengan luas ventilasi yang serupa. Selain itu, perilaku kedua kelompok tersebut dalam hal penggunaan ventilasi juga sama, yaitu keduanya tidak membuka ventilasi secara rutin setiap hari. Faktor-faktor ini menunjukkan bahwa meskipun kondisi fisik ventilasi di rumah mereka setara, perilaku tidak membuka ventilasi harian mungkin telah mengurangi potensi manfaat ventilasi dalam mengurangi risiko penularan TB. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan bahwa efektivitas ventilasi dalam mencegah TB tidak hanya bergantung pada ketersediaannya, tetapi juga pada bagaimana ventilasi tersebut digunakan secara konsisten dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian Sahadewa, et al (2019) menemukan ventilasi rumah yang buruk mempunyai risiko 7,800 kali lebih besar untuk mengalami kejadian TB paru daripada responden yang menghuni rumah dengan tingkat ventilasi rumah yang baik (Sahadewa et al, 2019). Orang yang tinggal di rumah dengan luas ventilasi tidak memenuhi syarat ($<10\%$ dari luas lantai) memiliki risiko 13,75 kali lebih tinggi untuk menderita tuberkulosis paru dibandingkan dengan orang yang tinggal di rumah dengan luas ventilasi memenuhi syarat ($\geq 10\%$) (Aryani et al, 2022). Seseorang yang tinggal di rumah dengan ventilasi yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 3,35 kali lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang tinggal di rumah dengan ventilasi yang memenuhi syarat. Ventilasi berfungsi sebagai penjaga kualitas udara di dalam ruangan dengan memastikan ketersediaan oksigen yang cukup. Kurangnya ketersediaan ventilasi akan meningkatkan proliferasi basil TB dalam ruangan. Luas ventilasi yang ideal adalah $\geq 10\%$ dari luas lantai rumah (Amelia et al, 2023).

Kelembaban rumah bukan faktor risiko terjadinya tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh. Analisis data menunjukkan bahwa kelembaban rumah pada kelompok kasus dan kelompok kontrol hampir sama, menunjukkan bahwa faktor kelembaban ini tidak berperan secara signifikan dalam meningkatkan risiko tuberkulosis di wilayah tersebut. Meskipun kelembaban dapat memengaruhi kesehatan pernapasan dan kondisi lingkungan, temuan ini menunjukkan bahwa dalam konteks spesifik ini, kelembaban rumah tidak menjadi faktor yang membedakan antara individu yang terkena tuberkulosis dan yang tidak. Penelitian Indriyani, et al menemukan rumah dengan kelembaban tinggi akan mempengaruhi penghuninya untuk terkena TB paru sebanyak 4,792 kali dibanding dengan rumah tingkat kelembaban rendah.

Pencahayaan merupakan faktor risiko terjadinya tuberkulosis. Pencahayaan yang kurang memadai dapat menjadi faktor penting dalam penyebaran penyakit ini karena cahaya yang cukup dapat membantu dalam mengurangi jumlah bakteri tuberkulosis yang terdapat di udara. Rumah yang kurang terang cenderung memiliki sirkulasi udara yang lebih terbatas, meningkatkan risiko terpapar dengan bakteri yang dapat menyebabkan penyakit ini. Selain itu, pencahayaan yang tidak memadai juga dapat berdampak negatif pada sistem kekebalan tubuh, membuat responden menjadi lebih rentan terhadap infeksi tuberkulosis. Penelitian Mardianti, et al (2020) menemukan ada hubungan antara pencahayaan dengan kejadian TB paru. Intensitas pencahayaan yang memenuhi syarat adalah cahaya matahari yang masuk ke dalam rumah minimal 60 lux serta syarat tidak

menyilaukan (Mardianti et al, 2020). Individu yang memiliki rumah dengan pencahayaan tidak memenuhi syarat berisiko 6,471 kali lebih tinggi mengalami TB jika dibandingkan dengan individu yang memiliki rumah dengan pencahayaan yang memenuhi syarat (Mariana & Chairani, 2017).

Kepadatan hunian merupakan faktor risiko terjadinya tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh. Rumah dengan kepadatan hunian tinggi cenderung memiliki ventilasi udara yang kurang optimal dan ruang yang sempit, yang dapat memudahkan penyebaran bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, agen penyebab TB. Kepadatan hunian yang tinggi juga meningkatkan risiko kontak antar individu, memudahkan penularan melalui udara yang terinfeksi. Penelitian sebelumnya menemukan individu yang memiliki rumah dengan kepadatan hunian tidak memenuhi syarat berisiko 2 kali lebih besar mengalami TB jika dibandingkan dengan individu yang memiliki rumah dengan kepadatan hunian memenuhi syarat (Mariana & Chairani, 2017). Individu yang tinggal dengan kepadatan hunian rumah tidak memenuhi syarat berisiko 18 kali lebih besar berisiko mengalami TB paru jika dibandingkan dengan individu yang tinggal di rumah dengan kepadatan hunian memenuhi syarat (Mardianti et al., 2020).

Jenis lantai merupakan faktor risiko terjadinya tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh. Lantai yang tidak memadai dapat menjadi tempat penumpukan debu, kotoran, dan bakteri yang dapat menjadi sumber penularan penyakit. Kondisi ini dapat menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan bakteri penyebab tuberkulosis, seperti *Mycobacterium tuberculosis*. Selain itu, lantai yang tidak memadai juga dapat menyebabkan kelembaban berlebihan, mempromosikan pertumbuhan jamur, dan memperburuk kualitas udara dalam ruangan. Semua faktor ini dapat meningkatkan risiko penyebaran tuberkulosis, terutama di kalangan individu yang tinggal dalam kondisi lingkungan yang kurang bersih dan sehat. Penelitian Aryani, et al menemukan hasil bahwa ada hubungan antara jenis lantai rumah dengan kejadian tuberkulosis.

Kelompok individu yang memiliki jenis lantai tidak memenuhi syarat berisiko 2,071 kali lebih tinggi menderita tuberkulosis jika dibandingkan dengan kelompok sampel yang memiliki jenis lantai memenuhi syarat (Aryani et al., 2022). Penelitian Maulinda, et al menemukan hasil tidak ada hubungan antara jenis lantai rumah dengan kejadian TB. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar responden telah menggunakan lantai keramik dan dalam keadaan bersih pada saat penelitian. Responden telah menyadari bahwa pentingnya untuk memasang ubin atau keramik atau memlester lantai rumah dengan tujuan agar tidak banyak debu didalam rumah dan mudah untuk dibersihkan. Sehingga jenis lantai tidak ada hubungan dengan kejadian TB Paru (Maulinda et al, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa faktor risiko terjadinya tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tanah Tumbuh adalah pencahayaan, kepadatan hunian dan jenis lantai.

Diharapkan bagi masyarakat untuk sering membuka jendela pada pagi hari agar udara dapat masuk ke dalam rumah sehingga menjaga keseimbangan oksigen yang diperlukan oleh penghuni rumah serta menjaga pencahayaan rumah agar tetap optimal dan sinar matahari dapat masuk langsung ke dalam rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, A., Agustina, E., Azmiyannoor, M., & Rifaldi, R. (2023). Asosiasi Lingkungan Fisik Rumah Sebagai Faktor Risiko Kejadian TB Paru di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 2314–2322. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i3.15481>
- Aryani, A. A., Wardani, F. L. K., & Rahardjo, S. (2022). Lingkungan Fisik Rumah Sebagai Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru di Kecamatan Kebasen, Kabupaten Banyumas. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 14(2), 56–62. <https://doi.org/10.52022/jikm.v14i2.333>
- Derny, V., Murwanto, B., & Helmy, H. (2023). Hubungan Kondisi Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Bukit Kemuning Tahun 2022. *Jurnal Ruwa Jurai*, 17(1), 24–30. <https://doi.org/10.32667/ijid.v9i1.169>
- Dinas Kesehatan Provinsi Jambi. (2022). *Laporan Kasus TB di Provinsi Jambi*. Jambi: Dinas Kesehatan Provinsi Jambi.
- Dinkes Kabupaten Bungo. (2022). *Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Bungo Tahun 2021*. Bungo: Dinas Kesehatan Kabupaten Bungo.
- Kemendes RI. (2020). *Strategi Nasional Penanggulangan Tuberkulosis di Indonesia 2020-2024*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Mardianti, R., Muslim, C., & Setyowati, N. (2020). Hubungan Faktor Kesehatan Lingkungan Rumah Terhadap kejadian Tuberkulosis Paru. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(2), 23–31. <https://doi.org/10.31186/naturalis.9.2.13502>
- Mariana, D., & Chairani, M. (2017). Kepadatan Hunian, Ventilasi Dan Pencahayaan Terhadap Kejadian Tb Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Binaga Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 3(2), 75–80. <https://doi.org/10.33490/jkm.v3i2.40>
- Maulinda, W. N., Hernawati, S., & Marchianti, A. C. N. (2021). Pengaruh Kelembaban Udara, Suhu Dan Kepadatan Hunian Terhadap Kejadian TB Paru. *Jurnal Midwifery Zigot*, 4(2), 38–40. DOI: [10.56013/jurnalmidz.v4i2.1129](https://doi.org/10.56013/jurnalmidz.v4i2.1129)
- Monica, T. (2022). Hubungan Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian TB Paru Pada Orang Dewasa di Wilayah Kerja Puskesmas Perawatan Kumun Kota Sungai Penuh. *MANUJU: MALAHAYATI NURSING JOURNAL*, 4(1), 210–226. <https://doi.org/10.33024/mnj.v4i1.5745>
- Puskesmas Tanah Tumbuh. (2024). *Data Kasus TB Tahun 2023 - 2024*. Jambi: Puskesmas Tanah Tumbuh.
- Sahadewa, S., Eufemia, Edwin, Luh, N., & Shita. (2019). Hubungan Tingkat Pencahayaan, Kelembaban Udara, dan Ventilasi udara dengan Faktor Risiko Kejadian TB Paru BTA Positif di Desa Jaticalang Kecamatan Krian Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 8(2), 118–130. DOI: [10.30742/jikw.v8i2.617](https://doi.org/10.30742/jikw.v8i2.617)

Sari, M. L. N., Fikri, A., Murwanto, B., & Yushananta, P. (2022). Analisis Faktor Lingkungan dengan Kejadian Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Kedaton Kota Bandar Lampung. *Jurnal Ruwa Jurai*, 16(3), 152–158. <http://dx.doi.org/10.26630/rj.v16i3.3629>

WHO. (2023). *Global Tuberculosis Report 2022*. WHO.