

Jurnal Pengabdian Masyarakat Putri Hijau	Vol. 6 No. 4	Edition: September 2026 – Desember 2026
	http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPMPPH	
Received : 24 September 2026	Revised: 26 September 2026	Accepted: 28 September 2026

OPTIMALISASI KUALITAS LINGKUNGAN RUMAH SEHAT PADA KELUARGA PASIEN TUBERKULOSIS

Optimization of Healthy Home Environmental Quality Among Families of Tuberculosis Patients

Novrika Silalahi¹, Pitto Pratiwi Malau², Elmina Tampubolon³, Rizka Annisa⁴, Novianti Marbun⁵

^{1,2,3,4} Fakultas Kesehatan Masyarakat, Institut Kesehatan Deli Husada

⁵ Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Deli Husada

e-mail : novrikasilalahi29@gmail.com, pittomalau26@gmail.com, emi_tampu@yahoo.co.id, dr.rizkaannisa.skm.m.kes@gmail.com, novariantimarbun11@gmail.com

Abstract

Tuberculosis (TB) remains one of the major infectious diseases and continues to be a significant public health concern. TB transmission is influenced not only by individual factors but also by residential environmental conditions, particularly the quality of ventilation, humidity, and lighting. Families of TB patients are at higher risk of exposure due to close and prolonged contact with patients; therefore, empowering families to create a healthy home environment is essential as part of TB prevention efforts. This community service activity aimed to improve the knowledge and awareness of TB patients' families regarding the optimization of healthy home environmental quality to support TB transmission prevention. The activity was conducted in the working area of Glugur Darat Primary Health Center, Medan Perjuangan District, Medan City, using an approach involving health education, observation of home environmental conditions, and family assistance for TB patients. Evaluation was carried out using pre-test and post-test methods to measure participants' knowledge improvement regarding the role of ventilation, humidity, and lighting in TB control. The results showed an increase in the average knowledge score from 78.67 before the education session to 96.58 after the intervention, representing an improvement of 17.91 points or 22.77%. This activity demonstrated that environmental health education and family assistance were effective in improving TB patients' families' understanding of the importance of implementing a healthy home environment. This program is expected to support family-based TB control efforts and contribute to sustainable improvement in community health quality.

Keywords: tuberculosis, ventilation, humidity, lighting, family empowerment

I. PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan salah satu penyakit infeksi menular yang masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat global. Penyakit ini disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat ditularkan melalui udara ketika penderita TB paru aktif batuk, bersin, atau berbicara. Meskipun upaya diagnosis dan pengobatan telah mengalami perkembangan, TB masih menjadi salah satu penyakit infeksi dengan beban kesehatan terbesar di dunia. Berdasarkan laporan *Global Tuberculosis Report*, TB masih menjadi tantangan utama kesehatan global dengan jutaan kasus baru setiap tahunnya, termasuk di negara dengan beban TB tinggi seperti Indonesia (World Health Organization (World Health Organization (WHO), 2025)

Pengendalian TB tidak hanya bergantung pada keberhasilan terapi medis, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan sosial yang mendukung proses penularan. Lingkungan tempat tinggal memiliki peranan penting karena sebagian besar waktu pasien TB dihabiskan bersama keluarga di dalam rumah. Kondisi rumah yang padat, kurangnya sirkulasi udara, dan kualitas lingkungan fisik yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan dapat meningkatkan risiko paparan terhadap *Mycobacterium tuberculosis* pada anggota keluarga yang tinggal bersama pasien (Lönnroth et al., 2009).

Ventilasi rumah merupakan salah satu faktor penting dalam pengendalian penyakit berbasis udara. Ventilasi yang baik berfungsi untuk mempercepat pergantian udara, mengurangi konsentrasi droplet infeksius di dalam ruangan, serta meningkatkan kualitas udara dalam rumah. Sebaliknya, ruangan dengan ventilasi yang buruk dapat menyebabkan udara terkontaminasi bertahan lebih lama sehingga meningkatkan risiko transmisi TB, terutama pada kontak serumah pasien TB aktif (WHO, 2009).

Selain ventilasi, faktor lingkungan lain seperti kelembapan dan pencahayaan juga berperan dalam menciptakan kondisi rumah sehat. Tingkat kelembapan yang tinggi dapat memengaruhi kualitas udara dalam ruangan dan mendukung keberlangsungan mikroorganisme tertentu di lingkungan. Sementara itu, pencahayaan alami yang cukup, khususnya paparan sinar matahari, dapat membantu menciptakan kondisi lingkungan yang lebih sehat karena radiasi ultraviolet memiliki kemampuan dalam menghambat keberlangsungan bakteri di udara maupun permukaan tertentu (WHO, 2009).

Keluarga pasien TB merupakan kelompok yang memiliki risiko lebih tinggi mengalami paparan *Mycobacterium tuberculosis* karena adanya kontak erat dan intensitas interaksi yang tinggi dengan pasien. Oleh karena itu, strategi pengendalian TB perlu melibatkan pendekatan berbasis keluarga melalui peningkatan pengetahuan, perubahan perilaku kesehatan, dan perbaikan kondisi lingkungan rumah. Pendekatan kesehatan lingkungan menjadi bagian penting dalam mendukung program eliminasi TB karena faktor sosial dan kondisi tempat tinggal berkontribusi terhadap risiko kejadian TB di masyarakat (Lönnroth et al., 2009).

Namun, masih ditemukan keterbatasan pemahaman masyarakat, khususnya keluarga pasien TB, mengenai pentingnya kualitas lingkungan rumah dalam mencegah penularan penyakit. Sebagian keluarga belum mengetahui bahwa tindakan sederhana seperti membuka jendela secara rutin, memastikan adanya aliran udara silang (*cross ventilation*), menjaga kelembapan ruangan, serta memaksimalkan pencahayaan alami dapat menjadi bagian dari upaya pencegahan penularan TB.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan upaya intervensi berbasis masyarakat melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang melibatkan keluarga pasien Tuberkulosis sebagai kelompok sasaran utama. Kecamatan Medan Perjuangan merupakan salah satu wilayah perkotaan dengan karakteristik kepadatan penduduk dan aktivitas sosial yang tinggi, sehingga upaya pengendalian faktor risiko lingkungan menjadi bagian penting dalam mendukung pencegahan

penularan TB di tingkat keluarga dan komunitas. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini bekerja sama dengan Puskesmas Glugur Darat sebagai fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama yang memiliki peran strategis dalam pelaksanaan program pencegahan dan pengendalian Tuberkulosis di wilayah kerja.

Melalui kolaborasi antara institusi pendidikan, tenaga kesehatan Puskesmas Glugur Darat, serta keluarga pasien TB, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan judul "Optimalisasi Kualitas Lingkungan Rumah Sehat pada Keluarga Pasien Tuberkulosis" diharapkan dapat menjadi salah satu upaya promotif dan preventif dalam pengendalian TB berbasis kesehatan lingkungan. Kegiatan ini akan dilaksanakan melalui edukasi, peningkatan pengetahuan, serta pendampingan keluarga dalam mengidentifikasi dan memperbaiki faktor lingkungan rumah, khususnya aspek ventilasi, kelembapan, dan pencahayaan.

Pelaksanaan kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman keluarga pasien TB mengenai pentingnya kualitas lingkungan rumah sehat serta mendorong penerapan perilaku dan kondisi lingkungan yang mendukung pencegahan penularan TB. Dengan adanya pemberdayaan keluarga dan dukungan dari Puskesmas Glugur Darat, program ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperkuat upaya pengendalian Tuberkulosis serta meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat di Kecamatan Medan Perjuangan.

II. METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dengan dilaksanakan menggunakan pendekatan pemberdayaan masyarakat (*community empowerment*) melalui kegiatan edukasi kesehatan lingkungan, pendampingan, serta evaluasi kondisi lingkungan rumah keluarga pasien TB. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan kemampuan keluarga pasien TB dalam menciptakan lingkungan rumah yang sehat sebagai salah satu upaya mendukung pencegahan penularan TB di tingkat keluarga. Kegiatan ini dilaksanakan bekerja sama dengan Puskesmas Glugur Darat, Kecamatan Medan Perjuangan, Kota Medan sebagai mitra pelayanan kesehatan tingkat pertama. Puskesmas berperan dalam mendukung pelaksanaan kegiatan melalui identifikasi sasaran keluarga pasien TB, koordinasi dengan tenaga kesehatan terkait, serta mendukung keberlanjutan program edukasi kesehatan lingkungan kepada masyarakat. Sasaran utama kegiatan ini adalah keluarga pasien TB yang berada di wilayah kerja Puskesmas Glugur Darat, mengingat keluarga merupakan kelompok yang memiliki risiko paparan lebih tinggi akibat adanya kontak erat dan intensitas interaksi sehari-hari dengan pasien TB.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada tanggal 25 Agustus 2026, dengan melalui beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan intervensi, dan tahap evaluasi. Pada tahap persiapan, tim pelaksana melakukan koordinasi dengan pihak Puskesmas Glugur Darat untuk memperoleh informasi mengenai kondisi permasalahan TB di wilayah kerja, menentukan sasaran kegiatan, menyusun jadwal pelaksanaan, serta mempersiapkan instrumen dan media edukasi yang akan digunakan. Selain itu, dilakukan identifikasi awal terhadap kondisi lingkungan rumah keluarga pasien TB melalui observasi langsung menggunakan lembar penilaian lingkungan rumah sehat. Identifikasi tersebut meliputi kondisi ventilasi, kecukupan pencahayaan alami, tingkat kelembapan ruangan, serta praktik keluarga dalam menjaga kualitas lingkungan rumah.

Tahap pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui pemberian edukasi kesehatan lingkungan kepada keluarga pasien TB. Materi edukasi mencakup informasi mengenai penyakit Tuberkulosis, mekanisme penularan TB, faktor risiko lingkungan rumah, serta pentingnya pengelolaan ventilasi, kelembapan, dan pencahayaan dalam menciptakan rumah sehat. Edukasi diberikan menggunakan metode penyuluhan interaktif melalui penyampaian materi, diskusi, tanya jawab, serta penggunaan media edukasi seperti leaflet dan bahan informasi kesehatan. Melalui kegiatan ini, keluarga pasien

TB diharapkan mampu memahami hubungan antara kondisi lingkungan rumah dengan risiko penularan TB serta mengetahui tindakan sederhana yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi lingkungan tempat tinggal. Selain edukasi, kegiatan dilanjutkan dengan pendampingan penerapan lingkungan rumah sehat. Pendampingan dilakukan dengan memberikan contoh dan arahan praktis kepada keluarga pasien TB mengenai optimalisasi ventilasi rumah, seperti membuka jendela secara rutin dan memastikan adanya pertukaran udara yang baik. Pada aspek kelembapan, keluarga diberikan pemahaman mengenai pentingnya menjaga kondisi ruangan agar tidak terlalu lembap melalui pengendalian sumber kelembapan, menjaga kebersihan rumah, dan meningkatkan sirkulasi udara. Pada aspek pencahayaan, keluarga diberikan edukasi mengenai pemanfaatan cahaya matahari secara optimal dengan membuka jendela atau tirai pada pagi hingga siang hari sehingga ruangan mendapatkan pencahayaan alami yang cukup.

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan kegiatan. Evaluasi peningkatan pengetahuan keluarga dilakukan menggunakan metode pre-test dan post-test sebelum dan setelah kegiatan edukasi. Instrumen evaluasi berisi pertanyaan mengenai pemahaman peserta tentang TB, penularan TB, serta peran ventilasi, kelembapan, dan pencahayaan dalam menciptakan lingkungan rumah sehat. Selain itu, evaluasi kondisi lingkungan rumah dilakukan melalui observasi menggunakan lembar checklist yang mencakup komponen ventilasi, pencahayaan, kelembapan, dan kebersihan lingkungan rumah. Evaluasi juga dilakukan terhadap perubahan perilaku keluarga dalam menerapkan praktik rumah sehat setelah mendapatkan edukasi dan pendampingan.

Keberhasilan kegiatan ini diukur berdasarkan peningkatan pengetahuan keluarga pasien TB mengenai faktor lingkungan rumah sehat, kemampuan keluarga dalam mengidentifikasi faktor risiko lingkungan tempat tinggal, serta adanya perubahan praktik dalam menjaga kualitas ventilasi, kelembapan, dan pencahayaan rumah. Keberlanjutan program dilakukan melalui kerja sama dengan Puskesmas Glugur Darat agar edukasi mengenai lingkungan rumah sehat dapat terus menjadi bagian dari kegiatan pendampingan pasien TB dan keluarga di wilayah kerja puskesmas. Melalui metode pemberdayaan dan pendampingan ini, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat diharapkan dapat meningkatkan peran aktif keluarga pasien TB dalam menciptakan lingkungan rumah yang sehat, mendukung proses pemulihan pasien, serta berkontribusi dalam upaya pencegahan dan pengendalian Tuberkulosis di Kecamatan Medan Perjuangan.

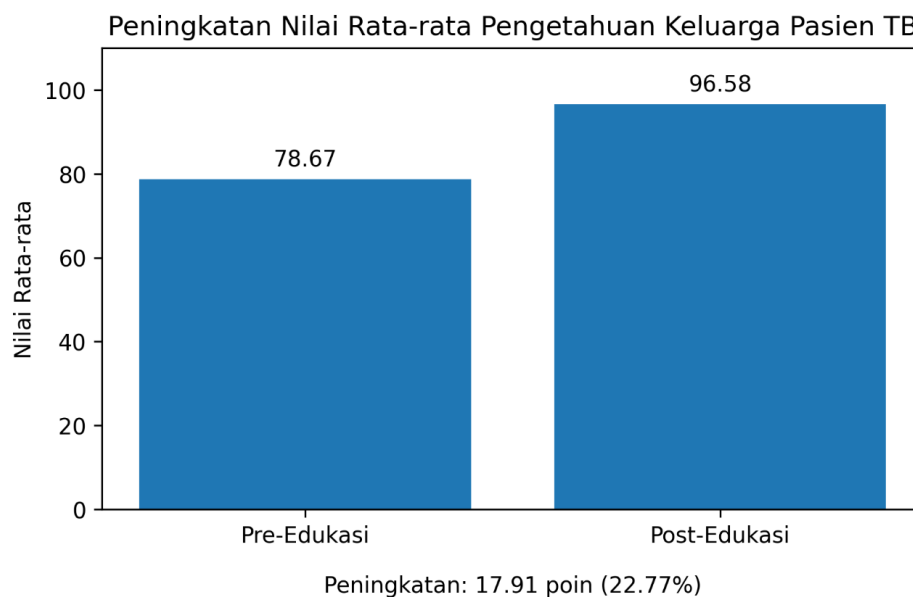
III. HASIL

Kegiatan telah dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Glugur Darat, Kecamatan Medan Perjuangan, Kota Medan. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran keluarga pasien TB mengenai pentingnya kualitas lingkungan rumah sebagai salah satu faktor pendukung dalam pencegahan penularan TB. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui kerja sama antara tim pelaksana PkM dengan pihak Puskesmas Glugur Darat sebagai mitra pelayanan kesehatan masyarakat. Peran aktif tenaga kesehatan puskesmas sangat mendukung pelaksanaan kegiatan, terutama dalam proses koordinasi sasaran, penyampaian informasi kesehatan, serta pendampingan keluarga pasien TB.

Kegiatan diawali dengan tahap koordinasi dan identifikasi kondisi awal keluarga pasien TB. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi terkait karakteristik rumah dan kebiasaan keluarga dalam menjaga lingkungan tempat tinggal. Hasil identifikasi awal menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa keluarga pasien TB yang belum memahami hubungan antara kondisi lingkungan rumah dengan risiko penularan TB, terutama terkait pentingnya ventilasi, kelembapan, dan pencahayaan rumah.

Peningkatan Pengetahuan Keluarga Pasien Tuberkulosis tentang Lingkungan Rumah Sehat

Kegiatan edukasi kesehatan lingkungan diberikan kepada keluarga pasien TB melalui metode penyuluhan interaktif. Materi yang diberikan meliputi pengenalan penyakit TB, mekanisme penularan, faktor risiko lingkungan rumah, serta upaya sederhana dalam meningkatkan kualitas lingkungan tempat tinggal. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan instrumen pre-test dan post-test, terjadi peningkatan tingkat pengetahuan peserta setelah diberikan edukasi. Sebelum kegiatan edukasi, sebagian peserta masih memiliki pemahaman yang terbatas mengenai peran ventilasi, kelembapan, dan pencahayaan dalam pengendalian TB. Setelah diberikan edukasi, peserta menunjukkan peningkatan pemahaman mengenai pentingnya menjaga sirkulasi udara, memanfaatkan pencahayaan alami, serta mengendalikan kondisi ruangan yang lembap.



Berdasarkan grafik di atas, terjadi peningkatan pengetahuan setelah diberikan edukasi, yaitu pada post-test rata-rata pengetahuan 78,67 meningkat setelah diberikan edukasi yaitu post-test rata-rata pengetahuan 96,58. Terjadi peningkatan 17,91 atau 22,77 %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan edukasi kesehatan lingkungan efektif dalam meningkatkan pemahaman keluarga pasien TB mengenai faktor lingkungan yang berhubungan dengan risiko penularan penyakit. Peningkatan pengetahuan menjadi tahap awal yang penting dalam mendorong perubahan perilaku kesehatan masyarakat.

Hasil Observasi Kualitas Lingkungan Rumah Pasien Tuberkulosis

Selain peningkatan pengetahuan, kegiatan ini juga melakukan observasi terhadap kondisi lingkungan rumah keluarga pasien TB. Penilaian dilakukan terhadap beberapa komponen utama lingkungan fisik rumah, yaitu ventilasi, kelembapan, pencahayaan, dan kebersihan lingkungan. Hasil observasi menunjukkan bahwa kondisi lingkungan rumah peserta memiliki variasi berdasarkan karakteristik bangunan dan kebiasaan penghuni rumah. Beberapa rumah telah memiliki ventilasi yang cukup, namun masih ditemukan rumah dengan keterbatasan sirkulasi udara akibat minimnya bukaan jendela atau kebiasaan menutup ruangan dalam waktu lama.

Pada aspek pencahayaan, sebagian rumah telah memperoleh pencahayaan alami yang cukup melalui akses sinar matahari, namun masih ditemukan ruangan tertentu, terutama kamar tidur, yang memiliki pencahayaan kurang optimal. Kondisi ruangan yang kurang mendapatkan

cahaya alami dapat menyebabkan lingkungan menjadi lebih lembap dan kurang nyaman bagi penghuni rumah.

Pada aspek kelembapan, beberapa rumah menunjukkan kondisi yang perlu mendapatkan perhatian, terutama pada ruangan dengan sirkulasi udara terbatas. Oleh karena itu, keluarga diberikan edukasi mengenai upaya sederhana untuk mengurangi kelembapan, seperti meningkatkan pertukaran udara, membuka jendela secara rutin, dan menjaga kebersihan ruangan.

Pendampingan Penerapan Rumah Sehat pada Keluarga Pasien TB

Setelah kegiatan edukasi, dilakukan pendampingan kepada keluarga pasien TB dalam menerapkan prinsip lingkungan rumah sehat. Pendampingan difokuskan pada tindakan sederhana yang dapat dilakukan secara mandiri oleh keluarga tanpa membutuhkan biaya besar. Beberapa upaya yang disarankan meliputi membuka jendela setiap hari untuk meningkatkan pertukaran udara, memastikan ruang tidur pasien memiliki sirkulasi udara yang baik, memanfaatkan cahaya matahari secara optimal, serta menjaga ruangan agar tidak lembap. Hasil pendampingan menunjukkan adanya peningkatan kesadaran keluarga dalam melakukan perbaikan lingkungan rumah. Keluarga mulai memahami bahwa pencegahan penularan TB tidak hanya bergantung pada pengobatan pasien, tetapi juga membutuhkan dukungan lingkungan rumah yang sehat.



IV. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa edukasi kesehatan lingkungan mampu meningkatkan pengetahuan keluarga pasien TB mengenai pentingnya kualitas lingkungan rumah dalam mendukung pencegahan penularan Tuberkulosis. Berdasarkan hasil evaluasi pre-test dan post-test, terjadi peningkatan nilai rata-rata pengetahuan peserta dari 78,67 sebelum edukasi menjadi 96,58 setelah edukasi, dengan peningkatan sebesar 17,91 poin atau 22,77%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penyampaian informasi melalui edukasi kesehatan lingkungan efektif dalam

meningkatkan pemahaman masyarakat terkait faktor risiko lingkungan rumah.

Selain peningkatan pengetahuan, kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran keluarga pasien TB mengenai pentingnya penerapan prinsip rumah sehat, terutama dalam optimalisasi ventilasi, pengendalian kelembapan, dan pencahayaan alami. Keluarga pasien TB mulai memahami bahwa kondisi lingkungan tempat tinggal memiliki peran penting dalam mendukung pencegahan penularan penyakit serta membantu menciptakan lingkungan yang lebih sehat bagi pasien maupun anggota keluarga lainnya.

Kolaborasi antara tim pelaksana PkM dengan Puskesmas Glugur Darat menjadi faktor penting dalam keberhasilan kegiatan ini. Dukungan mitra dalam proses koordinasi, pendampingan keluarga pasien TB, serta penguatan pesan kesehatan memberikan kontribusi dalam meningkatkan keberlanjutan program pengendalian TB berbasis keluarga dan lingkungan.

Berdasarkan hasil kegiatan, dapat disimpulkan bahwa program Optimalisasi Kualitas Lingkungan Rumah Sehat pada Keluarga Pasien Tuberkulosis merupakan salah satu bentuk intervensi promotif dan preventif yang dapat mendukung upaya pengendalian TB di masyarakat. Edukasi dan pendampingan secara berkelanjutan diperlukan agar keluarga pasien TB mampu mempertahankan praktik lingkungan rumah sehat serta berperan aktif dalam memutus rantai penularan Tuberkulosis di lingkungan tempat tinggal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, T. Y., & Subuh, M. (2011). *Pedoman nasional pengendalian tuberkulosis*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Baker, M., Das, D., Venugopal, K., & Howden-Chapman, P. (2008). Tuberculosis associated with household crowding in a developed country. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 62(8), 715–721. <https://doi.org/10.1136/jech.2007.063610>
- Bates, M. N., Khalakdina, A., Pai, M., Chang, L., Lessa, F., & Smith, K. R. (2007). Risk of tuberculosis from exposure to tobacco smoke: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Internal Medicine*, 167(4), 335–342. <https://doi.org/10.1001/archinte.167.4.335>
- Escombe, A. R., Moore, D. A. J., Gilman, R. H., Navincopa, M., Ticona, E., Mitchell, B., Noakes, C., Martínez, C., Sheen, P., Ramirez, R., Quino, W., Gonzalez, A., Friedland, J. S., & Evans, C. A. (2009). The infectiousness of tuberculosis patients coinfecting with HIV. *PLoS Medicine*, 6(9), e1000104. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000104>
- Escombe, A. R., Oeser, C. C., Gilman, R. H., Navincopa, M., Ticona, E., Pan, W., Martínez, C., Chacaltana, J., Rodriguez, R., Moore, D. A. J., Friedland, J. S., & Evans, C. A. (2007). Natural ventilation for the prevention of airborne contagion. *PLoS Medicine*, 4(2), e68. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0040068>

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (1999). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 829/Menkes/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2011). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/Menkes/Per/V/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kurniasih, S., & Widodo, S. (2017). Faktor risiko lingkungan rumah terhadap kejadian tuberkulosis paru. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 16(1), 1–7.
- Lönnroth, K., Jaramillo, E., Williams, B. G., Dye, C., & Raviglione, M. (2009). Drivers of tuberculosis epidemics: The role of risk factors and social determinants. *Social Science & Medicine*, 68(12), 2240–2246. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.03.041>
- Nuraini, N., & Rahayu, S. (2020). Hubungan kondisi fisik rumah dengan kejadian tuberkulosis paru di wilayah kerja puskesmas. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 15(2), 89–96.
- Rahayu, S., & Haryoto, P. (2019). Hubungan ventilasi, pencahayaan, kelembapan rumah dengan kejadian tuberkulosis paru. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2), 120–128.
- Sari, N. P., & Putra, I. W. G. A. E. (2021). Environmental factors associated with pulmonary tuberculosis incidence: A systematic review. *International Journal of Public Health Science*, 10(3), 530–538.
- World Health Organization. (2009). *WHO policy on TB infection control in health-care facilities, congregate settings and households*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2025). *Global tuberculosis report 2025*. World Health Organization.