

DETEKSI DINI TUBERKULOSIS PARU MELALUI PEMERIKSAAN ANTI-TB KEPADA MASYARAKAT

Meri^{1*}, Rianti Nurpalah², Meti Kusmiati³, Hendro Kasmanto⁴, Yane Liswanti⁵,
^{1,2,3,4,5}Prodi D3 Analis Kesehatan, Universitas Bakti Tunas Husada, Indonesia
meri@universitas-bth.ac.id¹, riantinurpalah@dosen.universitas-bth.ac.id²,
metikusmiati@dosen.universitas-bth.ac.id³, h.kasmanto@gmail.com⁴, yaneliswanti@yahoo.com⁵

ABSTRAK

Abstrak: Peningkatan kasus baru Tuberkulosis dapat karena adanya individu kontak erat dengan penderita Tuberculosis, yang dapat meningkat sebanyak 6,6 kali lipat. Mengingat hal tersebut diperlukan adanya upaya preventif agar tidak terjadi kasus baru melalui penegakkan diagnosa secara dini sehingga dapat diketahui apakah individu ada yang sudah terpapar atau belum, selain itu dapat dilakukan upaya-upaya pencegahan seperti yang dicanangkan dalam laporan Tuberculosis secara global oleh WHO. Wilayah kerja Puskesmas Mangkubumi merupakan wilayah yang memiliki kasus Tuberculosis, sehingga diperlukan upaya pengendalian kasus. Tujuan pengabdian masyarakat adalah untuk mendeteksi dini kasus Tuberculosis menggunakan diagnosa laboratorium Anti-TB sebagai upaya preventif dan bahkan pengobatan lebih lanjut jika ada yang terpapar. Metode yang dilakukan adalah melalui pemeriksaan laboratorium Rapid Tes Anti-TB ke rumah masing-masing warga yang dekat dengan penderita Tuberculosis. Hasil pengabdian yaitu sebanyak 5 orang yang bersedia diperiksa hasilnya adalah negative. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui jumlah persentase antusias masyarakat dalam melakukan deteksi dini kasus Tuberculosis. Kesimpulan: masyarakat terdeteksi secara dini tidak mengalami tuberkulosis. Masyarakat disarankan untuk lebih intensif memeriksakan diri ke pelayanan kesehatan terutama masyarakat yang diduga masih memiliki kontak erat dengan penderita serta mengkonsumsi makanan yang kayak nutrisi.

Kata kunci: tuberculosis; anti-TB; deteksi dini; preventif.

Abstract: The increase in new cases of tuberculosis can be caused by the presence of individuals who are in close contact with people with tuberculosis, which can increase by as much as 6.6 times. As a consequence, preventive measures should be implemented to avoid the occurrence of new cases through the use of diagnostic testing, allowing it to be determined whether any individual suffers or not. Also, preventive steps should be taken to find out if the person gets sick or not. The purpose of community service is to early detect tuberculosis cases using anti-TB laboratory diagnostics as a preventive effort and even further treatment if anyone is exposed. The method carried out is through a Rapid Anti-TB Test laboratory examination of the homes of each resident who is close to tuberculosis sufferers. The result of the service is that as many as five people who are willing to be checked, the results are negative. Evaluation of activities is carried out through the percentage of community enthusiasm in conducting early detection of tuberculosis cases. People who check for anti-TB do not experience tuberculosis. People are advised to more intensively check themselves into health services, especially people who are suspected of still having close contact with sufferers. People are advised to more intensively check themselves into health services, especially people who are suspected of still having close contact with sufferers and consuming foods that are high in nutrients.

Keywords: tuberculosis; anti-Tuberculosis; early detection; preventive.



Article History:

Received: 31-07-2022
Revised : 08-09-2022
Accepted: 16-09-2022
Online : 15-10-2022



This is an open access article under the
CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang paling mematikan di dunia yang diakibatkan agen bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Cadena et al., 2017)(Simmons et al., 2018). Penyakit ini merupakan salah satu dari sepuluh penyebab kematian terbesar di dunia (Qiu et al., 2022). Meskipun ada perlindungan menggunakan vaksin *Bacillus Calmette–Guérin* (BCG), namun upaya pemberian vaksin BCG memberikan efek kemanjuran yang bervariasi terhadap perlindungan dari penularan Tuberkulosis (Ravimohan et al., 2018). Penularan dapat terjadi kepada siapa saja, terutama bagi mereka yang sama sekali belum pernah mendapatkan vaksin BCG.

Permasalahan yang terjadi di wilayah Karikil Kota Tasikmalaya, yaitu adanya penderita Tuberkulosis yang memungkinkan dapat menularkan kepada orang lain terutama kepada keluarga terdekat atau individu yang pernah kontak dengan penderita. Penularan dapat terjadi melalui transmisi percikan ludah ataupun droplet yang tanpa sengaja tersebar melalui batuk atau droplet penderita Tuberkulosis, yang diduga mengandung *Mycobacterium tuberculosis* (Dheda et al., 2016). Tiga kemungkinan hasil klinis yang terjadi akibat transmisi droplet yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* yaitu resisten atau pembersihan awal dari bakteri tersebut oleh pertahanan pertama sistem imun, terinfeksi secara laten atau tanpa gejala dan Tuberkulosis aktif (Simmons et al., 2018). Melihat permasalahan yang terjadi diperlukan upaya preventif atau pencegahan naiknya jumlah kasus melalui deteksi dini Tuberkulosis menggunakan pemeriksaan laboratorium dengan parameter Anti-TB, agar dapat diketahui apakah terdapat individu yang terpapar atau tidak.

Individu yang sudah menderita Tuberkulosis tanpa gejala dinamakan sebagai penderita Tuberkulosis laten yang memungkinkan berlangsung selama berminggu-minggu atau menahun (Petruccioli et al., 2016). WHO memperkirakan bahwa penduduk dunia terinfeksi Tuberkulosis laten sekitar sepertiga populasi dunia (Alsdurf et al., 2016). Risiko penularan Tuberkulosis pada individu dengan infeksi Tuberkulosis laten adalah sekitar 5-10% setelah 2 tahun paparan. Hasil tersebut sudah berdasarkan penelitian lebih dari 50 tahun yang lalu (Reichler et al., 2018), sedangkan risiko penularan antara penderita Tuberkulosis dengan individu yang kontak erat adalah sekitar 6.6 kali lebih beresiko dibandingkan dengan individu yang tidak pernah kontak sama sekali (Riyanto, 2021).

Penularan melalui droplet tersebut merupakan salah satu faktor penyebab kemungkinan meningkatkan kasus Tuberkulosis di wilayah tersebut. Deteksi dini terhadap adanya kemungkinan adanya suatu penyakit atau infeksi adalah uapaya yang sangat penting untuk mengontrol secara global (Walzl et al., 2018), pencegahan keparahan penyakit dan juga untuk pengendalian meminimalisasi bertambahnya kasus, serta mencegah keterlambatan diagnosis yang menjadi tantangan dalam upaya pengendalian dan pencegahan Tuberkulosis. Kegagalan diagnosis dapat meningkatkan

penularan penyakit terutama pada kontak terdekat (Getnet et al., 2017). Mengingat pentingnya deteksi dini bagi warga yang pernah kontak dan atau tinggal bersama dengan penderita Tuberkulosis, maka diperlukan upaya deteksi dini terhadap warga atau individu melalui pemeriksaan Anti-TB, disamping upaya penyuluhan kesehatan yang diarahkan untuk selalu menjaga kesehatan agar tahan terhadap infeksi.

Pemeriksaan antibodi TB merupakan salah satu alternatif mendeteksi secara dini adanya kasus baru terhadap penderita Tuberculosis. Upaya ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Mursalim et al., 2021 mengenai pemeriksaan bakteri penyebab tuberculosi pada keluarga yang satu rumah dengan penderita Tuberculosis paru. Pemeriksaan respon antibodi terhadap *Mycobacterium tuberculosis* juga sejalan dengan penelitian Purba & Manurung, 2017. Pada penelitiannya, mereka melakukan pemeriksaan kepada masyarakat yang memeriksakan diri ke laboratorium UPT Kesehatan Paru Masyarakat di Sumatra Utara. Tujuan kegiatan ini untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang pentingnya upaya pencegahan Tuberkulosis melalui pemeriksaan secara dini terhadap individu yang kontak dengan penderita salah satunya dengan pemeriksaan Anti-TB.

B. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan dilakukan dengan metode observasi kasus dan pemeriksaan antibodi terhadap Tuberculosis (Anti-TB) menggunakan metode imunokromatografi sebagai *screening* awal atau deteksi dini keberadaan bakteri penyebab Tuberculosis. Pelaksanaan dilakukan bersamaan dengan pendampingan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Desa (PKMD). Mitra adalah masyarakat di wilayah Karikil Mangkubumi Kota Tasikmalaya yang pernah kontak atau satu rumah dengan penderita Tuberculosis. Jumlah mitra yang tersurvei adalah sebanyak 15 orang. Langkah-langkah pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pra Kegiatan

Pada pra kegiatan dilakukan perijinan ke Kelurahan setempat dan wilayah kerja Puskesmas Mangkubumi dengan mengajukan proposal. Tim mengkoordinasikan dengan kader sebagai pendamping pada saat pelaksanaan kegiatan. Tim berkoordinasi di grup antara kader, dan mahasiswa mengenai teknis pemeriksaan Anti-TB. Selanjutnya mahasiswa bersama kader melakukan pendataan jumlah penderita Tuberculosis di masing-masing RW. Tim dosen melakukan observasi disertai surat tugas ke lapangan secara langsung.

2. Kegiatan

Pengabdian masyarakat dilakukan di wilayah Karikil Mangkubumi Kota Tasikmalaya di RW 01 sampai 12, dengan melibatkan bantuan staff kelurahan, ibu-ibu kader dan mahasiswa Program Studi D3 Analisis Kesehatan dengan jadwal kegiatan, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rundown Kegiatan

No	Nama Kegiatan	Pukul (WIB)
1	Berkoordinasi dengan kader (survey data penderita Tuberkulosis paru di masing-masing RW)	07.00-08.00
2	Survey Data Penderita Tuberculosis Door to Door dan pengambilan darah (pemeriksaan di Lab Universitas BTH)	08-00-12.00
3	Pencatatan hasil survey	13.00-14.00
4	Konsultasi dan Evaluasi	14.00-15.00

Pemeriksaan darah untuk parameter Anti-TB dilakukan di Laboratorium Universitas Bakti Tunas Husada. Cara pemeriksaan dilakukan setelah warga bersedia diambil darah. Darah dikoleksi pada tabung sampel, kemudian dilakukan pemisahan darah antara sel-sel darah dengan serum. Selanjutnya, serum yang dihasilkan diteteskan pada alat melalui lubang sampel dan dibiarkan mengalir sehingga akan terlihat adanya dua garis merah jika hasilnya positif. (Mursalim et al., 2021). Hasil pemeriksaan kemudian dicatat sebagai dokumentasi kegiatan.

3. Pasca Kegiatan

Kegiatan pengabdian memberikan hasil yang bermanfaat karena dapat memberikan informasi jika terdapat warga yang positif dapat ditindak lanjuti, sedangkan jika negative pun akan memberikan informasi bahwa anggota keluarga tersebut tidak menjadi sumber penularan kepada anggota keluarga lain atau tetangganya. Informasi hasil pemeriksaan dilaporkan kepada pihak pemerintah setempat yaitu wilayah kerja kelurahan karikil bahwa hasil diagnosa dini Anti-TB pada warga yang merasa pernah dekat dengan penderita Tuberkulosis dinyatakan negative. Dan hal ini memberikan gambaran tidak tampak adanya kasus baru dari Tuberkulosis di masyarakat Karikil Mangkubumi Kota Tasikmalaya. Pemeriksaan Anti-TB menggunakan metode imunokromatografi ini memiliki banyak manfaat diantaranya dapat menscreening awal keberadaan kasus Tuberkulosis. Selain harganya murah, alat ini dapat dipakai dengan mudah dan mampu mendeteksi adanya antibodi terhadap mikroorganisme penyebab Tuberkulosis, sehingga dapat memberikan informasi lebih awal bagi petugas tb di wilayah kerja tersebut.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan di wilayah Karikil Mangkubumi Kota Tasikmalaya di RW 01 sampai 12. Pada kegiatan ini melibatkan staff kelurahan, ibu-ibu kader dan mahasiswa program studi D3 Analisis Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya. Pengabdian dilakukan berdasarkan tahapan sebagai berikut:

1. Pra Kegiatan

Pengabdian masyarakat dimulai dengan pengajuan perijinan kepada pemerintah setempat yaitu Kelurahan Karikil Mangkubumi Kota Tasikmalaya. Setelah keluar perijinan, kami berkoordinasi dengan staff dan ibu kader untuk melakukan pengabdian kepada masyarakat. Sasaran pengabdian adalah warga yang pernah kontak dan atau keluarga yang tinggal serumah dengan penderita Tuberkulosis dari mulai RW 01 sampai 12. Tim pengabdian membagi kelompok mahasiswa berdasarkan jumlah RW sebagai persiapan dalam survey ke masing-masing rumah untuk pemeriksaan darah yaitu parameter antibodi terhadap Tuberkulosis (Anti-TB).

2. Kegiatan

Tim pengabdian berkoordinasi dengan kader untuk membantu melakukan pendampingan ke rumah masing-masing warga yang pernah kontak dan atau keluarga yang tinggal serumah dengan penderita Tuberkulosis. Warga diberikan arahan mengenai manfaat pemeriksaan tersebut dan diminta kesediaannya untuk dilakukan pemeriksaan darah. Warga atau individu yang bersedia diambil darah, langsung dilakukan pengambilan darah. Namun, warga yang tidak bersedia, tidak dilakukan pemaksaan dan diberikan kesempatan untuk melakukan pertimbangan kesediaannya. Pada pemeriksaan darah ini tidak dipungut biaya apapun, sehingga jika dikemudian hari para warga tersebut bersedia dilakukan pengambilan darah, akan segera ditangani.

Warga yang bersedia dilakukan pemeriksaan terhadap anti-TB dari RW 01 sampai 12 adalah sebanyak 5 orang. Warga ada yang pernah dekat dengan penderita Tuberkulosis. Namun, beberapa penderita sudah dinyatakan sembuh dari TB. Tim pengabdian berupaya meyakinkan warga untuk melakukan pemeriksaan. Individu diberikan penjelasan secara lisan keperluan pemeriksaan tersebut dan manfaatnya. Penyuluhan lisan lainnya seperti upaya menyarankan mengkonsumsi nutrisi yang tepat agar dapat menjaga daya tahan tubuh sehingga terhindar dari mikroorganisme penyebab penyakit. Tim melakukan penjelasan, pada pelaksanaan ini tim pengabdian menjalankan sesuai prosedur tanpa melanggar hak asasi manusia dan pada ketentuan pelaksanaan tidak boleh ada paksaan, harus berdasarkan aras kesediaan dari mitra. Dominannya warga takut diambil darah. Sebagian warga lagi, sedang bekerja. bahkan ada yang pindah rumah. Beberapa warga yang tidak bersedia pun merasa tidak memiliki gejala

kearah Tuberkulosis, sehingga merasa dirinya sehat dan tidak memerlukan pemeriksaan anti-TB. Hasil pemeriksaan darah, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Peemeriksaan Anti-TB

No	Nama	RW	Inerpretasi Hasil
1	A	4	Negatif
2	B	8	Negatif
3	C	9	Negatif
4	D	9	Negatif
5	E	11	Negatif

Pada Tabel 2 menggambarkan warga atau individu yang diperiksa tidak mengalami infeksi oleh bakteri penyebab Tuberkulosis (*Mycobacterium tuberculosis*). Pemeriksaan Anti-TB ini menggunakan metode imunokromatografi yang merupakan pemeriksaan untuk mendeteksi respon antibodi yang signifikan terhadap *Mycobacterium tuberculosis* (Purba & Manurung, 2017) Interpretasi tersebut sudah melalui kontrol yang tepat dengan melihat kualitas kontrol yang memberikan warna merah pada garis khusus kontrol. Jika pada garis kontrol tidak memberikan warna merah maka hasil pemeriksaan adalah invalid atau tidak memenuhi Quality Control (Mulyantari et al., 2018).

Hasil yang negatif pada warga tersebut pun memiliki beberapa kemungkinan seperti jumlah antibodi yang terdeteksi masih dalam konsentrasi yang rendah karena masa inkubasi bakteri di dalam tubuh belum memberikan respon imun antibodi dalam jumlah yang besar sehingga tidak terdeteksi dengan baik. Kemungkinan lainnya adalah sensitifitas alat metode imunokromatografi masih memiliki kekurangan yaitu kurang sensitive dan spesifik dibandingkan metode IGRA. Metode imunokromatografi hanya bersifat screening yang membutuhkan uji konfirmasi selanjutnya dengan parameter yang lebih akurat seperti salah satunya adalah IGRA. Pemeriksaan menggunakan metode imunokromatografi tetap dilakukan karena pengerjaan relative lebih cepat yaitu sekitar 15 menit. Pemeriksaan menggunakan sampel sputum tidak kami lakukan karena individu atau warga yang bersedia menjadi sasaran, tidak memiliki gejala klinis sehingga sampel sputum tidak tersedia, dan pemeriksaan yang murah dan cepat adalah metode imunokromatografi (Mulyantari et al., 2018)

Menurut laporan WHO, 2021 jumlah penderita Tuberkulosis dapat dikurangi melalui multisectoral untuk mengatasi faktor penentu Tuberkulosis seperti kemiskinan, infeksi HIV, kekurangan gizi, diabetes dan merokok. Warga yang dekat dengan penderia diharapkan dapat meningkatkan kualitas gizi dan secara rutin memeriksakan diri ke pelayanan kesehatan untuk dapat mendeteksi secara dini.

3. Pasca Kegiatan

Tim pengabdian merekap jumlah warga atau individu yang bersedia melakukan pemeriksaan darah khususnya Anti-TB. hasil pemeriksaan menunjukkan tidak adanya kasus baru Tuberkulosis dari 5 orang yang telah diperiksa, karena semua atau 100% hasilnya negatif.

4. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan dengan cara mengobservasi langsung atau supervisi pada saat kegiatan dan mengumpulkan keterangan dari masing-masing kader dan mahasiswa mengenai kelancaran pemeriksaan darah. Dari hasil pengabdian dapat terevaluasi bahwa warga yang pernah kontak dan tinggal serumah dengan penderita Tuberkulosis Sebagian besar tidak mengikuti kegiatan ini. Hasil yang diperiksa hanya 5 orang dari mitra yang pernah kontak dengan penderita Tuberkulosis. Masih perlu ditindak lanjuti dengan turun tangan langsung para tenaga kesehatan untuk mendeteksi kemungkinan adanya kasus baru Tuberkulosis yang masih belum terdeteksi. Evaluasi dilakukan juga dengan cara kontinyu karena wilayah tersebut merupakan desa binaan, terdapat kegiatan lain yang saling mendukung.

5. Kendala yang Dihadapi

Kendala yang dihadapi pada saat pelaksanaan pengabdian adalah masyarakat sebagian besar tidak berkenan melakukan pemeriksaan karena ada penggunaan jarum, sehingga takut diambil darah. Selain itu, masyarakat tidak berada di tempat pada saat pelaksanaan serta ada yang sudah pindah rumah. Pada pelaksanaan tidak dilakukan pengumpulan masyarakat di ruang khusus karena masyarakat ada yang sedang bekerja, jadi dilakukan ke rumah-rumah. Namun, setelah dikunjungi ke rumah-rumah pun masih ada yang belum berkenan diperiksa dan warga merasa tidak mengalami gejala Tuberkulosis.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian masyarakat dapat disimpulkan bahwa 100% tidak ditemukan kasus baru terhadap Tuberculosis paru di Masyarakat Kelurahan Karikil Wilayah Kerja Puskesmas Mangkubumi setelah dilakukan pemeriksaan laboratorium menggunakan parameter Anti-TB. Hasil negative ini memiliki beberapa kemungkinan salah satunya jumlah antibodi yang belum maksimal untuk terdeteksi.

Saran: tindakan lanjutan yaitu penyuluhan peningkatan gizi masyarakat dan pemeriksaan laboratorium secara berkala untuk memantau kejadian Tuberkulosis dan adanya koordinasi dengan tenaga kesehatan di Puskesmas Mangkubumi terutama tenaga Kesehatan yang khusus dalam pelayanan terhadap Tuberculosis agar dapat menjaring kasus tuberculosis secara akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sebagai tim penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala dan staff Kelurahan Karikil, Kepala Puskesmas Mangkubumi Kota Tasikmalaya, Tim Kader dan mahasiswa yang telah berperan serta dalam kelancaran kegiatan ini. Kami pun mengucapkan terimakasih kepada LPPPM universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya yang telah mensupport secara material demi kelancaran kegiatan.

DAFTAR RUJUKAN

- Alsdurf, H., Hill, P. C., Matteelli, A., Getahun, H., & Menzies, D. (2016). The cascade of care in diagnosis and treatment of latent tuberculosis infection: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, *16*(11), 1269–1278. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30216-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30216-X)
- Cadena, A. M., Fortune, S. M., & Flynn, J. L. (2017). Heterogeneity in tuberculosis. *Nature Reviews Immunology*, *17*(11), 691–702. <https://doi.org/10.1038/nri.2017.69>
- Dheda, K., Barry, C. E., & Maartens, G. (2016). Tuberculosis. *The Lancet*, *387*(10024), 1211–1226. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00151-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00151-8)
- Getnet, F., Demissie, M., Assefa, N., Mengistie, B., & Worku, A. (2017). Delay in diagnosis of pulmonary tuberculosis in low-and middle-income settings: Systematic review and meta-analysis. *BMC Pulmonary Medicine*, *17*(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12890-017-0551-y>
- Mulyantari, K., . A., & Probahoedo, M. Y. (2018). Penemuan (Deteksi) Antibodi Untuk Antigen Tuberkulosis Menggunakan Metode Imunokromatografi Di Penderita Tuberkulosis Paru. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, *14*(3), 127. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v14i3.938>
- Mursalim, M., Djasang, S., Hadijah, S., & Nasir, M. (2021). Pada Keluarga Serumah Penderita Tuberculosis Paru Dengan Metode Immunochromatographic Tuberculosis (ICT TB). *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, *12*(1), 18. <https://doi.org/10.32382/mak.v12i1.2096>
- Noviana, A. C., Rahmawati, F., Widyaningsih, I., Arimbi, M. R., & Theodora, T. (2022). Tuberculosis Laten pada Tenaga Kesehatan di RSI Jemur Sari Surabaya. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat: Media Komunikasi Komunitas Kesehatan Masyarakat*, *14*(1), 30–34. <https://doi.org/10.52022/jikm.v14i1.305>
- Petrucchioli, E., Scriba, T. J., Petrone, L., Hatherill, M., Cirillo, D. M., Joosten, S. A., Ottenhoff, T. H., Denking, C. M., & Goletti, D. (2016). Correlates of tuberculosis risk: Predictive biomarkers for progression to active tuberculosis. *European Respiratory Journal*, *48*(6), 1751–1763. <https://doi.org/10.1183/13993003.01012-2016>
- Purba, D., & Manurung, D. B. S. (2017). Perbandingan Pemeriksaan Basil Tahan Asam Metodedirect Smear Dan Metode Immunochromatographi Test Pada Tersangka Penderita Tuberculosis Paru Di Upt. Kesehatan Paru Masyarakat Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. *IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP) 2017*, *41*(2), 84–93.
- Qiu, B., Wu, Z., Tao, B., Li, Z., Song, H., Tian, D., Wu, J., Zhan, M., & Wang, J. (2022). Risk factors for types of recurrent tuberculosis (reactivation versus reinfection): A global systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases*, *116*, 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.12.344>
- Ravimohan, S., Kornfeld, H., Weissman, D., & Bisson, G. P. (2018). Tuberculosis and lung damage: From epidemiology to pathophysiology. *European Respiratory Review*, *27*(147). Halaman: 1-20 <https://doi.org/10.1183/16000617.0077-2017>

- Reichler, M. R., Khan, A., Sterling, T. R., Zhao, H., Moran, J., McAuley, J., Bessler, P., Mangura, B., Bakhtawar, I., LeDoux, C., McAuley, J., Beison, J., Fitzgerald, M., Naus, M., Nakajima, M., Schluger, N., Hirsch-Moverman, Y., Moran, J., Blumberg, H., ... Munk, E. (2018). Risk and timing of tuberculosis among close contacts of persons with infectious tuberculosis. *Journal of Infectious Diseases*, 218(6), 1000–1008. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiy265>
- Riyanto, A. (2021). Hubungan Kontak Erat Dan Kapasitas Rumah Dengan Terjadinya Tuberkulosis Paru Di Cimahi Selatan. *Hearty*, 9(2), 86. <https://doi.org/10.32832/hearty.v9i2.5529>
- Simmons, J. D., Stein, C. M., Seshadri, C., Campo, M., Alter, G., Fortune, S., Schurr, E., Wallis, R. S., Churchyard, G., Mayanja-Kizza, H., Boom, W. H., & Hawn, T. R. (2018). Immunological mechanisms of human resistance to persistent Mycobacterium tuberculosis infection. *Nature Reviews Immunology*, 18(9), 575–589. <https://doi.org/10.1038/s41577-018-0025-3>
- Walzl, G., McNerney, R., Plessis, N. du, Bates, M., Chegou, T. D. M. N., & FRCP, A. Z. (2018). Title : Tuberculosis : Advances and challenges in development of new diagnostics and biomarkers Authors : Gerhard Walzl PhD , Ruth McNerney * PhD , Nelita du Plessis * PhD , Matthew Bates PhD , Timothy D McHugh PhD , Novel N Chegou * PhD and Alimuddin Zum. *The Lancet. Infectious Diseases*, 18, Issue: 7 1–27. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(18\)30111-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30111-7)
- WHO. (2021). Global Tuberculosis Report 2021. In *World Health Organization*. ISBN 978-92-4-003702-1 (electronic version) (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240037021>).