

---

## PERBANDINGAN HASIL TES CEPAT MOLEKULER (TCM) DAN MIKROSKOPIS PADA PENDERITA DIABETES MELITUS

Agus Ikhsan Jayadi<sup>1</sup>, Ersandhi Resnhaleksmana<sup>2</sup>, Fihiruddin<sup>3</sup>, Erlin Yustin Tatontos<sup>4</sup>  
<sup>1-4</sup> Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Mataram, Indonesia  
[agusikhsanjayadi80@gmail.com](mailto:agusikhsanjayadi80@gmail.com)

---

### ABSTRACT

**Background:** Diabetes mellitus (DM) is one of the main risk factors for tuberculosis (TB) infection. Early detection of TB in DM patients is very important to prevent further complications. Two commonly used diagnostic methods are microscopic examination and Molecular Rapid Test (TCM). However, the differences in sensitivity and accuracy of these two methods need to be evaluated, especially in patients with DM

**Objective:** This study aims to compare the results of Molecular Rapid Test (TCM) and microscopic examinations in detecting TB in patients with diabetes mellitus who are at risk of TB.

**Research Methods:** This study used an observational analytical study design with a cross-sectional approach. The study subjects were 36 patients with diabetes mellitus who exhibited clinical symptoms of tuberculosis and met the inclusion criteria. Each subject underwent sputum examination using microscopic methods (Ziehl-Neelsen staining) and TCM (using the GeneXpert MTB/RIF tool). The results of the two methods were then compared to determine the level of agreement and differences in detection using descriptive analysis.

**Research Results:** The TCM examination results showed that 35 samples (97.22%) were not detected (Not Detected), while 1 sample (2.78%) was positive with a High categorization. The microscopic examination results showed that 35 samples (97.22%) were negative and 1 sample (2.78%) was positive with a 3 (+) AFB result. The similarity of results between the two methods indicates 100% agreement.

**Conclusion:** The results of the Molecular Rapid Test (MTC) and Microscopic Rapid Test are similar in examining patients with diabetes mellitus at risk for tuberculosis.

---

**Keywords:** Diabetes mellitus, tuberculosis, Molecular Rapid Test (TCM), microscopic, diagnosis.

---

### Article Info

#### Article history:

Received  
December 10, 2025  
Revised  
January 12, 2026  
Accepted  
April 11, 2026

---

## ABSTRAK

---

**Latar belakang:** Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya infeksi tuberkulosis (TBC). Deteksi dini TBC pada pasien DM sangat penting untuk mencegah komplikasi lebih lanjut. Dua metode diagnosis yang umum digunakan adalah pemeriksaan mikroskopis dan Tes Cepat Molekuler (TCM). Perbedaan sensitivitas dan akurasi kedua metode ini perlu dievaluasi khususnya pada pasien dengan DM.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dan mikroskopis dalam mendeteksi TBC pada penderita diabetes melitus.

**Metode Penelitian:** Penelitian ini menggunakan desain studi observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Subjek penelitian dengan jumlah 36 orang pasien Diabetes melitus yang menunjukkan gejala klinis TBC dan memenuhi kriteria inklusi. Setiap subjek dilakukan pemeriksaan dahak menggunakan metode mikroskopis (pewarnaan Ziehl-Neelsen) dan TCM (menggunakan alat GeneXpert MTB/RIF). Hasil dari kedua metode kemudian dibandingkan untuk menentukan tingkat kesesuaian dan perbedaan deteksi menggunakan analisa deskriptif.

**Hasil Penelitian:** Hasil pemeriksaan TCM menunjukkan bahwa 35 sampel (97,22%) tidak terdeteksi (Not Detected), sementara 1 sampel (2,78%) menunjukkan hasil positif dengan kategori High. Hasil pemeriksaan mikroskopis menunjukkan hasil 35 sampel (97,22%) negatif dan 1 sampel (2,78%) positif dengan hasil BTA 3(+). Kesamaan hasil antara kedua metode menunjukkan adanya kesesuaian 100%.

**Kesimpulan:** Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) dan Mikroskopis sama terhadap pemeriksaan pada pasien Diabetes melitus yang beresiko Tuberkulosis.

**Kata Kunci:** Diabetes melitus, tuberkulosis, Tes Cepat Molekuler (TCM), mikroskopis, diagnosis.

---

## Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) adalah salah satu penyakit kronis yang terjadi karena pankreas tidak dapat memproduksi hormon insulin (hormon pengatur gula darah) yang cukup atau tubuh tidak bisa secara efektif menggunakan insulin yang diproduksinya. DM merupakan masalah kesehatan masyarakat dan menjadi salah satu dari 4 penyakit tidak menular (PTM) yang menjadi prioritas serta target pengendalian maupun tindak lanjut oleh para pemimpin dunia. Prevalensi dan jumlah kasus DM terus meningkat dari tahun ke tahun (WHO, 2016).

Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2023 Prevalensi diabetes pada penduduk umur  $\geq 15$  tahun adalah 2,2% dan berdasarkan pemeriksaan kadar gula darah 11,7%. Urutan tiga provinsi di Indonesia dengan prevalensi diabetes berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk semua umur yang tertinggi adalah DKI Jakarta (3,1%), Jogjakarta (2,9%) dan Kalimantan Timur (2,3%). Sedangkan urutan tiga

---

provinsi di Indonesia dengan prevalensi diabetes berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur  $\geq 15$  tahun yang tertinggi adalah DKI Jakarta (3,9%), Jogjakarta (3,6%) dan Kalimantan Timur (3,1%).

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2021 jumlah pasien penyakit Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 sebesar 48.970 orang. Penyakit Diabetes Mellitus (DM) urutan ke 4 dalam 10 penyakit terbanyak di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) tahun 2021 (Profil Kesehatan Provinsi NTB, 2021).

Data penderita Diabetes mellitus Puskesmas Selaparang berdasarkan Profil Puskesmas Selaparang tahun 2024 jumlah penderita Diabetes mellitus sebanyak 632 orang dan jumlah penderita Diabetes mellitus yang terinfeksi Tuberkulosis ( masih dalam tahap minum obat TBC per Desember 2024 sebanyak 2 orang, ( Profil Puskesmas Selaparang,2024).

Berdasarkan uraian dan data di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai Perbandingan Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) Dan Mikroskopis Pada Penderita Diabetes Melitus di Puskesmas Selaparang.

#### **A. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: **“Bagaimana Perbandingan Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) Dan Mikroskopis Pada Penderita Diabetes Melitus”**.

#### **B. Tujuan Penelitian**

##### **1. Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Perbandingan Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) Dan Mikroskopis Pada Penderita Diabetes Melitus.

##### **2. Tujuan Khusus**

- a. Menguji hasil pemeriksaan Tuberkulosis menggunakan metode Tes Cepat Molekuler (TCM) pada penderita Diabetes Melitus.
- b. Menguji hasil pemeriksaan Tuberkulosis menggunakan metode secara mikroskopis pada penderita Diabetes Melitus.
- c. Menganalisa Perbandingan Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) dan Mikroskopis Tuberkulosis pada penderita Diabetes mellitus.

#### **C. Manfaat Hasil Penelitian**

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

##### **1. Bagi peneliti**

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang Perbandingan Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) dan Mikroskopis Tuberkulosis pada penderita Diabetes mellitus.

##### **2. Bagi masyarakat**

Terutama pasien terduga tuberkulosis dapat mengetahui adanya parameter yang mungkin dapat mendukung deteksi dini tuberkulosis, sehingga pasien dapat memperoleh penanganan

lebih dini.

3. Bagi Instansi Puskesmas

Hasil penelitian ini diharapkan juga bisa menambah pengetahuan baru serta rujukan bagi Puskesmas terutama dalam penanggulangan penderita Diabetes Melitus dan Tuberkulosis.

4. Bagi peneliti lain

Hasil penelitian ini diharapkan akan dapat digunakan sebagai referensi dan rujukan untuk penelitian berikutnya.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional. Pendekatan ini dipilih untuk menganalisis Perbandingan Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) Dan Mikroskopis Pada Penderita Diabetes Melitus. Pada penelitian ini teknik pengambilan sampel menggunakan Purposive Sampling. Data yang diperoleh kemudian dimasukkan kedalam computer untuk dilakukan sortasi, koding dan analisis data

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dan mikroskopis pada penderita Diabetes mellitus digambarkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dan Mikroskopis pada penderita Diabetes mellitus.

No	Metode Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan			
		Positif		Negatif	
		Jumlah	Persen (%)	Jumlah	Persen (%)
1	Tes Cepat Molekuler (TCM)	1	2,78	35	97,22
2	Mikroskopis	1	2,78	35	97,22

Hasil dari total 36 sampel yang diuji, hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) menunjukkan bahwa 1 orang (2,87%) terdeteksi positif dan 35 orang (97,22%) lainnya negatif. Sementara itu, hasil pemeriksaan mikroskopis juga menunjukkan hasil 1 orang (2,87%) positif dan 35 orang (97,22%) negatif. Hasil ini menunjukkan kesesuaian yang tinggi antara metode Tes Cepat Molekuler (TCM) dan mikroskopis.

Hasil pemeriksaan sputum secara mikroskopis dan Tes Cepat Molekuler (TCM) pada penderita Diabetes mellitus yang teratur minum obat dan tidak teratur minum obat Diabetes mellitus digambarkan dalam tabel dibawah ini :

Tabel. 4.2 Hasil Pemeriksaan pada penderita diabetes mellitus yang teratur dan tidak teratur minum obat.

No	Karakteristik pasien Diabetes melitus	Jumlah	Pemeriksaan			
			Mikroskopis		TCM	
			Positif	Negatif	Positif	Negatif
1	Teratur minum obat	32	1	31	1	31
2	Tidak Teratur minum obat	4	0	4	0	4
Total Pasien		36	1	35	1	35

Hasil pemeriksaan secara Tes Cepat Molekuler (TCM) dan mikroskopis pada penderita Diabetes mellitus yang teratur minum obat didapatkan 1 orang positif baik secara Tes Cepat Molekuler (TCM) dan mikroskopis dan tidak teratur minum obat sebanyak 4 orang diperoleh hasil negatif secara Tes Cepat Molekuler (TCM) dan mikroskopis merokok pada penderita Diabetes Mellitus dengan peningkatan risiko infeksi, seperti tuberkulosis paru, yang dapat dideteksi melalui pemeriksaan sputum.

Hasil pemeriksaan sputum secara mikroskopis dan Tes Cepat Molekuler (TCM) pada penderita Diabetes mellitus yang merokok dan tidak merokok dgambarkan dalam tabel 4.3 dibawah ini :

Tabel 4.3. Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dan Mikroskopis pada penderita Diabetes mellitus yang merokok dan tidak merokok

No	Karakteristik pasien Diabetes melitus	Jumlah	Pemeriksaan			
			Mikroskopis		TCM	
			Positif	Negatif	Positif	Negatif
1	Merokok	4	1	3	1	3
2	Tidak merokok	32	0	32	0	32
Total Pasien		36	1	35	1	35

Hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dan Mikroskopis pada penderita Diabetes mellitus yang merokok dengan jumlah 4 orang diperoleh hasil 1 orang yang positif dan 3 orang negatif baik secara Tes Cepat Molekuler dan Mikroskopis, sedangkan pada penderita Diabetes mellitus yang tidak merokok dengan jumlah 32 orang didapatkan hasil 32 orang negatif baik secara Tes Cepat Molekuler dan Mikroskopis

## **Kesimpulan**

### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian Perbandingan Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) Dan Mikroskopis Pada Penderita Diabetes Melitus Yang Beresiko Tuberkulosis (TBC) didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dengan jumlah sampel 36 orang diperoleh 35 orang Not Detected dan 1 orang High.
2. Hasil pemeriksaan Mikroskopis dengan jumlah sampel 36 orang diperoleh hasil 35 orang negatif dan dan 1 orang 3(+).
3. Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) dan Mikroskopis sama terhadap pemeriksaan pada pasien Diabetes melitus yang beresiko Tuberkulosis.

### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan meneliti faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kejadian TBC pada penderita Diabetes Melitus, seperti faktor sosiodemografi, perilaku kesehatan, dan kondisi klinis.
2. Masyarakat dengan riwayat Diabetes melitus perlu melakukan pengukuran gula darah secara berkala dan menghindari timbulnya komplikasi akibat dari tingginya kadar gula darah dan faktor-faktor resiko yang menyebabkan penyakit Tuberkulosis dan penyakit lainnya.
3. Penelitian ini dapat menjadi acuan bagi Puskesmas untuk meningkatkan kesadaran dan edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya deteksi dini dan pengelolaan Diabetes Melitus dan Tuberkulosis.
4. Penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan sampel yang lebih besar dan populasi yang lebih luas untuk meningkatkan generalisasi hasil penelitian.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Banarjee, S. (2008). *Infection in Diabetes*. New Delhi: Elsevier, a division of Reid Elsevier India Private Limited Shri Pratap Udyog, 274, Capt, Gaur Marg, Srinivas, New Delhi-110065.
- Fairuza Alziwinindya Batubara, a. A. (2022). *Hubungan Diabetes Mellitus Tipe II Dengan Risiko Peningkatan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Rumah Sakit Umum Haji Medan Tahun 2022* (Vol. 23 No 2). Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara., <https://jurnal.fk.uisu.ac.id/index.php/ibnusina>
- Q. Ashton Acton, P. (2012). Tuberculosis: New insights for the healthcare professional. *Tuberculosis*, 1-312.
- Radityo Utomo, K. H. (2016). *Hubungan Antara Status Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Status Tuberkulosis Paru Lesi Luas* (Vol. 5). Tembalang-Semarang: *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/medico>

- Agus Nurjana, M. (2015). Faktor Risiko Terjadinya Tuberkulosis Paru Usia Produktif (15-49 tahun) di Indonesia. *Media Litbangkes*, 25(3), 163–170.
- Bosch, W., Poowanawittayakom, N., Chaikriangkrai, K., Mendez, J., Hellinger, W. C., Gonwa, T. A., Krishna, M., & Pungpapong, S. (2013). Tuberculous hepatitis in renal transplant recipients following alemtuzumab induction therapy. *Transplant Infectious Disease*, 15(1). <https://doi.org/10.1111/tid.12048>
- Dafriani, P. (2019). *Buku ajar Anatomi dan fisiologi untuk mahasiswa Kesehatan*. CV. Berkah Prima.
- Darlina, D., Keilmuan, B., & Bedah, K. M. (2011). Manajemen Pasien Tuberkulosis Paru. *Idea Nursing Journal*.
- Daryanto, T. (2003). *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kekambuhan Penderita Tuberkulosis Paru Strategi DOTS di Puskesmas dan BP4 di Surakarta dan Wilayah Sekitarnya*. Universitas Diponegoro.
- Dasniar. (2019). *Gambaran Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) GENEXPERT pada Pasien Suspek Tuberkulosis (TB) Paru di RSUD Palembang Bari tahun 2018*. KTI Politeknik Kesehatan Palembang.
- Dooley, K. E., & Chaisson, R. E. (2009). Tuberculosis and diabetes mellitus: convergence of two epidemics. *Lancet Infectious Disease*, 9(12), 737–746. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(09\)70282-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(09)70282-8)
- Ferrara, G., Murray, M., Winthrop, K., Centis, R., Sotgiu, G., Migliori, G. B., Maeurer, M., & Zumla, A. (2012). Risk factors associated with pulmonary tuberculosis: Smoking, diabetes and anti-TNF $\alpha$  drugs. In *Current Opinion in Pulmonary Medicine* (Vol. 18, Issue 3). <https://doi.org/10.1097/MCP.0b013e328351f9d6>
- Harries, A. D., Lin, Y., Satyanarayana, S., Lönnroth, K., Li, L., Wilson, N., Chauhan, L. S., Zachariah, R., Baker, M. A., Jeon, C. Y., Murray, M. B., Maher, D., Bygbjerg, I. C., Enarson, D. A., Billo, N. E., & Kapur, A. (2011). The looming epidemic of diabetes-associated tuberculosis: Learning lessons from HIV-associated tuberculosis. In *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* (Vol. 15, Issue 11, pp. 1436–1444). <https://doi.org/10.5588/ijtld.11.0503>
- Isibor, C. N., & Adu, M. E. (2022). Haematological Evaluation of Mycobacterium tuberculosis Subjects at Central Hospital Agbor, Nigeria. *Sokoto Journal of Medical Laboratory Science*, 7(1), 44–51. <https://doi.org/10.4314/sjmls.v7i1.5>
- Joloba, M. L., Johnson, J. L., Feng, P. J. I., Bozeman, L., Goldberg, S. V., Morgan, K., Gitta, P., Boom, H. W., Heilig, C. M., Mayanja-Kizza, H., & Eisenach, K. D. (2014). What is the most reliable solid culture medium for tuberculosis treatment trials? *Tuberculosis*, 94(3), 311–316. <https://doi.org/10.1016/j.tube.2014.03.002>
- Kee, J. L. (2008). *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik* (6th ed.). EGC.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). *Petunjuk Teknis Pemeriksaan TB Menggunakan Tes Cepat Molekuler Gene Expert*.
- Kemntrian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis*.

- Kemendriestan Kesehatan RI. (2023). *Laporan Nasional Riskesdas 2023*.
- Kenedyanti, E., & Sulistyorini, L. (2017). Analisis Mycobacterium Tuberculosis dan Kondisi Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberculosis Paru. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 5(2), 152–162. <https://doi.org/10.20473/jbe.v5i2.2017.152-162>
- Kridaningsih, T. N., Tanna, A., & Fauziah, W. (2011). *Pengetahuan, sikap, perilaku dan lingkungan rumah penderita TB di wilayah kerja Puskesmas Sentani Kabupaten Jayapura*.
- Lin, Y., Li, L., Mi, F., Du, J., Dong, Y., Li, Z., Qi, W., Zhao, X., Cui, Y., Hou, F., Zachariah, R., Kapur, A., Lönnroth, K., & Harries, A. D. (2012). Screening patients with Diabetes Mellitus for Tuberculosis in China. *Tropical Medicine and International Health*, 17(10), 1302–1308. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2012.03069.x>
- Marais, B. J., Lönnroth, K., Lawn, S. D., Migliori, G. B., Mwaba, P., Glaziou, P., Bates, M., Colagiuri, R., Zijenah, L., Swaminathan, S., Memish, Z. A., Pletschette, M., Hoelscher, M., Abubakar, I., Hasan, R., Zafar, A., Pantaleo, G., Craig, G., Kim, P., ... Zumla, A. (2013). Tuberculosis comorbidity with communicable and non-communicable diseases: Integrating health services and control efforts. In *The Lancet Infectious Diseases* (Vol. 13, Issue 5, pp. 436–448). [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70015-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70015-X)
- Mar'iyah, K., & Zulkarnain. (2021). Patofisiologi penyakit infeksi tuberkulosis. *Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change*. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
- Naim, N., Dewi, N. U., Kesehatan, J. A., & Makassar, P. (2018). Performa Tes Cepat Molekuler Dalam Diagnosa Tuberkulosis Di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar. *Jurnal Me Di a Anal Is Ke Sehatan*, 9(2). <http://journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/mediaanalisis>
- Novianti, Simarmata, O. S., & Lolong, D. B. (2019). Pemanfaatan tes cepat molekuler (TCM) Gene Xpert sebagai alat diagnostik TB Paru di RSUD Wanggalaya Kota Denpasar. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 18(3), 135–148.
- Nur Hasina, S., Keperawatan dan Kebidanan, F., & Nahdlatul Ulama Surabaya, U. (2020). Pencegahan Penyebaran Tuberculosis Paru Dengan (Beeb) Batuk Efektif Dan Etika Batuk Di Rw. Vi Sambikerep Surabaya. *Communnity Development Journal*, 1(3).
- Pettit, A. C., Kaltenbach, L. A., Maruri, F., Cummins, J., Smith, T. R., Warkentin, J. V., Griffin, M. R., & Sterling, T. R. (2011). Chronic lung disease and HIV infection are risk factors for recurrent tuberculosis in a low-incidence setting. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 15(7), 906–911. <https://doi.org/10.5588/ijtld.10.0448>
- Piatek, A. S., Van Cleeff, M., Alexander, H., Coggin, W. L., Rehr, M., Van Kampen, S., Shinnick, T. M., & Mukadi, Y. (2013). GeneXpert for TB diagnosis: planned and purposeful implementation. *Global Health: Science and Practice*, 1(1). [www.ghspjournal.org](http://www.ghspjournal.org)
- Stevenson, C. R., Forouhi, N. G., Roglic, G., Williams, B. G., Lauer, J. A., Dye, C., & Unwin, N. (2007). Diabetes and tuberculosis: The impact of the diabetes epidemic on tuberculosis incidence. *BMC Public Health*, 7. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-234>
- Van, R. N., Smit, Z., Pai, M., Yew, W. W., Leung, C. C., Zumla, A., Bateman, E. D., & Dheda, K. (2010).

---

Global lung health: the colliding epidemics of tuberculosis, tobacco smoking, HIV and COPD. *European Respiration Journal*, 35, 27–33. <https://doi.org/10.1183/09031936.00072909>

World Health Organization. (2017). *Fourth WHO Report on neglected Tropical Diseases: Integrating neglected tropical diseases into global health and development*. (Vol. 4). <https://doi.org/WHO/HTM/NTD/2017.01>

Yulianti, T. R., Sabila, A. A., Farha, B. M., Renhoran, C. R., Putri, C. N., Rumaisha, D., Aini, N., Hasnanisa, N., Ashari, P., Umari, Q. M., Hakiki, R. N., Hasana, W. P., Rahmaniati Makful, M., Febrina Pohan, T., Studi, P., Masyarakat, K., Indonesia, U., Kesehatan, D., & Depok, K. (2022). Pencegahan dan Pengendalian Tuberkulosis Paru. *Jurnal Pengabdian Kesehatan Masyarakat: Pengmaskesmas*, 2(1), 68–81. <https://doi.org/10.31849/pengmaskesmas.v1i2/5885>

Yu, Y.-H., Liao, C.-C., Hsu, W.-H., Chen, H.-J., Liao, W.-C., Muo, C.-H., Sung, F.-C., & Chen, C.-Y. (2010). *Increased Lung Cancer Risk among Patients with Pulmonary Tuberculosis A Population Cohort Study*. [www.cmuh.org.tw](http://www.cmuh.org.tw)