

PENGARUH DIABETES MELLITUS PADA KEBERHASILAN PENGOBATAN TUBERKULOSIS : TINJAUAN SISTEMATIS

Yuni Asnitasari^{1*}, Rini Mutahar², Rafiah Maharani Pulungan³

¹⁻²⁻³Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

*Email : yuniasnitasari@gmail.com

Abstrak : Tuberkulosis (TB) dan diabetes melitus (DM) merupakan masalah kesehatan masyarakat yang dapat saling memengaruhi dan berdampak terhadap hasil pengobatan. Diabetes dapat mengganggu fungsi sistem kekebalan tubuh sehingga menurunkan kemampuan tubuh dalam mengendalikan infeksi *Mycobacterium tuberculosis* dan berpotensi mengurangi efektivitas pengobatan TB. Tinjauan sistematis ini bertujuan untuk mengetahui dampak DM terhadap hasil pengobatan TB. Tinjauan dilakukan berdasarkan pedoman PRISMA 2020 dengan pencarian literatur melalui PubMed, Scopus, dan ScienceDirect untuk artikel yang diterbitkan pada tahun 2020–2025. Studi yang melibatkan pasien dewasa dengan TB aktif, baik dengan maupun tanpa DM, serta melaporkan setidaknya satu hasil pengobatan dimasukkan dalam tinjauan. Dari 1.429 artikel yang ditemukan, sebanyak 13 penelitian observasional memenuhi kriteria inklusi. Secara umum, pasien dengan TB dan DM cenderung mengalami penyakit yang lebih berat, lesi paru yang lebih luas, keterlambatan konversi sputum, serta risiko kegagalan pengobatan, kekambuhan, dan kematian yang lebih tinggi dibandingkan pasien TB tanpa DM. Pengendalian kadar glukosa yang buruk juga berkaitan dengan hasil pengobatan yang kurang baik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa intervensi seperti *Therapeutic Drug Monitoring* dan terapi tambahan berpotensi meningkatkan respons pengobatan. Temuan ini menunjukkan bahwa DM merupakan komorbiditas penting yang dapat memperburuk hasil pengobatan TB. Penatalaksanaan TB dan DM secara terpadu, deteksi dini diabetes, serta pengendalian kadar glukosa yang optimal diperlukan untuk meningkatkan keberhasilan pengobatan.

Kata kunci: tuberkulosis; diabetes melitus; hasil pengobatan; komorbiditas; mortalitas

Abstract : Tuberculosis (TB) and diabetes mellitus (DM) are major public health problems that can influence each other and affect treatment outcomes. Diabetes can impair immune function, reducing the body's ability to control *Mycobacterium tuberculosis* infection and potentially reducing the effectiveness of TB treatment. This systematic review aimed to examine the impact of DM on TB treatment outcomes. The review followed the PRISMA 2020 guidelines and searched PubMed, Scopus, and ScienceDirect for studies published between 2020 and 2025. Studies involving adults with active TB, with or without DM, and reporting at least one treatment outcome were included. Of 1,429 records identified, 13 observational studies met the inclusion criteria. Overall, patients with TB and DM tended to have more severe disease, more extensive pulmonary lesions, delayed sputum smear conversion, and higher risks of treatment failure, relapse, and mortality compared with patients without DM. Poor glycemic control was also associated with less favorable treatment outcomes. Several studies suggested that interventions such as therapeutic drug monitoring and adjunctive therapies may improve treatment response. These findings indicate that DM is an important comorbidity that can negatively affect TB treatment outcomes. Integrated management of TB and DM, early detection of diabetes, and optimal glycemic control are important to improve treatment success.

Keywords: tuberculosis; diabetes mellitus; treatment outcomes; comorbidity; mortality.

Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) masih menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, terutama di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), sekitar 10 juta orang menderita tuberkulosis pada tahun 2020 dan lebih dari 1,4 juta orang meninggal akibat penyakit tersebut di seluruh dunia (Amri et al., 2023). Meskipun upaya pengendalian TB telah menunjukkan kemajuan yang cukup besar, keberhasilan pengobatan masih menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah

meningkatnya prevalensi penyakit penyerta, terutama diabetes melitus (DM) (Ahmad et al., 2020).

Diabetes melitus, khususnya diabetes melitus tipe 2 (DMT2), merupakan salah satu gangguan metabolik yang mengalami peningkatan pesat di seluruh dunia. Organisasi Kesehatan Dunia memperkirakan bahwa lebih dari 400 juta orang hidup dengan diabetes. Selain menimbulkan gangguan metabolisme, DM juga dapat memengaruhi sistem kekebalan tubuh melalui gangguan pada respons imun bawaan maupun adaptif, sehingga menurunkan kemampuan tubuh dalam mengendalikan infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Akibatnya, individu dengan diabetes memiliki risiko sekitar tiga kali lebih besar untuk mengalami tuberkulosis aktif dibandingkan dengan individu tanpa diabetes (Tong et al., 2024).

Keberadaan TB dan DM secara bersamaan menimbulkan tantangan klinis yang cukup besar karena kedua penyakit tersebut dapat saling memengaruhi perkembangan dan penatalaksanaannya. Pada pasien tuberkulosis, diabetes melitus berkaitan dengan keterlambatan konversi sputum menjadi negatif, menurunnya keberhasilan pengobatan, meningkatnya risiko kekambuhan, serta tingginya angka mortalitas (Amri et al., 2023). Sebaliknya, infeksi tuberkulosis dapat memperburuk pengendalian kadar glukosa darah pada pasien diabetes, sehingga penatalaksanaan menjadi lebih kompleks dan dapat meningkatkan biaya pelayanan kesehatan. Selain itu, gangguan fungsi imun pada pasien dengan komorbiditas TB-DM dapat mengurangi efektivitas terapi antituberkulosis dan pada akhirnya berkontribusi terhadap hasil pengobatan yang kurang baik (Tong et al., 2024).

Meningkatnya beban diabetes semakin memperbesar tantangan tersebut, terutama di negara-negara yang masih memiliki beban tuberkulosis tinggi. Pada saat yang sama, program pengendalian TB masih menghadapi berbagai kendala, termasuk resistensi obat dan keterbatasan penerapan strategi penatalaksanaan terpadu bagi pasien dengan komorbiditas TB-DM. Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa prevalensi diabetes pada pasien tuberkulosis sangat bervariasi, yaitu sekitar 5% hingga lebih dari 50%, bergantung pada wilayah geografis dan karakteristik populasi yang diteliti. Sebagai contoh, penelitian di Oman melaporkan bahwa 27% pasien tuberkulosis juga mengalami diabetes melitus, dengan prevalensi yang meningkat secara signifikan selama periode 2017–2020 (Amri et al., 2023).

Bukti terbaru juga menunjukkan bahwa beberapa intervensi tambahan berpotensi meningkatkan hasil pengobatan pada pasien dengan TB-DM. Penggunaan statin dilaporkan dapat meningkatkan respons terhadap pengobatan melalui efek antiinflamasi dan imunomodulatornya, meskipun masih diperlukan uji klinis lebih lanjut untuk memastikan efektivitasnya (Hardy Kornfeld et al., 2020). Selain itu, *Therapeutic Drug Monitoring* (TDM), terutama pada pasien tuberkulosis resisten obat ganda (*multidrug-resistant tuberculosis*/MDR-TB), berpotensi mengoptimalkan paparan obat antituberkulosis, mempercepat konversi sputum, dan mempersingkat durasi pengobatan dengan mempertimbangkan perubahan farmakokinetik yang berkaitan dengan diabetes melitus (Ahmad et al., 2020).

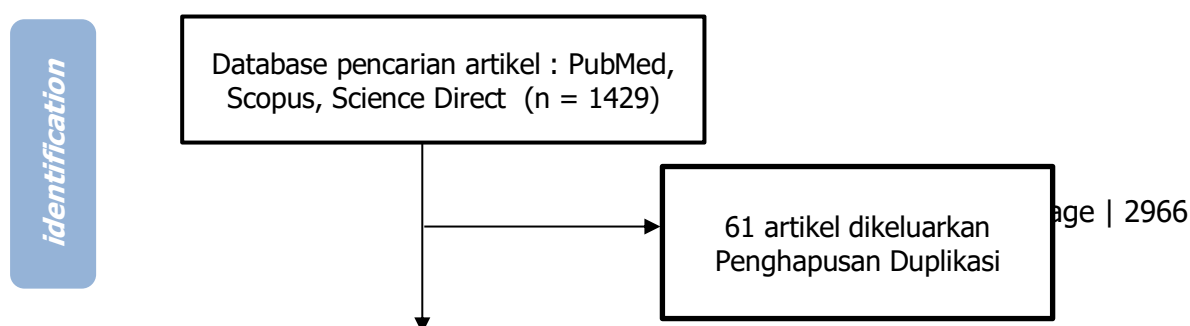
Mengingat prevalensi komorbiditas TB-DM yang terus meningkat serta potensinya dalam memengaruhi hasil pengobatan, diperlukan suatu sintesis yang komprehensif terhadap bukti yang tersedia. Oleh karena itu, tinjauan sistematis ini dilakukan untuk merangkum bukti terkini dari penelitian observasional mengenai pengaruh diabetes melitus terhadap hasil pengobatan tuberkulosis serta mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat memengaruhi hubungan tersebut.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain tinjauan sistematis (systematic review) untuk mensintesis bukti yang tersedia mengenai pengaruh diabetes melitus (DM) terhadap hasil pengobatan tuberkulosis (TB). Tinjauan sistematis ini dilakukan berdasarkan pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020*. Pencarian literatur dilakukan pada tiga basis data elektronik, yaitu PubMed, Scopus, dan ScienceDirect, untuk mengidentifikasi artikel yang diterbitkan pada periode 2020–2025. Tinjauan ini berfokus pada penelitian yang melibatkan pasien dewasa dengan tuberkulosis aktif, baik dengan maupun tanpa diabetes melitus, serta melaporkan setidaknya satu hasil pengobatan TB.

Pertanyaan penelitian disusun menggunakan kerangka PECO, dengan populasi penelitian berupa pasien dewasa dengan tuberkulosis aktif, paparan berupa diabetes melitus, baik yang terkontrol maupun tidak terkontrol, kelompok pembanding berupa pasien TB tanpa diabetes atau pasien dengan diabetes yang terkontrol, sedangkan luaran yang dinilai meliputi kegagalan pengobatan TB, konversi apusan sputum, kekambuhan, dan mortalitas. Pencarian literatur dilakukan menggunakan kombinasi *Medical Subject Headings* (MeSH) dan kata kunci bebas, yaitu ("*tuberculosis*" OR "*pulmonary tuberculosis*") AND ("*diabetes mellitus*" OR "*type 2 diabetes*") AND ("*treatment outcome*" OR "*mortality*" OR "*treatment failure*" OR "*relapse*" OR "*sputum conversion*").

Studi yang memenuhi kriteria inklusi adalah penelitian observasional, khususnya kohort dan kasus-kontrol, yang diterbitkan dalam bahasa Inggris pada periode 2020–2025 dan tersedia dalam bentuk teks lengkap. Artikel harus melibatkan pasien dewasa dengan TB aktif, baik dengan maupun tanpa diabetes melitus, serta melaporkan setidaknya satu luaran pengobatan TB. Proses seleksi studi dilakukan mengikuti kerangka PRISMA 2020. Dari pencarian pada seluruh basis data diperoleh 1.429 artikel, kemudian sebanyak 61 artikel duplikat dihapus. Selanjutnya, dilakukan penyaringan terhadap judul dan abstrak dari 1.368 artikel, dan 1.322 artikel dikeluarkan karena tidak relevan. Sebanyak 46 artikel kemudian dinilai berdasarkan teks lengkap untuk menentukan kelayakannya. Setelah dilakukan penilaian teks lengkap, sebanyak 33 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria inklusi yang telah ditetapkan, sehingga diperoleh 13 penelitian yang dimasukkan dalam sintesis kualitatif.



Gambar 1. PRISMA Pencarian Literatur Review

Hasil dan Pembahasan

Ringkasan seluruh studi yang termasuk dalam kriteria inklusi disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Ringkasan Studi

No	Penulis	Judul	Hasil
1	Lesnic E, dkk (2021)	Pengaruh diabetes mellitus terhadap hasil pengobatan TB di Moldova	Pasien TB dengan DM lebih tua, lebih banyak masalah kesehatan lainnya, dan lebih sering gagal dalam pengobatan TB (kematian 15%, hilang 7%).
2	El-Kady R, Turkistani S (2021)	Dampak diabetes pada karakteristik dan respons pengobatan TB di Arab Saudi	Pasien TB-DM lebih banyak memiliki lesi paru yang lebih berat dan konversi sputum yang lebih lambat.
3	Omar N, dkk (2021)	Prevalensi DM pada pasien TB di Brunei	Sekitar 33,9% pasien TB juga menderita DM. DM berhubungan dengan usia lebih tua dan penyakit jantung.
4	Villalva-Serra K, dkk (2022)	Hasil pengobatan TB pada pasien TB-HIV-DM di Brazil	DM tidak secara langsung mempengaruhi hasil buruk setelah disesuaikan dengan faktor lain seperti alkohol, narkoba, dan merokok.
5	Solanki H, dkk (2023)	Status kesehatan dan hasil pengobatan TB pada pasien DM di Rajkot, India	Cure rate 82,8%, menunjukkan bahwa pengelolaan TB-DM yang baik dapat memberikan hasil pengobatan yang baik.
6	Alkabab Y, dkk (2023)	Pemantauan dosis obat dan hasil pengobatan TB pada pasien DM	Pasien yang dipantau dosis obatnya (TDM) memiliki waktu konversi sputum lebih cepat dan pengobatan yang lebih pendek.
7	Houck K, dkk (2023)	Pengaruh DM terhadap hasil pengobatan TB di Georgia, AS	DM berhubungan dengan peningkatan risiko kematian selama pengobatan TB, terutama pada pasien yang juga menderita HIV.
8	Kim K.H, dkk (2024)	Pengaruh DM yang tidak terkontrol pada hasil pengobatan TB di Korea	DM yang tidak terkontrol meningkatkan risiko kegagalan pengobatan dan kematian pada pasien TB.

9	Zhu Y, dkk (2024)	Pengaruh kontrol glikemik pada pengobatan MDR-TB dan DM di China	Kontrol gula darah yang buruk berhubungan dengan penurunan efektivitas obat pada pasien MDR-TB dan konversi sputum yang lebih lambat.
10	Shi C, dkk (2025)	Pengaruh T2DM pada hasil klinis pasien TB di rumah sakit China	Pasien TB dengan DM memiliki waktu konversi sputum lebih lama dan angka konversi dua bulan yang lebih rendah dibandingkan pasien tanpa DM.
11	Adane HT, dkk (2023)	DM meningkatkan risiko gagal pengobatan pada pasien TB di Ethiopia	DM meningkatkan risiko kegagalan pengobatan hingga 14,8 kali lebih tinggi pada pasien TB.
12	Dashuki AR, dkk (2025)	Faktor-faktor keberhasilan pengobatan TB pada pasien dengan komorbiditas di Negeri Sembilan	Keberhasilan pengobatan pada pasien TB dengan komorbiditas adalah 76%, dengan DM sebagai komorbid yang paling umum.
13	Wang J, dkk (2025)	Faktor-faktor yang mempengaruhi relaps pada pasien TB lansia dengan DM	Pasien TB dengan DM lebih banyak mengalami relaps, terkait dengan durasi DM yang lebih lama dan kadar gula darah yang lebih tinggi.

Dari 13 studi yang dianalisis, ditemukan bahwa pasien tuberkulosis (TB) yang juga menderita diabetes mellitus (DM) cenderung mengalami pengobatan yang lebih sulit dan membutuhkan waktu lebih lama untuk sembuh. Pasien TB-DM memiliki lesi paru yang lebih banyak dan kadar AFB (asam basa) yang lebih tinggi, yang menunjukkan bahwa infeksi TB mereka lebih parah. Selain itu, konversi sputum (perubahan dari positif menjadi negatif) pada pasien TB-DM juga lebih lambat dibandingkan dengan pasien TB tanpa DM (Lesnic et al., 2021; El-Kady & Turkistani, 2021).

Pasien TB-DM memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami gagal pengobatan, relaps, atau bahkan kematian. Hal ini terjadi karena DM melemahkan sistem kekebalan tubuh, yang mengganggu kemampuan tubuh untuk merespons pengobatan TB dengan efektif. Kontrol glikemik yang buruk, yaitu ketika kadar gula darah tidak terkelola dengan baik, berhubungan erat dengan risiko yang lebih tinggi ini. Komplikasi lain yang muncul akibat DM, seperti penyakit jantung atau ginjal, juga memperburuk kondisi pasien TB-DM (Houck et al., 2023; Kim et al., 2024).

Namun, penelitian juga menunjukkan bahwa pengelolaan DM yang baik dapat membantu meningkatkan hasil pengobatan TB. Misalnya, pemantauan dosis obat (TDM) dan penggunaan statin pada pasien TB-DM dapat membantu mempercepat proses penyembuhan dan meningkatkan konversi sputum. Dalam beberapa penelitian, pasien yang menjalani pengobatan TB dengan pengelolaan DM yang lebih baik menunjukkan hasil yang lebih baik, dengan tingkat kesembuhan yang lebih tinggi (Alkabab et al., 2023; Solanki et al., 2023).

Meskipun demikian, penting untuk dicatat bahwa pengaruh DM terhadap pengobatan TB tidak seragam di semua populasi. Di beberapa negara, seperti Brazil, efek DM menjadi kurang jelas setelah disesuaikan dengan faktor-faktor lain, seperti konsumsi alkohol atau penggunaan obat terlarang. Ini menunjukkan bahwa keberhasilan pengobatan TB pada pasien DM dipengaruhi

oleh banyak faktor, termasuk kondisi sosial dan kesehatan lainnya (Villalva-Serra et al., 2022).

Secara keseluruhan, DM merupakan faktor penting yang dapat memperburuk hasil pengobatan TB. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengontrol kadar gula darah dengan baik dan mengintegrasikan layanan pengobatan TB dan DM untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Penggunaan strategi tambahan, seperti TDM dan pengobatan yang tepat, dapat membantu meningkatkan keberhasilan terapi, terutama bagi pasien yang memiliki risiko tinggi, seperti pasien dengan MDR-TB (TB resisten obat) (Zhu et al., 2024; Meng et al., 2024).

Penting juga untuk melakukan screening dua arah untuk TB dan DM, terutama di negara-negara dengan beban penyakit yang tinggi. Dengan langkah-langkah tersebut, kita bisa meningkatkan keberhasilan pengobatan TB pada pasien dengan DM, dan mengurangi risiko kegagalan pengobatan serta komplikasi lainnya (Omar et al., 2021; Dashuki et al., 2025).

Kesimpulan

Diabetes mellitus (DM) terbukti memiliki dampak yang besar pada hasil pengobatan tuberkulosis (TB). Pasien TB yang juga menderita DM cenderung memiliki kondisi penyakit yang lebih parah dan membutuhkan waktu lebih lama untuk sembuh dibandingkan pasien TB tanpa DM. DM dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, yang membuat tubuh lebih sulit melawan infeksi TB. Hal ini meningkatkan risiko gagal pengobatan, relaps, dan bahkan kematian pada pasien TB-DM.

Namun, dengan pengelolaan DM yang baik, seperti kontrol gula darah yang optimal, hasil pengobatan TB dapat meningkat. Penggunaan statin, serta pemantauan dosis obat (TDM), juga terbukti membantu memperbaiki hasil pengobatan, terutama bagi pasien yang memiliki risiko tinggi seperti pasien MDR-TB (resisten obat).

Secara keseluruhan, pengelolaan DM yang tepat sangat penting untuk meningkatkan keberhasilan pengobatan TB pada pasien dengan DM. Oleh karena itu, penting untuk mengintegrasikan layanan TB dan DM di fasilitas kesehatan serta melakukan screening dua arah untuk mendeteksi DM pada pasien TB. Penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk menguji intervensi lebih lanjut dan model layanan yang lebih terintegrasi.

Untuk meningkatkan keberhasilan pengobatan pada pasien TB yang juga menderita diabetes, penting untuk menggabungkan pengobatan TB dan diabetes di satu tempat. Pasien TB yang memiliki diabetes perlu dipantau gula darahnya secara rutin, dan pengobatan harus disesuaikan untuk mengatasi masalah yang muncul akibat kedua penyakit tersebut. Selain itu, penting untuk melakukan pemeriksaan awal untuk diabetes pada pasien TB, agar pengobatan bisa lebih tepat. Penggunaan pemantauan dosis obat (TDM) dan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan statin dapat membantu memperbaiki hasil pengobatan, terutama pada pasien dengan TB yang resisten terhadap obat. Edukasi tentang cara mengelola diabetes dengan baik juga sangat penting untuk membantu pasien dan tenaga medis dalam meningkatkan keberhasilan pengobatan TB.

Referensi

- Adane, H. T., Howe, R. C., Wassie, L., & Magee, M. J. (2023). Diabetes mellitus is associated with an increased risk of unsuccessful treatment outcomes among drug-susceptible tuberculosis patients in Ethiopia: A prospective health facility-based study. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*, 31(April), 100368. <https://doi.org/10.1016/j.jctube.2023.100368>
- Ahmad, S. R., Yaacob, N. A., Jaeb, M. Z., Hussin, Z., & Wan Mohammad, W. M. Z. (2020). Effect of diabetes mellitus on tuberculosis treatment outcomes among tuberculosis patients in Kelantan, Malaysia. *Iranian Journal of Public Health*, 49(8), 1485–1493. <https://doi.org/10.18502/ijph.v49i8.3892>
- Alkabab, Y., Warkentin, J., Cummins, J., Katz, B., Denison, B. M., Bartok, A., Khalil, A., Young, L. R., Timme, E., Peloquin, C. A., Ashkin, D., Houpt, E. R., & Heysell, S. K. (2023). Therapeutic drug monitoring and TB treatment outcomes in patients with diabetes mellitus. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 27(2), 135–139. <https://doi.org/10.5588/ijtld.22.0448>
- Amri, S. Al, Singh, J., Balushi, L. Al, Ghafri, T. Al, Balushi, M. N. Al, Marbouai, H. Al, Dhuhli, K. S. Al, Nairi, K. K. Al, Badi, M. S. Al, Mujaini, S. M. Al, & Abd-Ellatif, E. E. (2023). Prevalence and Associated Factors of Diabetes Mellitus Type 2 Among Tuberculosis Patients in Muscat, Oman, 2017–2020. *Oman Medical Journal*, 38(4), 2017–2020. <https://doi.org/10.5001/omj.2023.82>
- Dashuki, A. R., Ruzlin, A. N. M., Zamzuri, M. A. I. A., & Wee, C. X. (2025). Proportions and determinants of successful tuberculosis treatment among tuberculosis patients with comorbidity registered in National Tuberculosis Registry in Negeri Sembilan from year 2018-2023. *Medical Journal of Malaysia*, 80(1), 50–59. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39812429/>
- El-Kady, R. A. E. H., & Turkistani, S. A. (2021). The Footprint of Diabetes Mellitus on the Characteristics and Response to Anti-Tuberculous Therapy in Patients with Pulmonary Tuberculosis from Saudi Arabia. *Infection and Drug Resistance*, 14, 5303–5312. <https://doi.org/10.2147/IDR.S344703>
- Houck, K., Chakhaia, T., Gorvetzian, S., Critchley, J. A., Schechter, M. C., & Magee, M. J. (2023). Diabetes Mellitus and Tuberculosis Treatment Outcomes: Interaction Assessment Between Hyperglycemia and Human Immunodeficiency Virus in the State of Georgia, 2015–2020. *Open Forum Infectious Diseases*, 10(6), 1–9. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofad255>
- Kim, K. H., Kim, H. W., Kim, Y. H., Park, Y., Jung, S. S., Kim, J. W., Oh, J. Y., Lee, H., Kim, S. K., Kim, S. H., Lyu, J., Ko, Y., Kwon, S. J., Jeong, Y. J., Kim, D. J., Koo, H. K., Jegal, Y., Kyung, S. Y., Lee, S. S., ... Min, J. (2024). Effect of complicated, untreated and uncontrolled diabetes and pre-diabetes on treatment outcome among patients with pulmonary tuberculosis. *Respirology*, 29(7), 624–632. <https://doi.org/10.1111/resp.14714>
- Lesnic, E., Malic, A., & Tafuni, O. (2021). The impact of diabetes mellitus on the antituberculosis treatment outcome: a series of cases from the Republic of Moldova. *Medicine and Pharmacy Reports*, 94(3), 325–332. <https://doi.org/10.15386/MPR-1974>
- Meng, X., Zheng, H., Du, J., Wang, X., Wang, Y., Hu, J., Zhao, J., Du, Q., & Gao, Y. (2024). Interaction of Glycemic Control and Statin Use on Diabetes-Tuberculosis Treatment Outcome: A Nested Case-Control Study. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*, 2024. <https://doi.org/10.1155/2024/8675248>
- Omar, N., Wong, J., Thu, K., Alikhan, M. F., & Chaw, L. (2021). Prevalence and associated factors of diabetes mellitus among tuberculosis patients in Brunei Darussalam: A 6-year retrospective cohort study. *International Journal of Infectious Diseases*, 105, 267–273. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.02.064>
- Sonaki, H. M., Ranpariya, P. N., & Chudasama, R. K. (2022). Health Status and Treatment Outcome of Tuberculosis with Diabetes Mellitus Cases, Rajkot City, Gujarat – A Longitudinal Study. *Indian Journal of Community Medicine*, 42(1), 147–150. <https://doi.org/10.4103/ijcm.IJCM>
- Tong, F., Lai, J., Lu, Z., Bao, Z., & Cao, J. (2024). Clinical features, immunologic parameter and treatment outcome of Chinese tuberculosis patients with or without DM. *Frontiers in Medicine*, 11(June), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1386124>
- Villalva-Serra, K., Barreto-Duarte, B., Nunes, V. M., Menezes, R. C., Rodrigues, M. M. S., Queiroz, A. T. L., Arriaga, M. B., Cordeiro-Santos, M., Kritski, A. L., Sterling, T. R., Araújo-Pereira, M., & Andrade, B. B. (2022). Tuberculosis treatment outcomes of diabetic and non-diabetic TB/HIV co-infected patients: A nationwide observational study in Brazil. *Frontiers in Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.972145>
- Zhu, Y., Forsman, L. D., Chen, C., Zhang, H., Shao, G., Wang, S., Wang, S., Xiong, H., Bruchfeld, J.,

Wang, W., Zhu, L., Alffenaar, J. W., & Hu, Y. (2024). Drug Exposure and Treatment Outcomes in Patients With Multidrug-Resistant Tuberculosis and Diabetes Mellitus: A Multicenter Prospective Cohort Study From China. *Clinical Infectious Diseases*, 79(2), 524–533. <https://doi.org/10.1093/cid/ciae329>