



ARTIKEL RISETURL Artikel : <http://ejournal.helvetia.ac.id/index.php/jkg>**HUBUNGAN DIABETES MELITUS DENGAN TUBERKULOSIS DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PORTIBI KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA***The Relationship Between Diabetes Mellitus and Tuberculosis in the Portibi Public Health Center, North Padang Lawas Regency***Jelita Suryani Siregar^K, Wahyudi, Putra Apriadi Siregar, Rapotan Hasibuan**

Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Email Penulis Korespondensi (^K) : jsuryanisiregar@gmail.com

Abstrak

Diabetes melitus (DM) meningkatkan risiko tuberkulosis (TB), dengan penderita DM memiliki risiko 2–4 kali lebih besar mengalami TB dibandingkan individu non-DM. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan diabetes melitus dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara. Penelitian *case control* ini dilakukan pada pasien di Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara. Sebanyak 31 responden kelompok kasus ditentukan dengan Teknik *total sampling* dan 31 kontrol ditentukan dengan teknik *quota sampling*. Analisis dilakukan menggunakan uji *Chi-Square* dengan $\alpha = 0,05$ serta perhitungan *odds ratio* (OR) dan 95% CI. Hasil menunjukkan terdapat hubungan antara lama menderita DM ($p = 0,035$; OR = 3,657) (95% CI = 1,220–10,962), jenis DM ($p = 0,046$; OR = 5,932) (95% CI = 1,163–30,254), dan kadar glukosa darah puasa ($p = 0,024$; OR = 6,905) (95% CI = 1,368–34,846) dengan kejadian TB. Penelitian ini menyimpulkan bahwa lama menderita DM, jenis DM, dan kadar glukosa darah puasa berhubungan signifikan dengan kejadian tuberkulosis. Pengendalian glikemik optimal dan skrining TB terintegrasi pada penderita DM diperlukan sebagai upaya pencegahan dan pengendalian penyakit.

Kata kunci: Diabetes Melitus, Tuberkulosis, Puskesmas**Abstract**

The increasing prevalence of diabetes mellitus (DM) has the potential to increase the incidence of tuberculosis (TB), making it a public health challenge that requires serious attention. WHO data shows that DM sufferers have a 2–4 times greater risk of developing TB compared to non-DM individuals due to immune system disorders triggered by chronic hyperglycemia. This study aims to analyze the relationship between diabetes mellitus and tuberculosis incidence in the Portibi Community Health Center, North Padang Lawas Regency. This case-control study was conducted on patients at the Portibi Community Health Center, North Padang Lawas Regency. A total of 31 respondents in the case group were determined using the total sampling technique and 31 controls were determined using the quota sampling technique. The analysis was carried out using the Chi-Square test with $\alpha = 0.05$ and the calculation of the odds ratio (OR) and 95% CI. The results showed a relationship between the duration of DM ($p = 0.035$; OR = 3.657) (95% CI = 1,220–10,962), type of DM ($p = 0.046$; OR = 5.932) (95% CI = 1,163–30,254) (95% CI = 1,368–34,846), and fasting blood glucose levels ($p = 0.024$; OR = 6.905) with the incidence of TB. This study concluded that the duration of DM, type of DM, and fasting blood glucose levels were significantly associated with the incidence of tuberculosis. Optimal glycemic control and integrated TB screening in DM patients are needed as an effort to prevent and control the disease.

Keywords: Diabetes mellitus, Tuberculosis, Health Center

PENDAHULUAN

Penyakit tuberkulosis (TB) tetap menjadi isu kesehatan masyarakat global karena dapat menyebabkan kematian dan memiliki dampak penyebaran penyakit yang besar. Data tahun 2023 Menurut *World Health Organization* (WHO), 10,6 juta individu akan jatuh sakit pada tahun 2022 dan 1,3 juta kematian. WHO tahun 2024 10,8 juta kasus, 1,25 juta kematian pada tahun 2023 (1). WHO tahun 2025 menunjukkan 10,7 juta orang jatuh sakit karena TB dan 1,23 juta meninggal. Tingkat kejadiannya adalah 131 per 100.000 dan tingkat kematian kasusnya adalah 11,5% setiap tahunnya (2).

Indonesia termasuk negara dengan beban TB yang tinggi kedua di dunia setelah India (3). Jumlah kasus TB di Indonesia tahun 2024 tercatat 856.420 kasus, sedangkan Provinsi Sumatera Utara menempati posisi keempat dengan 74.434 kasus. Jumlah kasus TB paling umum pada laki-laki mencapai 496 ribu, lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan sebanyak 359 ribu. Kasus tertinggi ditemukan pada 16,2% pada kelompok usia 0–14 tahun, 15,9% pada kelompok usia 45–54 tahun, dan 15,4% pada kelompok usia 55–64 tahun (4).

Diabetes melitus (DM) salah satu penyakit tidak menular yang prevalensinya terus meningkat. IDF melaporkan prevalensi DM global mencapai 11,1% atau sekitar 589 juta kasus pada tahun 2024 (5). Hiperglikemia pada penderita DM dapat menurunkan fungsi sistem imun sehingga meningkatkan kerentanan terhadap infeksi, termasuk TB (6).

Risiko kejadian TB pada penderita DM lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang tidak menderita diabetes melitus (DM) atau orang sehat tanpa kondisi penyakit penyerta tersebut (7). Hubungan DM dan TB dapat terjadi karena hiperglikemia kronis memengaruhi fungsi makrofag dan limfosit sehingga pertahanan tubuh terhadap *Mycobacterium tuberculosis* menurun hingga terjadi penyakit tuberkulosis pada penderita diabetes mellitus (6). Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap meningkatnya kejadian tuberkulosis paru (TB) adalah diabetes melitus (DM), yang melalui sifat kronisnya dapat menurunkan fungsi sistem kekebalan sehingga meningkatkan kemungkinan infeksi (8). Penderita DM memiliki risiko TB yang lebih tinggi dibandingkan populasi umum, dengan hubungan dua arah di mana TB juga memperburuk kontrol glikemik DM. Penelitian terbaru 2024-2025 menunjukkan prevalensi DM pada pasien TB mencapai 18-20% di Indonesia, lebih tinggi dari rata-rata nasional (9).

Menurut *World Health Organization* (WHO), epidemiologi TB dengan DM menunjukkan interaksi yang signifikan secara global, di mana DM berkontribusi terhadap sekitar 15% dari total kasus TB dunia, dengan risiko TB aktif pada penderita DM mencapai 2-4 kali lebih tinggi dibandingkan populasi umum, sebagaimana tercantum dalam *Global Tuberculosis Report* dan rekomendasi kolaboratif sejak 2011 (10).

Berdasarkan survei awal melalui wawancara dengan petugas administrasi kesehatan serta data sekunder dari Profil Puskesmas Portibi, DM merupakan penyakit dengan jumlah kasus tertinggi, sedangkan TB termasuk dalam sepuluh penyakit terbanyak. Jumlah kasus DM tercatat 198 kasus pada tahun 2023, 212 kasus pada tahun 2024, dan 212 kasus pada tahun 2025. Jumlah kasus TB tercatat 70 kasus pada tahun 2023, 70 kasus pada tahun 2024, dan 73 kasus pada tahun 2025. Hingga saat ini belum terdapat penelitian yang mengkaji hubungan DM dengan kejadian TB di Puskesmas Portibi (11). Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan lama menderita DM, jenis DM, dan kadar glukosa darah puasa dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain *case control*. Penelitian dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara pada Januari hingga Maret 2026. Populasi kasus adalah seluruh pasien DM dengan TB yang tercatat tahun 2025, sedangkan populasi kontrol adalah pasien DM tanpa TB pada periode yang sama. Sampel berjumlah 62 responden, terdiri

atas 31 kasus dan 31 kontrol. Kelompok kasus ditentukan dengan total sampling dan kelompok kontrol dengan quota sampling perbandingan 1:1. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari rekam medis tahun 2025, meliputi usia, jenis kelamin, riwayat merokok, lama menderita DM, jenis DM, kadar glukosa darah puasa, dan status TB.

Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat disajikan dalam distribusi frekuensi dan persentase. Analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square dengan $\alpha = 0,05$. Nilai $p \leq 0,05$ dianggap bermakna dan kekuatan hubungan dinilai menggunakan OR serta 95% CI.

HASIL

Analisis Univariat

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden pada kelompok kasus dan kontrol berusia ≥ 45 tahun. Proporsi laki-laki juga lebih besar dibandingkan perempuan pada kedua kelompok. Berdasarkan riwayat merokok, sebagian besar responden pada kelompok kasus dan kontrol memiliki riwayat merokok.

Tabel 1.
Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, dan Riwayat Merokok

Variabel	TB (+) Kasus		TB (-) Kontrol	
	n	%	n	%
Usia				
≥ 45 tahun	26	83,9	22	71,0
< 45 tahun	5	16,1	9	29,0
Jenis Kelamin				
Laki-laki	24	77,4	25	80,6
Perempuan	7	22,6	6	19,4
Riwayat Merokok				
Ya	24	77,4	24	77,4
Tidak	7	22,6	7	22,6

Analisis Bivariat

Tabel 2. menunjukkan bahwa dari 62 responden, responden dengan lama menderita DM ≥ 5 tahun pada kelompok kasus sebanyak 24 orang (77,4%) dan pada kelompok kontrol sebanyak 15 orang (48,4%), sedangkan responden dengan lama menderita DM < 5 tahun pada kelompok kasus sebanyak 7 orang (22,6%) dan pada kelompok kontrol sebanyak 16 orang (51,6%). Dengan nilai p-value sebesar 0,035 ($p < 0,05$), hasil uji statistik menunjukkan hubungan yang signifikan antara lama menderita diabetes melitus dengan kejadian tuberkulosis. Nilai *Odds Ratio* (OR) sebesar 3,657 dengan 95% CI (1,220–10,962 menunjukkan bahwa responden yang telah menderita diabetes melitus ≥ 5 tahun memiliki odds sekitar 3,657 kali lebih besar mengalami tuberkulosis dibandingkan dengan responden yang menderita diabetes melitus < 5 tahun.

Tabel 2.
Hubungan Lama Menderita DM dengan Kejadian TB pada penderita DM

Lama Menderita DM	Kejadian Tuberkulosis				P-value	OR (95 % CI)
	TB (+)		TB (-)			
	Kasus		Kontrol			
	n	%	n	%		
≥5 tahun	24	77,4	15	48,4	0,035	3,657
< 5 tahun	7	22,6	16	51,6		(1,220-10,962)
Total	31	100	31	100		

Tabel 3 Menunjukkan diabetes melitus tipe 2 (DMT2), yaitu 29 orang (93,5%), sedangkan 22 orang (71,0%) dalam kelompok kontrol menunjukkan DMT2. Sementara itu, responden dengan diabetes melitus tipe 1 (DMT1) menunjukkan 2 orang (6,5%) dalam kelompok kasus dan 9 orang (29,0%). Dengan nilai p-value sebesar 0,046 ($p < 0,05$), yang menunjukkan hubungan yang signifikan antara jenis diabetes melitus dan kejadian tuberkulosis. Nilai *Odds Ratio* (OR) sebesar 5,932 dengan 95% CI (1,163–30,254) menunjukkan bahwa responden dengan diabetes melitus tipe 2 memiliki odds 5,932 kali lebih besar mengalami tuberkulosis dibandingkan responden dengan diabetes melitus tipe 1.

Tabel 3.
Hubungan jenis DM dengan kejadian TB

Jenis DM	Kejadian Tuberkulosis				P-value	OR (95 % CI)
	TB (+)		TB (-)			
	Kasus		Kontrol			
	n	%	n	%		
DM Tipe 2	29	93,5	22	71,0	0,046	5,932
DM Tipe 1	2	6,5	9	29,0		(1,163-30,254)
Total	31	100	31	100		

Tabel 4 menunjukkan bahwa mayoritas responden pada kelompok kasus memiliki kadar glukosa darah puasa yang tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL), yaitu sebanyak 29 orang (93,5%), sedangkan pada kelompok kontrol sebanyak 21 orang (67,7%). Sebaliknya, responden dengan kadar glukosa darah puasa terkontrol (< 126 mg/dL) 2 orang dalam kelompok kasus (6,5%) dan 10 orang dalam kelompok kontrol (32,3%). Secara keseluruhan, 50 responden (80,6%) memiliki kadar glukosa darah puasa yang tidak terkontrol, dan 12 responden (19,4%) memiliki kadar yang terkontrol. Dengan nilai p-value sebesar 0,024 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa dengan kejadian tuberkulosis. Nilai *Odds Ratio* (OR) sebesar 6,905 dengan 95% CI (1,368–34,846) menunjukkan bahwa responden dengan kadar glukosa darah puasa tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL) memiliki risiko sekitar 6,905 kali lebih besar mengalami tuberkulosis dibandingkan responden dengan kadar glukosa darah puasa terkontrol (< 126 mg/dL).

Tabel 4.
Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa dengan kejadian TB

Kadar Glukosa Darah Puasa	Kejadian Tuberkulosis				<i>P-value</i>	OR (95 % CI)
	TB (+) Kasus		TB (-) Kontrol			
	n	%	n	%		
Tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL)	29	93,5	21	67,7	0,024	6,905 (1,368-34,846)
Terkontrol (<126 mg/dL)	2	6,5	10	32,3		
Total	31	100	31	100,0		

PEMBAHASAN

Pembahasan penelitian ini mencakup karakteristik responden serta hubungan beberapa variabel diabetes melitus dengan kejadian tuberkulosis. Hasil penelitian menjadi dasar bagi penguatan deteksi dini dan pencegahan tuberkulosis pada penderita diabetes melitus dalam pelayanan kesehatan. Pembahasan disajikan berdasarkan hasil analisis yang diperoleh dan dikaitkan dengan penelitian sebelumnya.

Karakteristik Responden Diabetes Melitus dan Tuberkulosis

Usia menjadi salah satu faktor yang dapat memengaruhi terjadinya komorbiditas diabetes melitus dan tuberkulosis (9). Seiring bertambahnya usia, tubuh mengalami perubahan fisiologis yang berdampak pada sistem metabolisme dan sistem imun (12). Pada usia lanjut, fungsi sel β pankreas dalam menghasilkan insulin menurun, sementara jaringan tubuh menjadi lebih resisten terhadap insulin sehingga pengendalian kadar glukosa darah dapat terganggu. Kondisi tersebut dapat meningkatkan kerentanan terhadap infeksi tuberkulosis (13).

Jenis kelamin dapat memengaruhi terjadinya tuberkulosis pada penderita diabetes melitus. Perbedaan jenis kelamin dapat berkaitan dengan pola paparan faktor risiko, kondisi biologis, dan perilaku kesehatan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa diabetes melitus berhubungan dengan peningkatan risiko tuberkulosis, khususnya pada laki-laki (14).

Riwayat merokok dapat memperburuk kondisi metabolik pada penderita diabetes melitus dan meningkatkan risiko tuberkulosis (15). Merokok dapat memengaruhi metabolisme glukosa, meningkatkan resistensi insulin, serta mengganggu pertahanan paru dan fungsi sistem imun. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perokok memiliki kemungkinan lebih tinggi mengalami tuberkulosis dibandingkan individu yang tidak merokok (16).

Hubungan Lama Menderita DM dengan Kejadian TB

Lama menderita diabetes melitus dapat memengaruhi respons imun tubuh yang berperan dalam melawan infeksi (17). Hiperglikemia jangka panjang dapat menyebabkan disfungsi sel imun seperti makrofag dan limfosit sehingga kemampuan tubuh dalam mengatasi *Mycobacterium tuberculosis* menurun. Penelitian epidemiologis juga menunjukkan bahwa risiko tuberkulosis aktif meningkat seiring lamanya seseorang menderita diabetes (18).

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara lama menderita diabetes melitus dengan kejadian tuberkulosis. Responden dengan durasi diabetes yang lebih lama memiliki peluang lebih besar mengalami tuberkulosis. Kondisi tersebut memperkuat pentingnya pengendalian glukosa darah dan pemantauan kesehatan secara rutin pada penderita diabetes melitus untuk mencegah

komplikasi infeksi (19).

Temuan ini menunjukkan bahwa durasi diabetes mellitus merupakan faktor risiko yang terkait dengan tuberkulosis. Hal ini terkait dengan mekanisme biologis hiperglikemia jangka panjang pada penderita diabetes dapat menurunkan fungsi sistem imun, termasuk makrofag dan limfosit, sehingga tubuh lebih rentan terhadap infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (20). Oleh karena itu, semakin lama seseorang menderita diabetes mellitus, semakin tinggi kemungkinan terjadinya tuberkulosis, yang menegaskan pentingnya pengendalian glukosa darah dan pemantauan kesehatan secara rutin pada penderita DM untuk mencegah komplikasi infeksi (15).

Hubungan Jenis DM dengan Kejadian TB

Jenis diabetes melitus berkaitan dengan kondisi metabolik dan respons imun penderita. Diabetes melitus tipe 2 merupakan jenis diabetes yang paling banyak ditemukan dan umumnya berkaitan dengan resistensi insulin serta hiperglikemia kronis. Kondisi hiperglikemia dapat memengaruhi fungsi makrofag dan limfosit yang berperan dalam pertahanan terhadap *Mycobacterium tuberculosis* (21).

Penelitian ini menunjukkan bahwa jenis diabetes melitus berhubungan dengan kejadian tuberkulosis. Penderita DM tipe 2 memiliki peluang lebih besar mengalami tuberkulosis dibandingkan penderita DM tipe 1. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa DM, khususnya DM tipe 2, merupakan faktor risiko tuberkulosis (22).

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penderita diabetes melitus, khususnya DM tipe 2, memiliki risiko lebih tinggi mengalami tuberkulosis dibandingkan jenis diabetes lainnya. Kondisi ini berkaitan dengan hiperglikemia kronis yang sering terjadi pada DM tipe 2 sehingga dapat mempengaruhi respon imun tubuh (8). Hiperglikemia diketahui dapat mengganggu fungsi sel imun seperti makrofag dan sitokin yang berperan dalam melawan infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, sehingga kemampuan tubuh dalam mengendalikan infeksi menjadi menurun (23).

Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan bahwa diabetes melitus dapat meningkatkan risiko terjadinya tuberkulosis sekitar 2–4 kali lebih besar dibandingkan individu tanpa diabetes. Risiko tersebut terutama lebih tinggi pada penderita DM tipe 2 karena kondisi resistensi insulin dan hiperglikemia yang berlangsung kronis dapat memperburuk respon imun serta meningkatkan kerentanan terhadap infeksi TB. Akibat, pengendalian glukosa darah pada penderita diabetes menjadi hal yang sangat penting untuk menurunkan risiko terjadinya tuberkulosis serta mencegah komplikasi infeksi lainnya (24).

Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa dengan Kejadian TB

Kadar glukosa darah puasa merupakan salah satu parameter penting dalam menilai pengendalian glikemik pada penderita diabetes melitus. Hiperglikemia yang berlangsung lama dapat memengaruhi fungsi sistem imun dan meningkatkan kerentanan terhadap infeksi. Kondisi tersebut dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya infeksi tuberkulosis pada penderita diabetes mellitus (25).

Kadar glukosa darah puasa (KGDP) merupakan salah satu parameter penting dalam menilai status pengendalian glikemik pada penderita diabetes melitus. Pemeriksaan ini dilakukan setelah individu menjalani puasa selama minimal 8 jam untuk memperoleh gambaran kadar glukosa darah yang tidak dipengaruhi oleh asupan makanan. Berdasarkan kriteria klinis, kadar glukosa darah puasa <126 mg/dL dikategorikan sebagai kondisi yang relatif terkontrol, sedangkan kadar glukosa darah puasa $\geq$ 126 mg/dL menunjukkan kondisi hiperglikemia yang tidak terkontrol dan dapat digunakan sebagai salah satu indikator diagnosis diabetes melitus (26).

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara kadar glukosa darah puasa dengan kejadian tuberkulosis. Kadar glukosa darah puasa yang tidak terkontrol memberikan peluang lebih

besar terhadap kejadian tuberkulosis. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pengendalian glikemik yang baik berperan penting dalam menurunkan risiko komplikasi dan memperbaiki luaran pengobatan tuberkulosis pada pasien diabetes melitu (27).

Secara biologis, penderita diabetes melitus dengan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol memiliki risiko lebih tinggi mengalami tuberkulosis dibandingkan dengan penderita diabetes melitus dengan kadar glukosa darah yang normal karena kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat mengganggu sistem kekebalan tubuh, seperti mengurangi fungsi makrofag dan melemahkan respons imun seluler yang bertanggung jawab untuk memerangi infeksi *Mycobacterium tuberculosis* (28).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, lama menderita DM, jenis DM, dan kadar glukosa darah puasa berhubungan dengan kejadian TB pada pasien DM di wilayah kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara. Temuan ini menunjukkan pentingnya pengendalian DM dan pemantauan kadar glukosa darah sebagai bagian dari upaya pencegahan TB pada pasien DM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Ibu kepala Puskesmas dan Seluruh pihak baik tenaga kesehatan dan tim rekam medis di Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara yang sudah mempermudah dan memberikan kontribusi serta izin dalam pengambilan data penyakit DM dan TB.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Global Tuberculosis Report. Geneva: World Health Organization; 2024.
2. WHO. Global Tuberculosis (TB) Report 2025. Geneva: World Health Organization; 2025.
3. WHO. South-East Asia Leads Gobal TB Cases—WHO Urges Swift Action to Address Gaps and Boost Progress. Geneva: World Health Organization; 2025.
4. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Dalam Angka. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2023.
5. WHO. Global Report Diabetes. Geneva: World Health Organization; 2024.
6. Batubara AA. Hubungan Diabetes Mellitus Tipe II dengan Risiko Peningkatan Kejadian Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Umum Haji Medan Tahun 2022. Ibnu Sina J Kedokt dan Kesehat -Fakultas Kedokteran, Univ Islam Sumatera Utara. 2024;23(2).
7. Mongkau LK, Langi F, Kalesaran AFC. Studi Ekologi Prevalensi Diabetes Melitus dengan Stroke di Indonesia. J Kesehat Masy. 2022;6(2):1156–62.
8. Nugraha IBA, Gotera W, Yustin WEF. Diabetes Melitus Sebagai Faktor Risiko Tuberkulosis. J Kedokt Meditek. 2021;27(3):273–81.
9. Abbas A. Epidemiologi Kejadian Tuberkulosis-Diabetes Mellitus (TB-DM) di Kota Kediri. J Ilmu Kesehat Masy. 2022;11(03):279–86.
10. WHO. TB & diabetes. Geneva: World Health Organization; 2021.
11. Puskesmas Portibi. Puskesmas Portibi Padang Lawas Utara. Padang Lawas Utara: Puskesmas Portibi; 2025.
12. Humaera G, Nusadewiarti A. Penatalaksanaan Holistik Pasien Wanita Usia 57 Tahun dengan TB Paru dan Diabetes Melitus Tipe II Melalui Pendekatan Dokter Keluarga. J Penelit Perawat Prof. 2025;7(2).
13. Putri AE, Sudrajat A. Gambaran Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien Wanita Lansia di Rumah Sakit Hermina Arcamanik. J Heal Anal Student. 2024;1(1):1–6.
14. Amu V, Ischak NI, Ahmad J. Faktor Determinan Kejadian TB Paru Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di Kota Gorontalo. J Promot Prev. 2025;8(6):1596–603.
15. Wijayanti CDW. Hubungan Keterkaitan Pengidap Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Kejadian Tuberkulosis Paru. J Syntax Lit. 2024;9(7):3905.
16. Suratun S. Hubungan Intensitas Merokok dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes

- Melitus Tipe 2. *Masker Med.* 2025;13(1):91–100.
17. Tiara R, Tri A. Hubungan Antara Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Risiko Peningkatan Kejadian Tuberkulosis Paru. In: *Seminar Nasional Riset Kedokteran 2 (SENSORIK)*. 2021. p. 95.
 18. Rasyid Y, Caniago RS, Adzani NA, Setiawati E, Heppy F. Hubungan Kadar HBA1C dengan Konversi BTA Sputum pada Penderita Tuberkulosis Paru dengan Komorbid Diabetes Melitus Tipe II. *Sci J.* 2024;3(4):242–54.
 19. Rosita R, Kusumaningtiar DA, Irfandi A, Ayu IM. Hubungan Antara Jenis Kelamin, Umur, dan Aktivitas Fisik dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Lansia di Puskesmas Balaraja Kabupaten Tangerang. *J Kesehat Masy.* 2022;10(3):364–71.
 20. Erni Wahyuni EW. Perbandingan Kadar Glukosa Darah Puasa dan Glukosa Urine Puasa Pada Pasien DMT2 di RSUD Rokan Hulu. *J Kesehat Tambusai.* 2025;6(4).
 21. Magliano DJ, Boyko EJ. IDF Diabetes Atlas 10th Edition Scientific Committee. *IDF DIABETES ATLAS [Internet]* 10th ed Brussels Int Diabetes Fed. 2021;9(7).
 22. Panda S, Seelan DM, Faisal S, Arora A, Luthra K, Palanichamy JK, et al. Chronic Hyperglycemia Drives Alterations In Macrophage Effector Function In Pulmonary Tuberculosis. *Eur J Immunol.* 2022;52(10):1595–609.
 23. Yusuf B, Nafisah S, Inayah NN. Literatur Review: Gula Darah Puasa Pada Penyakit Diabetes Melitus. *J Farm Medica/Pharmacy Med J.* 2023;6(1):28–33.
 24. Nugrahaeni DK, Kusumasari I, Budiana TA, Mauliku NE. Factors Associated With Tuberculosis-Diabetes Mellitus Comorbidity. *Period Epidemiol Journal/Jurnal Berk Epidemiol.* 2025;13(1):75.
 25. Lutfia Q. Hubungan Antara Kadar Glukosa Darah Puasa dengan Kejadian Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung; 2022.
 26. Rissaadah S, Nursiswati N, Pahria T. Glycemic Profile And Clinical Treatment In Patients With Diabetes Mellitus-Tuberculosis: An Update Scoping Review. *J Multidiscip Healthc.* 2025;747–58.
 27. Zhao L, Gao F, Zheng C, Sun X. The Impact Of Optimal Glycemic Control On Tuberculosis Treatment Outcomes In Patients With Diabetes Mellitus: Systematic Review And Meta-Analysis. *JMIR public Heal Surveill.* 2024;10(1).
 28. Muslim A, Purwaningsih D, Tuntun M. Status Glikemik dan Tingkat Deteksi Bakteri Tahan Asam pada Pasien Diabetes Melitus. *J Anal Kesehat.* 2025;14(2):107–11.