ASSOCIATION BETWEEN GLYCEMIC CONTROL PARAMETERS (HBA1C AND RANDOM BLOOD GLUCOSE) AND PULMONARY TUBERCULOSIS STATUS AMONG PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS

HUBUNGAN PARAMETER GLIKEMIK (HBA1C DAN GULA DARAH SEWAKTU) DENGAN STATUS TUBERKULOSIS PARU PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

Preity Nefythalia Ikhrimatunnisya[1], Andi Kartini Eka Yanti[2*], Fardeana Tri Chandra Armon[3], Indah Lestari Daeng Kanang[2], Pratiwi Nasir Hamzah[2]

[1]Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar,
[2]Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Rumah Sakit "IBNU SINA" YW-UMI, Makassar
[3]Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar
*Korespondensi: andikartinieka.yanti@umi.ac.id

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a condition that may increase susceptibility to pulmonary tuberculosis (TB) through impaired immune function associated with hyperglycemia. This study aimed to analyze the association of hemoglobin A1c (HbA1c) and random blood glucose (RBG) levels with pulmonary TB status among patients with T2DM at Ibnu Sina Hospital Makassar in 2024. This cross-sectional study used secondary data obtained from medical records. A total of 165 patients with T2DM were selected using purposive sampling. Data were analyzed using univariate and bivariate analyses with the Chi-square test or Fisher's Exact Test according to the characteristics of the data. Among the 165 patients, 20 (12.1%) had pulmonary TB. The proportion of pulmonary TB was 10.7% among patients with controlled HbA1c and 12.4% among those with uncontrolled HbA1c. There was no significant association between HbA1c and pulmonary TB status (p=1.000; POR=1.181). The proportion of pulmonary TB was 11% among patients with normal RBG and 13% among those with elevated RBG, with no significant association between RBG and pulmonary TB status (p=0.867; POR=1.219). In conclusion, HbA1c and RBG were not significantly associated with pulmonary TB status among patients with T2DM in this study. Further studies with larger sample sizes and adjustment for potential confounding factors are needed to provide a more comprehensive understanding of the relationship between glycemic control and pulmonary TB.

Keywords: type 2 diabetes mellitus, pulmonary tuberculosis, HbA1c, random blood glucose, glycemic control

ABSTRAK

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan salah satu kondisi yang dapat meningkatkan kerentanan terhadap tuberkulosis (TB) paru melalui gangguan fungsi imun akibat hiperglikemia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kadar hemoglobin A1c (HbA1c) dan gula darah sewaktu (GDS) dengan status TB paru pada pasien DMT2 di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar tahun 2024. Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* dengan data sekunder rekam medik. Sampel terdiri atas 165 pasien DMT2 yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Data dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan uji *Chi-square* atau *Fisher's Exact* sesuai karakteristik data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 20 pasien (12,1%) DMT2 dengan TB paru. Pada kelompok HbA1c terkontrol, proporsi pasien dengan TB paru sebesar 10,7%, sedangkan pada kelompok HbA1c tidak terkontrol sebesar 12,4%. Analisis statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara HbA1c dan status TB paru (p=1,000; POR=1,181). Pada kelompok dengan GDS normal, proporsi TB paru sebesar 11%, sedangkan pada kelompok GDS meningkat sebesar 13%, dengan hasil analisis menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara GDS dan status TB paru (p=0,867; POR=1,219). Dengan demikian, HbA1c dan GDS tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik dengan status TB paru pada pasien DMT2 dalam penelitian ini.

Syifa Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan by https://jurnal.um-palembang.ac.id/syifamedika is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.
Copyright (c) 2026 Preity Nefythalia Ikhrimatunnisya, dkk

Penelitian selanjutnya dengan jumlah sampel yang lebih besar dan pengendalian faktor perancu diperlukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai hubungan kontrol glikemik dan TB paru.

Kata kunci: diabetes melitus tipe 2, tuberkulosis paru, HbA1c, gula darah sewaktu, kontrol glikemik

Submited: 02-03-2026 Revision: 11-08-2026 Accepted: 28-09-2026

Pendahuluan

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) dan tuberkulosis paru (TB paru) merupakan dua masalah kesehatan masyarakat yang saling berkaitan dan menjadi beban ganda, terutama di negara berkembang seperti Indonesia [1,2]. DMT2 dapat meningkatkan kerentanan terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis* melalui gangguan fungsi sistem imun yang berkaitan dengan kondisi hiperglikemia. Pasien DMT2 dilaporkan memiliki risiko lebih tinggi mengalami TB aktif dibandingkan individu tanpa diabetes [3,4]. Hiperglikemia dapat mengganggu fungsi neutrofil dan monosit sehingga menurunkan kemampuan tubuh dalam merespons infeksi. Sebaliknya, infeksi TB juga dapat memengaruhi kontrol glikemik pada pasien DMT2. Dengan demikian, hubungan antara DMT2 dan TB paru bersifat kompleks dan dapat saling memengaruhi.

Beban kedua penyakit tersebut menjadi semakin penting dalam konteks Indonesia. Hampir 90% pasien dengan TB dan diabetes merupakan penyandang DMT2, sementara jumlah penderita diabetes diproyeksikan mencapai 21,3 juta pada tahun 2030 [5,6]. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jumlah pasien DMT2 berpotensi meningkatkan beban komorbiditas TB. Di Sulawesi Selatan, Kota Makassar dilaporkan memiliki jumlah kasus DMT2 tertinggi, yaitu 27.004 kasus pada tahun 2019, sehingga menjadi salah satu wilayah yang relevan untuk mengkaji keterkaitan DMT2 dengan TB paru [7,8].

Salah satu aspek klinis yang penting dalam hubungan DMT2 dan TB paru adalah kontrol glikemik. HbA1c merupakan indikator kontrol glikemik yang menggambarkan rerata kadar glukosa darah dalam periode yang lebih panjang, sedangkan gula darah sewaktu (GDS) menggambarkan kondisi glikemik pada saat pemeriksaan. Kondisi hiperglikemia yang tidak terkontrol dapat berhubungan dengan gangguan respons imun dan peningkatan kerentanan terhadap infeksi. Oleh karena itu, HbA1c dan GDS dapat digunakan sebagai parameter klinis untuk mengevaluasi kondisi glikemik pada pasien DMT2 dalam kaitannya dengan status TB paru.

Penelitian terdahulu di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar menunjukkan bahwa pasien DMT2 didominasi kelompok usia 50–59 tahun dan memiliki kadar gula darah yang tidak terkontrol, dengan penyakit ginjal diabetik sebagai salah satu komplikasi yang banyak ditemukan [9]. Penelitian di wilayah lain di Indonesia juga menunjukkan tingginya proporsi DMT2 pada pasien TB serta adanya hubungan antara komorbiditas tersebut dengan karakteristik klinis dan luaran penyakit, termasuk resistensi obat dan gambaran radiologis yang lebih berat [10-12]. Selain itu, beberapa faktor seperti status gizi, lama menderita diabetes, dan kontrol glikemik dilaporkan berkaitan dengan kerentanan pasien DMT2 terhadap TB paru. Temuan tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara kontrol glikemik dan TB paru masih perlu dikaji pada populasi dan fasilitas pelayanan kesehatan yang berbeda.

Meskipun hubungan DMT2 dan TB paru telah banyak diteliti, bukti mengenai hubungan parameter kontrol glikemik, khususnya HbA1c dan GDS, dengan status TB paru pada pasien DMT2 di RS Ibnu Sina Makassar pada periode tahun 2024 masih

terbatas. Penelitian pada populasi lokal diperlukan untuk memberikan gambaran mengenai karakteristik klinis pasien DMT2 dengan dan tanpa TB paru serta mengetahui apakah terdapat hubungan antara indikator kontrol glikemik dan status TB paru. Informasi tersebut diharapkan dapat melengkapi bukti lokal mengenai keterkaitan kedua penyakit dan menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kadar HbA1c dan GDS dengan status TB paru pada pasien DMT2 di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar tahun 2024. Hipotesis penelitian adalah terdapat hubungan antara kadar HbA1c dan GDS dengan status TB paru pada pasien DMT2.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross-sectional* [13-15]. Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Ibnu Sina Yayasan Wakaf Universitas Muslim Indonesia (YW-UMI) Makassar pada bulan September–Oktober 2025 dengan menggunakan data sekunder berupa rekam medis pasien tahun 2024. Desain *cross-sectional* digunakan untuk menganalisis hubungan parameter kontrol glikemik, yaitu hemoglobin A1c (HbA1c) dan gula darah sewaktu (GDS), dengan status tuberkulosis (TB) paru pada pasien diabetes melitus tipe 2 (DMT2).

Populasi penelitian adalah seluruh pasien yang telah didiagnosis DMT2 di Rumah Sakit Ibnu Sina YW-UMI Makassar pada tahun 2024. Berdasarkan data rumah sakit, terdapat 848 pasien DMT2 dalam periode tersebut. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik *non-probability sampling* dengan pendekatan *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi pasien yang memiliki diagnosis DMT2, baik dengan maupun tanpa TB paru, serta memiliki data pemeriksaan HbA1c pada rekam medis. Kriteria eksklusi meliputi pasien dengan HIV, anemia, gagal ginjal kronis, sirosis hati, dan pasien DMT2 dalam masa kehamilan. Besar sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 7% dari populasi sebanyak 848 pasien, sehingga diperoleh jumlah sampel minimal sebanyak 165 pasien.

Variabel independen utama dalam penelitian ini adalah kadar HbA1c dan GDS, sedangkan variabel dependennya adalah status TB paru pada pasien DMT2 yang dikategorikan menjadi pasien DMT2 tanpa TB paru dan pasien DMT2 dengan TB paru. Karakteristik demografi yang meliputi usia, jenis kelamin, pekerjaan, dan pendidikan digunakan untuk menggambarkan karakteristik sampel penelitian dan tidak menjadi variabel utama dalam analisis hubungan. Data penelitian diperoleh dari rekam medis pasien. Diagnosis DMT2 ditetapkan berdasarkan diagnosis klinis yang tercatat dalam rekam medis dengan mempertimbangkan pemeriksaan glukosa darah, HbA1c, serta gejala klinis yang relevan, sedangkan status TB paru ditentukan berdasarkan diagnosis yang tercatat dalam rekam medis dan dikonfirmasi melalui pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM).

HbA1c merupakan parameter kontrol glikemik yang diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium yang tercatat dalam rekam medis dan dikategorikan menjadi kelompok terkontrol dan tidak terkontrol berdasarkan batas nilai yang digunakan dalam penelitian. GDS merupakan kadar glukosa darah yang diperiksa sewaktu tanpa memperhatikan waktu makan dan dikategorikan menjadi kelompok normal dan meningkat berdasarkan batas nilai yang digunakan dalam penelitian. Batas nilai atau *cut-off* untuk masing-masing kategori harus dicantumkan secara eksplisit sesuai dengan definisi operasional yang digunakan pada saat pengolahan data penelitian.

Pengumpulan data dilakukan dengan menelusuri rekam medis pasien DMT2 tahun 2024 yang memenuhi kriteria penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik

demografi, hasil pemeriksaan HbA1c, hasil pemeriksaan GDS, serta status TB paru berdasarkan diagnosis dan hasil pemeriksaan TCM. Data kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi karakteristik pasien yang meliputi usia, jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan, HbA1c, GDS, dan status TB paru. Data kategorik disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase.

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara HbA1c dan GDS dengan status TB paru. Uji *Chi-square* digunakan apabila asumsi uji terpenuhi, sedangkan *Fisher's Exact Test* digunakan apabila terdapat frekuensi harapan (*expected frequency*) yang tidak memenuhi asumsi uji *Chi-square*. Besarnya asosiasi disajikan dalam bentuk *Prevalence Odds Ratio* (POR) beserta *95% confidence interval* (95% CI). Nilai $p<0,05$ ditetapkan sebagai batas kemaknaan statistik. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari komite etik penelitian dengan nomor UMI012509749. Seluruh data yang digunakan berasal dari rekam medis dan dianalisis dengan menjaga kerahasiaan identitas pasien.

Hasil Penelitian

Karakteristik Pasien DMT2

Tabel 1. Hasil Karakteristik Pasien DMT2

Kelompok Usia	**Frekuensi**	**Persentase (%)**
15-40	6	3,6
41-60	99	60,0
>60	60	36,4
Total	**165**	**100**
Jenis Kelamin	**Frekuensi**	**Persentase (%)**
Laki-laki	63	38,2
Perempuan	102	61,8
Total	**165**	**100**
Pekerjaan	**Frekuensi**	**Persentase (%)**
Bekerja	75	45,5
Tidak Bekerja	90	54,5
Total	**165**	**100**
Pendidikan	**Frekuensi**	**Persentase (%)**
Dasar	7	4,2
Menengah	122	73,9
Tinggi	36	21,8
Total	**165**	**100**

Berdasarkan tabel 1, sebanyak 165 pasien diabetes melitus tipe 2 (DMT2) yang memenuhi kriteria penelitian dianalisis dalam penelitian ini. Berdasarkan karakteristik usia, sebagian besar pasien berada pada kelompok usia 41–60 tahun, yaitu sebanyak 99 orang (60,0%), diikuti kelompok usia >60 tahun sebanyak 60 orang (36,4%) dan kelompok usia 15–40 tahun sebanyak 6 orang (3,6%). Berdasarkan jenis kelamin, pasien perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki, yaitu masing-masing sebanyak 102 orang (61,8%) dan 63 orang (38,2%). Berdasarkan status pekerjaan, sebagian besar pasien tidak bekerja, yaitu 90 orang (54,5%), sedangkan 75 orang (45,5%) bekerja. Berdasarkan

tingkat pendidikan, mayoritas pasien memiliki pendidikan menengah sebanyak 122 orang (73,9%), diikuti pendidikan tinggi sebanyak 36 orang (21,8%) dan pendidikan dasar sebanyak 7 orang (4,2%).

Tabel 2. Hasil Karakteristik Pasien DMT2 dengan TB Paru

Kelompok Usia	**Frekuensi**	**Persentase (%)**
15-40	1	5
41-60	8	40
>60	11	55
Total	**20**	**100**
Jenis Kelamin	**Frekuensi**	**Persentase (%)**
Laki-laki	10	50
Perempuan	10	50
Total	**20**	**100**
Pekerjaan	**Frekuensi**	**Persentase (%)**
Bekerja	11	55
Tidak Bekerja	9	45
Total	**20**	**100**
Pendidikan	**Frekuensi**	**Persentase (%)**
Dasar	0	0
Menengah	15	75
Tinggi	5	25
Total	**20**	**100**

Berdasarkan tabel 2, dari 165 pasien DMT2 yang diteliti, sebanyak 20 pasien (12,1%) memiliki TB paru, sedangkan 145 pasien (87,9%) tidak memiliki TB paru. Pada kelompok pasien DMT2 dengan TB paru, kelompok usia >60 tahun merupakan kelompok terbanyak, yaitu 11 orang (55%), diikuti kelompok usia 41–60 tahun sebanyak 8 orang (40%) dan kelompok usia 15–40 tahun sebanyak 1 orang (5%). Berdasarkan jenis kelamin, jumlah pasien laki-laki dan perempuan sama, masing-masing sebanyak 10 orang (50%). Berdasarkan status pekerjaan, pasien yang bekerja sebanyak 11 orang (55%), sedangkan yang tidak bekerja sebanyak 9 orang (45%). Berdasarkan pendidikan, sebagian besar memiliki pendidikan menengah sebanyak 15 orang (75%), diikuti pendidikan tinggi sebanyak 5 orang (25%), sedangkan tidak terdapat pasien dengan pendidikan dasar.

Tabel 3. Hubungan HBA1c dengan TB Paru

HbA1c	**Tidak TB Paru n (%)**	**TB Paru n (%)**	**Total n (%)**	**POR**	**p**
Terkontrol	25 (89,3)	3 (10,7)	28 (100)	1,000*	1,000
Tidak terkontrol	120 (87,6)	17 (12,4)	137 (100)	1,181	
Total	**145 (87,9)**	**20 (12,1)**	**165 (100)**		

Berdasarkan tabel 3, pada analisis hubungan HbA1c dengan status TB paru, dari 28 pasien dengan HbA1c terkontrol terdapat 3 pasien (10,7%) yang memiliki TB paru dan 25 pasien (89,3%) yang tidak memiliki TB paru. Sementara itu, dari 137 pasien dengan HbA1c tidak terkontrol, sebanyak 17 pasien (12,4%) memiliki TB paru dan 120 pasien (87,6%) tidak memiliki TB paru. Secara keseluruhan, terdapat 20 pasien (12,1%) dengan TB paru dan 145 pasien (87,9%) tanpa TB paru. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai p=1,000 (>0,05), sehingga tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara kategori HbA1c dan status TB paru pada pasien DMT2. Nilai POR yang tercantum dalam analisis adalah 1,181, yang menunjukkan adanya perbedaan *odds* prevalensi TB paru antara kelompok HbA1c tidak terkontrol dan kelompok HbA1c terkontrol, tetapi perbedaan tersebut tidak bermakna secara statistik.

Tabel 4. Hubungan GDS dengan TB Paru

GDS	Tidak TB Paru n (%)	TB Paru n (%)	Total n (%)	POR	p
Normal	65 (89)	8 (11)	73 (100)	1,000*	0,867
Meningkat	80 (87)	12 (13)	92 (100)	1,219	
Total	**145 (87,9)**	**20 (12,1)**	**165 (100)**		

Berdasarkan tabel 4, analisis hubungan GDS dengan status TB paru menunjukkan bahwa dari 73 pasien dengan GDS normal, sebanyak 8 pasien (11%) memiliki TB paru dan 65 pasien (89%) tidak memiliki TB paru. Pada kelompok dengan GDS meningkat, sebanyak 12 dari 92 pasien (13%) memiliki TB paru, sedangkan 80 pasien (87%) tidak memiliki TB paru. Secara keseluruhan, terdapat 20 pasien (12,1%) dengan TB paru dan 145 pasien (87,9%) tanpa TB paru. Hasil analisis menunjukkan nilai p=0,867 (>0,05), sehingga tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara kategori GDS dan status TB paru pada pasien DMT2. Nilai POR sebesar 1,219 menunjukkan adanya perbedaan *odds* prevalensi TB paru antara kelompok GDS meningkat dan kelompok GDS normal, tetapi perbedaan tersebut tidak bermakna secara statistik.

Pembahasan

Karakteristik Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien diabetes melitus tipe 2 (DMT2) paling banyak berada pada kelompok usia 41–60 tahun, yaitu sebanyak 99 pasien (60,0%), diikuti kelompok usia >60 tahun sebanyak 60 pasien (36,4%). Secara keseluruhan, 96,4% pasien berusia ≥41 tahun. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien DMT2 dalam penelitian berada pada kelompok usia dewasa akhir hingga lanjut usia. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang menemukan adanya hubungan signifikan antara usia dan kejadian diabetes melitus (p=0,040). Peningkatan usia berkaitan dengan perubahan metabolik, termasuk penurunan sensitivitas insulin dan perubahan fungsi sel beta pankreas [16].

Berdasarkan jenis kelamin, pasien perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki, yaitu masing-masing 61,8% dan 38,2%. Distribusi tersebut konsisten dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa pasien DMT2 pada kelompok lanjut usia lebih banyak berjenis kelamin perempuan (p=0,0001). Perbedaan distribusi tersebut dapat berkaitan dengan perubahan hormonal dan komposisi lemak tubuh yang terjadi seiring pertambahan usia [17]. Namun, karakteristik jenis kelamin dalam penelitian ini bersifat

deskriptif dan tidak dianalisis lebih lanjut sebagai faktor yang berhubungan dengan status TB paru.

Berdasarkan status pekerjaan, pasien yang tidak bekerja sedikit lebih banyak dibandingkan pasien yang bekerja, yaitu masing-masing 54,5% dan 45,5%. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa mayoritas pasien diabetes melitus dalam penelitiannya tidak bekerja (71,4%). Kondisi tidak bekerja dapat berkaitan dengan tingkat aktivitas fisik yang lebih rendah dan pola hidup sedentari, meskipun hubungan tersebut tidak dianalisis secara khusus dalam penelitian ini [18].

Tingkat pendidikan pasien didominasi oleh pendidikan menengah (73,9%), diikuti pendidikan tinggi (21,8%) dan pendidikan dasar (4,2%). Distribusi tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa sebagian besar pasien DMT2 memiliki tingkat pendidikan SMA (72,5%). Tingkat pendidikan tidak secara langsung menentukan terjadinya DMT2 karena faktor metabolik, pola makan, aktivitas fisik, dan gaya hidup juga memiliki peran penting [19]. Dalam penelitian ini, karakteristik pendidikan digunakan untuk memberikan gambaran profil responden dan tidak dimasukkan sebagai variabel utama dalam analisis hubungan dengan status TB paru.

Karakteristik Pasien DMT2 dengan TB Paru

Dari 165 pasien DMT2 yang diteliti, sebanyak 20 pasien (12,1%) memiliki TB paru, sedangkan 145 pasien (87,9%) tidak memiliki TB paru. Pada kelompok DMT2 dengan TB paru, proporsi terbesar berada pada kelompok usia >60 tahun, yaitu 11 pasien (55,0%), diikuti kelompok usia 41–60 tahun sebanyak 8 pasien (40,0%) dan kelompok usia 15–40 tahun sebanyak 1 pasien (5,0%). Distribusi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pasien DMT2 dengan TB paru berada pada kelompok usia ≥41 tahun.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa pasien dengan TB-DM lebih banyak ditemukan pada kelompok usia ≥45 tahun, yaitu sebesar 80%. Kondisi tersebut dapat berkaitan dengan perubahan fungsi imun dan peningkatan proses inflamasi yang menyertai pertambahan usia [20]. Meskipun demikian, penelitian ini tidak melakukan analisis statistik khusus untuk mengetahui hubungan usia dengan status TB paru sehingga temuan tersebut perlu dipahami sebagai gambaran distribusi sampel, bukan sebagai bukti adanya hubungan antara usia dan TB paru.

Distribusi jenis kelamin pada kelompok DMT2 dengan TB paru dalam penelitian ini sama antara laki-laki dan perempuan, yaitu masing-masing 10 pasien (50,0%). Hasil tersebut berbeda dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan proporsi perempuan sebesar 28% dan laki-laki sebesar 16,12%. Perbedaan distribusi dapat dipengaruhi oleh karakteristik populasi, jumlah sampel, serta karakteristik fasilitas kesehatan tempat penelitian dilakukan [21]. Oleh karena itu, distribusi jenis kelamin pada penelitian ini belum dapat digunakan untuk menyimpulkan adanya perbedaan kejadian TB paru berdasarkan jenis kelamin.

Berdasarkan status pekerjaan, pasien DMT2 dengan TB paru yang bekerja sedikit lebih banyak dibandingkan pasien yang tidak bekerja, yaitu masing-masing 55,0% dan 45,0%. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa mayoritas pasien TB-DM berstatus bekerja (56,1%) [21]. Status pekerjaan dapat berkaitan dengan mobilitas dan paparan lingkungan, tetapi penelitian ini tidak mengumpulkan informasi mengenai jenis pekerjaan, lingkungan kerja, maupun intensitas paparan sehingga mekanisme tersebut tidak dapat dievaluasi lebih lanjut.

Pada aspek pendidikan, kelompok DMT2 dengan TB paru didominasi oleh pasien dengan pendidikan menengah, yaitu 15 pasien (75,0%), sedangkan 5 pasien (25,0%)

memiliki pendidikan tinggi dan tidak terdapat pasien dengan pendidikan dasar. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa distribusi TB lebih banyak ditemukan pada kelompok dengan tingkat pendidikan rendah hingga menengah [22]. Namun, karena pendidikan bukan variabel utama yang dianalisis dalam penelitian ini, hasil tersebut hanya digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden.

Hubungan HbA1c dengan Status TB Paru

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi pasien dengan TB paru pada kelompok HbA1c terkontrol adalah 10,7%, sedangkan pada kelompok HbA1c tidak terkontrol sebesar 12,4%. Perbedaan proporsi kedua kelompok relatif kecil, yaitu 1,7 poin persentase. Analisis statistik menunjukkan nilai p=1,000 (>0,05), sehingga tidak ditemukan hubungan yang bermakna secara statistik antara kategori HbA1c dan status TB paru pada pasien DMT2 dalam penelitian ini. Nilai *Prevalence Odds Ratio* (POR) sebesar 1,181 menunjukkan adanya perbedaan *odds* prevalensi antara kedua kelompok, tetapi besarnya asosiasi tersebut tidak didukung oleh signifikansi statistik.

Tidak ditemukannya hubungan yang bermakna dalam penelitian ini perlu dipertimbangkan dalam konteks jumlah pasien TB paru yang relatif sedikit, yaitu hanya 20 dari 165 pasien. Jumlah kasus yang terbatas dapat mengurangi kekuatan statistik untuk mendeteksi perbedaan yang kecil antar kelompok. Selain itu, hubungan antara kontrol glikemik dan TB paru dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, seperti lama menderita diabetes, status gizi, kepatuhan terhadap terapi, serta kondisi klinis lainnya yang tidak tersedia secara lengkap dalam rekam medis penelitian ini.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang juga tidak menemukan hubungan signifikan antara HbA1c dan keberhasilan pengobatan TB pada pasien DMT2 (p=0,112). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa faktor lain, termasuk kepatuhan pengobatan, durasi diabetes, dan status gizi, dapat turut memengaruhi hubungan antara diabetes dan TB [23]. Dengan demikian, tidak ditemukannya hubungan antara HbA1c dan status TB paru dalam penelitian ini tidak serta-merta menunjukkan bahwa kontrol glikemik tidak memiliki relevansi klinis terhadap pasien DMT2, tetapi menunjukkan bahwa hubungan tersebut belum terbukti secara statistik pada populasi dan desain penelitian ini.

Temuan penelitian ini berbeda dengan penelitian lain yang melaporkan adanya korelasi positif yang kuat antara kadar HbA1c dan derajat lesi radiologis TB paru (r=0,723; p=0,001) [24]. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena kedua penelitian menggunakan luaran yang berbeda. Penelitian sebelumnya menilai hubungan HbA1c dengan derajat lesi radiologis, sedangkan penelitian ini menilai hubungan HbA1c dengan status TB paru, yaitu ada atau tidak adanya TB paru. Oleh karena itu, hasil kedua penelitian tidak dapat dibandingkan secara langsung sebagai luaran yang identik. Perbedaan karakteristik populasi, ukuran sampel, metode pengukuran, dan variabel klinis yang dianalisis juga dapat berkontribusi terhadap perbedaan hasil.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kategori HbA1c tidak berhubungan secara signifikan dengan status TB paru pada pasien DMT2 di RS Ibnu Sina Makassar tahun 2024. Interpretasi hasil perlu mempertimbangkan desain *cross-sectional*, jumlah kasus TB yang terbatas, serta belum dikendalikannya berbagai faktor perancu. Oleh karena itu, penelitian ini belum dapat menentukan hubungan temporal maupun kausal antara kontrol glikemik dan TB paru.

Hubungan Gula Darah Sewaktu dengan Status TB Paru

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi pasien dengan TB paru pada kelompok GDS normal sebesar 11%, sedangkan pada kelompok GDS meningkat sebesar 13%. Perbedaan proporsi tersebut hanya sebesar 2 poin persentase. Analisis menggunakan *Fisher's Exact Test* menghasilkan nilai p=0,867 (>0,05), sehingga tidak ditemukan hubungan yang bermakna secara statistik antara kategori GDS dan status TB paru pada pasien DMT2. Nilai POR sebesar 1,219 menunjukkan adanya perbedaan *odds* prevalensi antara kelompok GDS meningkat dan kelompok GDS normal, tetapi hasil tersebut tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang juga tidak menemukan hubungan signifikan antara GDS dan TB paru pada pasien DMT2 (p>0,746). Salah satu penjelasan yang dikemukakan adalah karakteristik GDS yang bersifat fluktuatif dan hanya menggambarkan kondisi glikemik pada saat pemeriksaan [25]. Oleh karena itu, satu kali pemeriksaan GDS memiliki keterbatasan dalam menggambarkan kontrol glikemik secara keseluruhan, terutama kondisi glikemik dalam jangka panjang.

Perbedaan antara karakteristik GDS dan HbA1c menjadi penting dalam menginterpretasikan hasil penelitian ini. GDS menggambarkan kadar glukosa pada waktu pemeriksaan tertentu sehingga dapat dipengaruhi oleh waktu makan, kondisi akut, terapi yang sedang digunakan, maupun keadaan fisiologis pasien. Sebaliknya, HbA1c memberikan gambaran kontrol glikemik dalam periode yang lebih panjang. Meskipun demikian, dalam penelitian ini kedua parameter tersebut sama-sama tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik dengan status TB paru.

Hubungan antara DMT2 dan TB paru sendiri dapat melibatkan berbagai mekanisme dan faktor klinis yang tidak hanya ditentukan oleh kadar glukosa pada satu waktu pemeriksaan. Kondisi infeksi TB juga dapat disertai perubahan metabolik dan respons inflamasi yang memengaruhi kontrol glikemik. Dengan demikian, interpretasi hubungan GDS dengan status TB paru perlu dilakukan secara hati-hati dan tidak dapat didasarkan pada satu parameter pemeriksaan saja.

Dalam konteks penelitian ini, hasil yang tidak signifikan secara statistik tidak berarti bahwa pemantauan glukosa darah tidak penting dalam pengelolaan pasien DMT2. Pemantauan glikemik tetap merupakan bagian dari tata laksana diabetes, tetapi berdasarkan data penelitian ini belum terdapat bukti statistik yang cukup untuk menyatakan adanya hubungan antara kategori GDS dengan status TB paru. Penilaian hubungan tersebut pada penelitian berikutnya perlu mempertimbangkan indikator kontrol glikemik jangka panjang serta faktor klinis dan lingkungan lainnya.

Implikasi Penelitian

Hasil penelitian memberikan gambaran bahwa pada pasien DMT2 di RS Ibnu Sina Makassar tahun 2024, HbA1c maupun GDS tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik dengan status TB paru. Temuan tersebut dapat menjadi informasi awal bagi pelayanan klinis bahwa evaluasi pasien DMT2 dengan kemungkinan TB paru tidak sebaiknya hanya didasarkan pada satu parameter glikemik, tetapi perlu mempertimbangkan gambaran klinis dan faktor lain yang relevan.

Proporsi pasien DMT2 dengan TB paru yang lebih banyak ditemukan pada kelompok usia >60 tahun juga memberikan gambaran mengenai kelompok pasien yang perlu mendapatkan perhatian dalam pelayanan klinis. Skrining dan deteksi TB pada pasien DMT2, khususnya kelompok usia lanjut, dapat dipertimbangkan sebagai bagian dari pendekatan pelayanan terpadu sesuai kebijakan dan pedoman yang berlaku. Selain itu, pemantauan kontrol glikemik tetap perlu dilakukan sebagai bagian dari pengelolaan

DMT2 secara komprehensif, meskipun penelitian ini tidak menemukan hubungan statistik antara HbA1c maupun GDS dengan status TB paru.

Integrasi pelayanan diabetes melitus dan TB juga dapat menjadi pendekatan yang relevan dalam pengelolaan pasien dengan kedua kondisi tersebut. Integrasi tersebut dapat mencakup identifikasi komorbiditas, pemantauan kondisi metabolik, evaluasi status TB, serta tindak lanjut terapi secara terkoordinasi. Namun, rekomendasi tersebut perlu disesuaikan dengan pedoman klinis dan sumber daya yang tersedia di fasilitas pelayanan kesehatan.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan hasil. Pertama, desain *cross-sectional* hanya menggambarkan hubungan antara variabel pada periode pengamatan yang sama sehingga tidak dapat menentukan hubungan temporal maupun kausal antara kontrol glikemik dan status TB paru. Kedua, jumlah pasien dengan TB paru relatif kecil, yaitu 20 dari 165 pasien, sehingga kekuatan statistik untuk mendeteksi hubungan yang kecil dapat terbatas. Ketiga, penelitian menggunakan data sekunder dari rekam medis sehingga ketersediaan dan kelengkapan variabel bergantung pada pencatatan klinis. Beberapa faktor yang berpotensi menjadi perancu, seperti lama menderita diabetes, status gizi, indeks massa tubuh, kepatuhan terhadap pengobatan, riwayat merokok, dan faktor sosial ekonomi, tidak dapat dianalisis secara lengkap. Keempat, GDS merupakan parameter yang dapat mengalami fluktuasi dan hanya menggambarkan kondisi glikemik pada saat pemeriksaan. Kelima, penelitian dilakukan pada satu rumah sakit sehingga penerapan hasil pada populasi atau fasilitas kesehatan lain perlu dilakukan secara hati-hati.

Arah Penelitian Selanjutnya

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain kohort prospektif sehingga hubungan temporal antara kontrol glikemik dan status TB paru dapat diamati dengan lebih baik. Jumlah sampel, khususnya jumlah pasien DMT2 dengan TB paru, juga perlu diperbesar untuk meningkatkan kekuatan analisis dan memungkinkan dilakukan analisis multivariat. Penelitian mendatang juga perlu mempertimbangkan faktor-faktor yang belum tersedia secara lengkap dalam penelitian ini, seperti lama menderita DMT2, status gizi melalui indeks massa tubuh dan parameter antropometri lainnya, kepatuhan terapi, status merokok, serta faktor sosial ekonomi. Pengendalian faktor-faktor tersebut dapat membantu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara kontrol glikemik dan TB paru. Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat mengevaluasi parameter biologis lain yang mungkin berperan dalam hubungan DMT2 dan TB paru, termasuk penanda inflamasi dan parameter fungsi imun. Penelitian multisenter juga dapat dipertimbangkan untuk memperoleh jumlah sampel yang lebih besar dan meningkatkan keterwakilan populasi. Studi intervensi mengenai penerapan skrining TB terintegrasi pada pasien DMT2 juga dapat memberikan informasi lebih lanjut mengenai strategi pelayanan yang sesuai untuk pasien dengan kedua kondisi tersebut.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 165 pasien diabetes melitus tipe 2 (DMT2) di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar tahun 2024, dapat disimpulkan bahwa sebanyak 20 pasien (12,1%) memiliki tuberkulosis (TB) paru, sedangkan 145 pasien (87,9%) tidak memiliki TB paru. Pasien DMT2 secara keseluruhan didominasi oleh kelompok usia 41–60 tahun, berjenis kelamin perempuan, tidak bekerja, dan memiliki tingkat pendidikan

menengah. Pada kelompok pasien DMT2 dengan TB paru, sebagian besar berusia >60 tahun, dengan distribusi jenis kelamin yang seimbang. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara kadar HbA1c dan status TB paru pada pasien DMT2 (p=1,000; POR=1,181). Proporsi TB paru pada kelompok HbA1c terkontrol adalah 10,7%, sedangkan pada kelompok HbA1c tidak terkontrol sebesar 12,4%. Selain itu, tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara gula darah sewaktu (GDS) dan status TB paru (p=0,867; POR=1,219), dengan proporsi TB paru sebesar 11% pada kelompok GDS normal dan 13% pada kelompok GDS meningkat. Dengan demikian, dalam penelitian ini kadar HbA1c dan GDS tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik dengan status TB paru pada pasien DMT2. Hasil tersebut perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan desain *cross-sectional*, jumlah pasien DMT2 dengan TB paru yang relatif terbatas, serta belum dikendalikannya sejumlah faktor perancu seperti lama menderita diabetes, status gizi, kepatuhan terapi, dan riwayat merokok.

Bagi Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar, pemantauan kontrol glikemik pada pasien DMT2 tetap perlu dilakukan secara rutin sebagai bagian dari pengelolaan diabetes secara komprehensif. Evaluasi status TB paru juga dapat dipertimbangkan pada pasien DMT2 sesuai indikasi klinis dan pedoman pelayanan yang berlaku, terutama pada kelompok usia lanjut. Integrasi pelayanan DMT2 dan TB dapat mendukung identifikasi serta tata laksana komorbiditas secara lebih terpadu. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menggunakan desain kohort prospektif dengan jumlah sampel yang lebih besar, khususnya untuk kelompok pasien DMT2 dengan TB paru. Penelitian berikutnya juga perlu mempertimbangkan faktor-faktor yang belum dianalisis dalam penelitian ini, seperti lama menderita DMT2, status gizi atau indeks massa tubuh, kepatuhan terhadap pengobatan, status merokok, serta faktor sosial ekonomi. Analisis multivariat dapat digunakan untuk mengendalikan faktor perancu dan memperoleh gambaran hubungan antara kontrol glikemik dan TB paru yang lebih komprehensif. Penelitian multisenter juga dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan keterwakilan populasi penelitian.

Pernyataan Penggunaan AI

Selama penyusunan naskah ini, penulis tidak menggunakan *software* AI. Penulis bertanggung jawab penuh atas keakuratan, orisinalitas, integritas akademik, dan isi akhir artikel.

Pendanaan

Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal. Biaya penelitian ditanggung oleh penulis. Biaya *Article Processing Charge* (APC) ditanggung oleh penulis.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian dan penyusunan artikel ini.

Kontribusi Penulis

1. **Preity Nefythalia Ikhrimatunnisya:** konseptualisasi penelitian, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, interpretasi hasil, penyusunan manuskrip awal, serta revisi manuskrip.
2. **Andi Kartini Eka Yanti:** konseptualisasi penelitian, metodologi, supervisi penelitian, interpretasi hasil, serta peninjauan dan penyuntingan manuskrip.
3. **Fardeana Tri Chandra Armon:** metodologi penelitian, validasi data, interpretasi hasil, serta peninjauan dan penyuntingan manuskrip.
4. **Indah Lestari Daeng Kanang:** supervisi penelitian, validasi data, interpretasi hasil, serta peninjauan dan penyuntingan manuskrip.
5. **Pratiwi Nasir Hamzah:** supervisi penelitian, validasi data, interpretasi hasil, serta peninjauan dan penyuntingan manuskrip.

Daftar Pustaka

1. Kurniawan YF, Wijaya DS. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus pada Penderita Tuberkulosis. J Med Hutama [Internet]. 2025;6(3):4240–6. Available from: https://jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/download/748/539/
2. Batubara FA. Hubungan Diabetes Mellitus Tipe II dengan Risiko Peningkatan Kejadian Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Umum Haji Medan Tahun 2022. J Kedokt dan Kesehat Fak Kedokt Univ Islam Sumatera Utara [Internet]. 2024;23(2):178–85. Available from: https://jurnal.fk.uisu.ac.id/index.php/ibnusina/article/download/615/412/
3. World Health Organization. Diabetes [Internet]. Newsroom. 2026 [cited 2025 Jun 23]. Available from: https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1
4. Anam C, D ES, Prihanto, Nugroho AW. Karakteristik Pasien Tuberkulosis Pengidap Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Kota Ternate. J Ilmu Kedokt dan Kesehat [Internet]. 2025;12(2):436–44. Available from: https://ejurnalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan/article/view/18894/0
5. International Diabtes Federation. IDF DIABETES ATLAS, 11th edition [Internet]. Brussels: International Diabetes Federation; 2025. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581934/
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 [Internet]. Survei Kesehatan 2023. Indonesia; 2024 [cited 2025 Sep 24]. Available from: https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/hasil-ski-2023/
7. Sapra A, Bhandari P. Diabetes [Internet]. StatPearls. 2025. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30644346
8. Liberty P, Liberty M. Type 2 Diabetes Mellitus and Pulmonary Tuberculosis. Scr SCORE Sci Med J [Internet]. 2023 Sep 30;5(1):69–75. Available from: https://talenta.usu.ac.id/scripta/article/view/69-75
9. Kahar F, Purlindan DE, Setyowatiningsih L. Profile of Diabetes Mellitus in Patients with Pulmonary Tuberculosis. Pros Semin Nas Unimus. 2022;5:1086–95.
10. Purba SCAB, Sitepu S, Nadapdap FM. Prevalensi Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pasien Tuberkulosis Rawat Inap di RS Royal Prima Medan. Malahayati Nurs J [Internet]. 2024;6(10):4240–7. Available from: https://ejurnalmalahayati.ac.id/index.php/manuju/article/view/17041
11. Ragil Santoso, Usep Abdullah Husin, Julia Hartati. Pola Resistensi Obat Tuberkulosis pada Penderita TB Paru dengan Komorbid DM di Bandung pada Tahun 2022-2024. Bandung Conf Ser Med Sci [Internet]. 2025 Feb 2;5(1):1317–24. Available from: https://proceedings.unisba.ac.id/index.php/BCSMS/article/view/17828

12. Yang Q, Zhang R, Gao Y, Zhou C, Kong W, Tao W, et al. Computed Tomography Findings in Patients with Pulmonary Tuberculosis and Diabetes at An Infectious Disease Hospital in China: A Retrospective Cross-Sectional Study. BMC Infect Dis [Internet]. 2023 Jun 27;23(1):436. Available from: https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-023-08386-7
13. Cvetković Vega A, Maguiña JL, Soto A, Lama-Valdivia J, Correa López LE. Cross-Sectional Studies. Rev la Fac Med Humana [Internet]. 2021 Jan 12;21(1):164–70. Available from: http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/3069
14. Liberty IA. Metode Penelitian Kesehatan. Pekalongan: Penerbit NEM; 2024. 27–35 p.
15. Agnesia Y, Sari SW, Nu'man H, Ramadhani DW, Nopianto. Buku Ajar Metode Penelitian Kesehatan. Pekalongan: Penerbit NEM; 2023.
16. Hafizi A, Hasbie NF, Febriyani A, Kurniati M. Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin dan Indeks Massa Tubuh dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada. J Med Malahayati. 2024;8(4):900–7.
17. Fitrottun Nisa LP. Faktor Risiko Komplikasi Kronik pada Pasien DM Tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Kota Makassar. J Kesehat Komunitas [Internet]. 2021;6(1):80–5. Available from: http://jurnal.htp.ac.id/index.php/keskom/article/view/102
18. Sofitriana L, Kardela W, Ramadhani P, Yana AD. Penilaian Kualitas Hidup Terkait Kesehatan Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Dr. Rasidin Kota Padang. J Farm Higea [Internet]. 2025;17(2):114–22. Available from: https://www.jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/view/737
19. Murtiningsih MK, Pandelaki K, Sedli BP. Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. e-CliniC [Internet]. 2021;9(2):328. Available from: https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/eclinic/article/view/32852
20. Abas SNR, Sugiyarto Surono, Haafizah Dania, Lolita, Endang Darmawan. Profil Pasien Tuberkulosis Paru dengan dan Tanpa Diabetes di RSUD Prof. Dr. H. Aloei Saboe Kota Gorontalo. J Farm [Internet]. 2025;8(1):207–12. Available from: https://ejournal.medistra.ac.id/index.php/JFM/article/download/2986/1627/29686
21. Amu V, Ischak NI, Ahmad J. Faktor Determinan Kejadian TB Paru Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di Kota Gorontalo. J Promot Prev [Internet]. 2025;8(6):1596–603. Available from: https://journal.unpacti.ac.id/index.php/JPP/article/download/2410/1256
22. Lestari P, Yuliani FC, Susanti DP. Jurnal Keperawatan Berbudaya Sehat Hubungan Tingkat Pendidikan dan Sikap dengan Kepatuhan Minum Obat Pasien Tuberkulosis Paru. J Keperawatan Berbudaya Sehat [Internet]. 2026;4(1):8–16. Available from: https://jurnal.unw.ac.id/index.php/JKBS/article/download/4388/2891
23. Aryatri NMP, Putra IWGAE, Yuliyatni PCD, Subrata IM, Ekawati K. Faktor yang Berhubungan dengan Keberhasilan Pengobatan Pada Orang Tuberkolosis Paru di Kota Denpasar. Arch Community Heal (Arc Com Heal [Internet]. 2025;12(3):1039–56. Available from: https://ejournal4.unud.ac.id/index.php/ach/en/article/view/2256/979
24. Mandala B, Harahap P, Syafina I. Hubungan Antara Kadar HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus dengan Gambaran Radiologis Tuberkulosis Paru di RSUP Haji Adam Malik Medan. J Implementa Husada [Internet]. 2024;5(2):93–8. Available from: https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/JIH/article/view/18966
25. Nurhaliza Fitriadi SS, Damailia R, Purbaningsih W. Gula Darah Sewaktu Tidak Dapat Memperkirakan Kejadian TB pada Pasien DM Tipe 2. J Integr Kesehat Sains

[Internet]. 2021 Mar 24;3(1):33–7. Available from: https://ejournal.unisba.ac.id/index.php/jiks/article/view/7402
26. Riskesdas. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar. Indonesia; 2018.
27. Restika IB, Suarnianti, Syamsuriah. Trend Diabetes Melitus Tipe 2 pada Remaja: Literatur Review. J Penelit Sains dan Kesehat Avicenna [Internet]. 2025;4(3):240–51. Available from: https://www.jurnal.itk-avicenna.ac.id/index.php/jkma/article/view/192/131.