



Efektivitas Terapi Metformin dalam Mencapai Target Kadar HbA1c <7% pada Pasien DMT2 di Puskesmas Imogiri 1: Perspektif Layanan Primer

Ni Kadek Ayu Kunti Pertiwi¹, Lisa Kurnia Sari², Hendi Wicaksono^{3*}, Tejo Jayadi⁴

^{1,2,3,4}Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta, Indonesia

Email: ^{3*}hendiwicaksono1@staff.ukdw.ac.id

Abstract

Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a chronic disease with high prevalence in Indonesia, include Bantul Regency, Yogyakarta. In September 2024 the number of cases reached 18,520, indicating a high disease burden at the primary healthcare level. At Puskesmas Imogiri 1, most T2DM patients receive metformin therapy, yet the coverage of care and effectiveness of treatment in achieving optimal glycemic control, particularly HbA1c levels, remain challenging in daily practice. This study aimed to assess the effectiveness of metformin dosage in achieving HbA1c <7% in T2DM patients at Puskesmas Imogiri 1. A quantitative study with a cross-sectional design and total sampling technique was conducted among T2DM patients treated at this facility. The variables studied included type and dosage of metformin therapy and HbA1c levels as indicators of glycemic control, with data collected from medical record reviews, including medication history and the most recent HbA1c test results. Of the 54 respondents, 35.2% achieved HbA1c <7%, while the majority remained above the target. Statistical analysis using Fisher's Exact Test revealed no significant association between metformin dosage and glycemic control status. Likewise, duration of therapy, sex, and age were not significantly associated with HbA1c achievement ($p>0.05$). In conclusion, this study indicates that there is no significant relationship between metformin dosage, duration of therapy, age, or sex and the achievement of HbA1c targets in T2DM patients at Puskesmas Imogiri 1.

Keywords: Metformin, Hba1c, Treatment Adherence, Type 2 Diabetes Mellitus, Glycemic Control.

Abstrak

Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) merupakan penyakit kronis dengan prevalensi yang terus meningkat, termasuk di Kabupaten Bantul. Kasus DMT2 bulan September 2024, di wilayah ini mencapai 18.520 orang, yang mencerminkan tingginya beban penyakit di tingkat layanan primer. Pasien DMT2 di Puskesmas Imogiri 1 Bantul mendapatkan terapi metformin, namun cakupan pelayanan dan efektivitas terapi dalam mencapai kontrol glikemik, khususnya kadar HbA1c, masih menjadi tantangan dalam praktik sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas dosis terapi metformin terhadap pencapaian kadar HbA1c <7% pada pasien DMT2 di Puskesmas Imogiri 1. Desain penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan pendekatan potong lintang (cross-

sectional) dan teknik pengambilan sampel secara *total sampling*. Populasi penelitian adalah pasien DMT2 di Puskesmas Imogiri 1, Bantul. Variabel penelitian meliputi jenis dan dosis terapi metformin serta kadar HbA1c sebagai indikator kontrol glikemik. Data diperoleh melalui telaah rekam medis pasien, mencakup riwayat penggunaan obat dan hasil pemeriksaan HbA1c terbaru. Dari 54 responden, sebanyak 35,2% berhasil mencapai kadar HbA1c <7%, sedangkan sisanya masih berada di atas target. Hasil uji Fisher's Exact menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara dosis terapi metformin dengan status kontrol glikemik. Selain itu, variabel durasi pengobatan, jenis kelamin, dan usia juga tidak menunjukkan hubungan bermakna terhadap pencapaian HbA1c ($p>0,05$). Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara dosis metformin, durasi terapi, usia, dan jenis kelamin dengan pencapaian target HbA1c pada pasien DMT2 di Puskesmas Imogiri 1.

Kata Kunci: Metformin, Hba1c, Kepatuhan Kontrol, Diabetes Melitus Tipe 2, Kontrol Glikemik.

PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan masalah kesehatan global dengan prevalensi yang terus meningkat setiap tahunnya. *International Diabetes Federation* (IDF) mencatat bahwa pada tahun 2024 terdapat 583 juta penderita di seluruh dunia. terdapat sekitar 20,4 juta penduduk Indonesia yang menderita diabetes, dengan prevalensi mencapai 11,3% penderita pada dewasa sehingga menempatkan Indonesia sebagai salah satu negara dengan beban tertinggi di Asia Tenggara (*International Diabetes Federation*, 2025). Di tingkat nasional, prevalensi diabetes menunjukkan trend meningkat, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) tercatat memiliki prevalensi tertinggi secara nasional, yaitu sebesar 2,9% berdasarkan hasil Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

Data penderita diabetes di Kabupaten Bantul, Provinsi DIY menunjukkan adanya peningkatan kasus DMT2 dari 18.294 kasus pada tahun 2023 menjadi 18.520 kasus pada September 2024 (Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul, 2024). Angka tersebut merefleksikan beban yang semakin tinggi bagi layanan primer, khususnya Puskesmas sebagai garda terdepan dalam pengelolaan penyakit kronis. DMT2 yang tidak terkontrol berisiko menimbulkan komplikasi serius, termasuk penyakit kardiovaskular, retinopati, neuropati, dan nefropati, yang berimplikasi terhadap penurunan kualitas hidup dan produktivitas pasien bahkan kematian. Salah satu indikator utama dalam menilai keberhasilan pengelolaan DMT2 adalah kadar HbA1c, di mana *American Diabetes Association* (ADA) merekomendasikan target <7% sebagai standar kontrol glikemik untuk sebagian besar pasien (Permissions, 2022). Pemeriksaan HbA1c mempresentasikan secara efektif rata-rata kadar glukosa darah dalam tiga bulan terakhir, dan menjadi standar baku untuk menilai efektivitas pengendalian glukosa darah jangka panjang serta target glikemik kontrol pada penderita diabetes yang memperoleh terapi (Khairun Nisa et al., 2025). Pemeriksaan HbA1c merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang termasuk dalam Pogram penanggulangan penyakit kronis (PROLANIS) di Puskesmas, PROLANIS merupakan salah upaya intervensi kesehatan meliputi upaya promotif dan preventif terhadap penyakit kronis seperti diabetes (Helny Zuraini Tarigan & Riduan Benny, 2024).

Pengelolaan DMT2 dapat dilakukan dengan terapi farmakologis seperti pemberian Obat Anti Diabetes (OAD) atau insulin dan terapi non farmakologis meliputi perubahan gaya hidup, peningkatan aktivitas fisik rutin, manajemen stres (Rizal & Hariawan, 2025). Terapi non farmakologis sering mengalami kegagalan karena munculnya rasa bosan pada pendeita akibat pelaksanaan terapi berulang (Sutomo & Purwanto, 2023).

Metformin menjadi terapi farmakologi lini pertama yang direkomendasikan secara internasional karena efektivitasnya dalam meningkatkan sensitivitas insulin dan menekan produksi glukosa hepatik. Namun, efektivitas metformin dalam praktik nyata di layanan primer sering kali dipengaruhi oleh faktor dosis, durasi terapi, kepatuhan pasien, serta karakteristik individu. Sejauh ini, penelitian mengenai efektivitas dosis metformin terhadap pencapaian HbA1c masih terbatas dilakukan di tingkat Puskesmas, khususnya di Kabupaten Bantul. Gap ini menegaskan pentingnya evaluasi berbasis data lokal untuk menilai sejauh mana metformin mampu membantu pasien mencapai target HbA1c. Dengan tingginya prevalensi pasien DMT2, juga akan menambah beban keuangan sistem kesehatan pemerintah melalui biaya pengobatan, rawat inap, dan perawatan jangka panjang. Selain itu, diabetes distress pada pasien dengan DMT2 tidak terkontrol berhubungan signifikan dengan penurunan produktivitas kerja maupun aktivitas sehari-hari, yang pada akhirnya dapat memperburuk kualitas hidup pasien dan meningkatkan beban sosial-ekonomi masyarakat (Xu et al., 2020).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan apakah terdapat hubungan antara dosis terapi metformin dengan pencapaian kadar HbA1c pada pasien DMT2 di Puskesmas Imogiri 1. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi pada perbaikan strategi pengelolaan DMT2 di tingkat layanan primer serta menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya terkait efektivitas terapi di konteks lokal.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan observasional analitik dan desain potong lintang (*cross-sectional*) yang dilaksanakan di Puskesmas Imogiri 1, Kabupaten Bantul, pada bulan Desember 2024 hingga Juni 2025. Populasi penelitian adalah seluruh pasien DMT2 yang tercatat menjalani pengobatan di Puskesmas Imogiri 1 selama periode penelitian. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling*, yaitu dengan melibatkan seluruh pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah pasien pria maupun wanita berusia 35–85 tahun yang terdiagnosis DMT2, memiliki rekam medis lengkap, hanya memperoleh terapi metformin, serta memiliki hasil pemeriksaan HbA1c terbaru dengan catatan rekam medis rawat jalan dalam periode penelitian. Adapun kriteria eksklusi meliputi pasien dengan rekam medis yang tidak lengkap yang tidak mencantumkan data HbA1c, memiliki riwayat penyakit kronis yang memengaruhi kadar HbA1c (seperti penyakit ginjal stadium lanjut atau penyakit hati), menerima perawatan yang dapat memengaruhi hasil HbA1c (misalnya transfusi darah dalam tiga bulan terakhir), serta pasien dengan durasi pengobatan di bawah atau sama dengan tiga bulan.

Data penelitian yang diambil yaitu data karakteristik dasar penderita DMT2 (usia, jenis kelamin, dan durasi pengobatan), Data kadar HbA1c penderita DMT2 dibagi menjadi 2 kategori yaitu terkontrol ($<7\%$) dan tidak terkontrol ($\geq 7\%$), serta Data dosis pemberian metformin dalam miligram per hari yang dibagi menjadi 3 kategori, yaitu Rendah (<2000 mg/hari), Sedang ($2000\text{--}2550$ mg/hari), dan tinggi (>2550 mg/hari)

Jumlah sampel yang diperoleh pada penelitian ini sebanyak 53 responden. Data penelitian diperoleh melalui telaah rekam medis pasien yang mencakup identitas, riwayat penggunaan metformin, serta hasil pemeriksaan HbA1c terbaru. Data dianalisis secara univariat untuk mendeskripsikan distribusi karakteristik responden dan secara bivariat untuk menilai hubungan antarvariabel menggunakan uji Chi-Square sesuai pemenuhan asumsi. Apabila nilai asumsi tidak terpenuhi seperti *expected count* <5 maka akan dilakukan uji alternatif menggunakan uji Fischer-Exact. Seluruh proses pengolahan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS versi 30. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan narasi deskriptif guna memudahkan interpretasi.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, dan mendapatkan persetujuan dari Dinas Kesehatan Bantul serta Puskesmas Imogiri 1, Bantul.

HASIL

Analisis univariat menggambarkan distribusi hasil penelitian yang terdiri dari usia, jenis kelamin, lama pengobatan, dosis metformin, serta kadar HbA1c. Berikut gambaran karakteristik 53 subjek penelitian pasien DMT2.

Tabel 1. Karakteristik Pasien DMT2

Karakteristik	Jumlah	Persentase
Usia		
Dewasa (35-59 tahun)	19	35,8%
Lansia (60-85 tahun)	34	64,2%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	21	39,6%
Perempuan	32	60,4%
Durasi Pengobatan		
Panjang (>3 bulan)	53	100%
Dosis Pengobatan		
500 mg/hari	16	30,2%
1000 mg/hari	30	56,6%
1500 mg/hari	7	13,2%
Kadar HbA1c		
Terkontrol (<7%)	21	39,6%
Tidak terkontrol (≥7%)	32	60,4%

Berdasarkan hasil analisis data, mayoritas responden memperoleh dosis metformin sebanyak 1000 mg/hari (50,6%) dan memiliki kadar HbA1c tidak terkontrol (60,4%).

Tabel 2. Analisa Bivariat

Variabel	Kategori	HbA1c <7% n (%)	HbA1c ≥7% n (%)	Total	p-value
Dosis Metformin	500 mg/hari	8 (38,1%)	8 (25%)	16	0,238
	1000 mg/hari	12 (57,1%)	18 (56,3%)	30	
	1500 mg/hari	1 (4,8%)	6 (18,8%)	7	
Usia	Dewasa (35–59 tahun)	5 (26,3%)	14 (73,7%)	19	0,158
	Lansia (60–85 tahun)	16 (47,1%)	18 (52,9%)	34	
Jenis Kelamin	Laki-laki	10 (47,6%)	11 (52,4%)	21	0,397
	Perempuan	11 (34,4%)	21 (65,6%)	32	

Analisis hubungan antara dosis terapi metformin dengan status pengendalian HbA1c menggunakan uji Fisher's Exact Test menunjukkan nilai $p = 0,238$ ($p > 0,05$), Hasil tersebut menunjukkan bahwa dosis terapi metformin tidak berhubungan secara signifikan dengan pencapaian target kadar HbA1c <7% pada pasien DMT2.

Hubungan antara karakteristik responden dengan kadar HbA1c juga tidak menunjukkan hasil yang signifikan. Analisis usia menggunakan uji Fisher's Exact Test memperoleh nilai $p = 0,158$ ($p > 0,05$), sedangkan analisis jenis kelamin menggunakan uji Chi-Square menghasilkan nilai $p = 0,397$ ($p > 0,05$). Dengan demikian, baik usia

maupun jenis kelamin tidak berperan signifikan terhadap pencapaian target HbA1c <7%, meskipun secara deskriptif terdapat variasi proporsi pada masing-masing kelompok.

PEMBAHASAN

Dosis Metformin

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi dosis metformin tidak berhubungan signifikan dengan pencapaian kadar HbA1c. Meskipun secara deskriptif dosis rendah tampak lebih sering mencapai target, hal ini mengindikasikan bahwa keberhasilan terapi tidak hanya ditentukan oleh peningkatan dosis. Pemberian dosis terapi tidak menjamin penurunan HbA1c bila kepatuhan pasien terhadap regimen pengobatan rendah (Abdulrahman et al., 2023). kecenderungan penurunan kadar HbA1c, dosis metformin bukan merupakan prediktor utama perbaikan kontrol glikemik. Variabel lain, seperti frekuensi buang air besar dan respons metabolik individual, justru lebih berpengaruh dibandingkan sekadar peningkatan dosis (Hieshima et al. (2025).

Manajemen terapi pada penderita diabetes meliputi empat pilar yaitu edukasi, manajemen nutrisi, aktifitas fisik dan farmakologi. Pemberian edukasi, pengaturan diet serta aktifitas fisik yang optimal dapat membantu kontrol glukosa darah pada penderita diabetes (Agnes Silvina Marbun, 2022).

Pemberian terapi farmakologis dapat dilakukan apabila manajemen nutrisi dan aktifitas fisik mendapatkan hasil yang kurang optimal pada penderita diabetes. Tingkat keberhasilan pemberian Obat Anti Diabetes dalam manajemen diabetes dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kepatuhan mengkonsumsi obat, motivasi diri, dukungan keluarga, dan dukungan tenaga kesehatan (PB Agatha). Dukungan keluarga yang baik memiliki hubungan terhadap tingkat kepatuhan konsumsi obat yang tinggi pada penderita DM (Perdana In draJaya et al., 2024).Keberhasilan pengobatan diabetes merupakan hasil dari manajemen yang baik melalui pendekatan non farmakologi dan farmakologis yang saling mendukung

Durasi Pengobatan

Durasi terapi metformin juga tidak terbukti berhubungan dengan pengendalian HbA1c. Mayoritas pasien telah menjalani pengobatan lebih dari tiga bulan, namun tidak seluruhnya mencapai target. Hasil ini sejalan dengan Doğan (2018) yang menekankan bahwa lamanya terapi tidak selalu berkorelasi dengan efektivitas pengendalian glikemik jika tidak diiringi konsistensi kepatuhan dan kontrol faktor gaya hidup. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun terapi jangka panjang penting, keberhasilan tetap membutuhkan dukungan komprehensif.

Usia Pasien

Hubungan antara usia dan pencapaian HbA1c juga tidak signifikan, meskipun kelompok usia lanjut menunjukkan kecenderungan lebih baik dibanding kelompok usia dewasa. Perbedaan ini tidak cukup kuat secara statistik, tetapi menarik karena berbeda dengan temuan penelitian yang melaporkan bahwa peningkatan usia umumnya diikuti dengan penurunan kontrol glikemik akibat menurunnya sensitivitas insulin (Zhang et al., 2023).

Penelitian lain menyebutkan bahwa usia berpengaruh dalam kepatuhan konsumsi obat pada penderita diabetes. Seseorang dengan usia yang matang akan memiliki sikap yang baik dalam menjaga kesehatan diri dan memiliki kesadaran diri yang tinggi dalam menjalani pengobatan (Della et al., 2023).

Hasil penelitian ini tidak menunjukkan adanya hubungan antara usia dengan nilai target kadar HbA1c pada penderita diabetes, Perbedaan ini bisa disebabkan variasi karakteristik populasi dan pola kepatuhan antar kelompok usia di lokasi penelitian.

Jenis Kelamin

Analisis terhadap jenis kelamin hubungan dalam pencapaian HbA1c. Proporsi laki-laki sedikit lebih tinggi dibanding perempuan, tetapi tidak signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Quah et al. yang menyimpulkan bahwa jenis kelamin bukan faktor penentu utama dalam keberhasilan pengendalian glikemik (Mirghani, 2017). Perempuan lebih patuh dalam menjalani pengobatan dibandingkan dengan laki-laki yang cenderung menngabaikan pengobatan (Rasdianah et al., 2016) Hal ini menegaskan bahwa faktor perilaku dan kepatuhan memiliki peran penting selain perbedaan biologis antar jenis kelamin.

Implikasi Penelitian

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa kontrol glikemik pada pasien DMT2 bersifat multifaktorial. Tidak adanya hubungan signifikan antara dosis, durasi pengobatan, usia, dan jenis kelamin dengan pencapaian HbA1c mendukung pandangan bahwa keberhasilan terapi sangat dipengaruhi oleh faktor individual. Studi Hieshima et al. (2025) juga menyoroti bahwa respons individual terhadap metformin sering kali lebih menentukan dibandingkan faktor dosis atau lamanya terapi (Hieshima et al., 2025). Oleh karena itu, manajemen DMT2 sebaiknya mengintegrasikan pendekatan farmakologis dengan edukasi kesehatan, modifikasi gaya hidup, serta upaya peningkatan kepatuhan pasien (Apriliany et al., 2022; Syafhan et al., 2022; Amer et al., 2024; Nikolić et al., 2024). Pendekatan *individualized treatment* menjadi kunci untuk mencapai kontrol glikemik yang optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa dosis terapi metformin, usia, jenis kelamin tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap target kadar HbA1c <7% pada penderita DMT2 di Puskesmas Imogiri 1, Bantul.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pijakan bagi perbaikan strategi manajemen DMT2 di tingkat pelayanan primer serta memberikan kontribusi bagi pengembangan intervensi individual yang lebih efektif dan berkelanjutan. Pengelolaan diabetes di layanan primer memerlukan pendekatan komprehensif dengan menekankan Edukasi kesehatan terkait perjalanan penyakit, kepatuhan pengobatan yang melibatkan pasien dan keluarga, peningkatan aktifitas fisik dan manajemen nutrisi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul serta Puskesmas Imogiri 1 Bantul yang telah memberikan izin dan dukungan etis dalam pelaksanaan penelitian ini, sehingga proses pengumpulan data dapat berjalan dengan lancar.

Penulis juga berterima kasih kepada seluruh pasien DMT2 di Puskesmas Imogiri 1 Bantul yang data rekam medisnya digunakan dalam penelitian ini, serta yang secara tidak langsung telah berkontribusi dalam penyusunan karya tulis ilmiah. Penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan atas partisipasi tidak langsung yang sangat berarti dalam mendukung kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulrahman, Z. S., Al-Atrakji, M. Q. Y. M. A., Al-Maliky, A. A., Hussein, K. I., & Hussain, S. A. (2023). Influence of metformin dose and treatment adherence on glycemic control, adiposity, and cardiovascular risk markers in Iraqi patients with T2DM. *Journal of the Faculty of Medicine Baghdad*, 64(4). <https://doi.org/10.32007/jfacmedbagdad.6441939>

- Agnes Silvina Marbun, dkk. (2022). Pelaksanaan Empat Pilar pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Abdimas Mutiara*, 3(1), 366–371.
- Amer, B. E., et al. (2024). *Metformin plus lifestyle interventions versus lifestyle interventions alone for the delay or prevention of type 2 diabetes in individuals with prediabetes: a meta-analysis*. *BMC Public Health*, PMID: PMC11562588.
- Apriliany, F., Cholisah, E., & Erlianti, K. (2022). *Efek pemberian metformin dan metformin + glimepiride terhadap kadar HbA1c pada pasien diabetes mellitus tipe 2*. *Jurnal Medika Plantae Farmasi*, 12(2), 97–106. <https://doi.org/10.22146/jmpf.72192>
- Della, A., Subiyanto, P., & Maria, A. (2023). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Pengobatan Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan Klinis Dan Komunitas (Clinical and Community Nursing Journal)*, 7(2), 124. <https://doi.org/10.22146/jkkk.83090>
- Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul. Profil Kesehatan Kabupaten Bantul Tahun 2024 [Internet]. Bantul: Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul; 2024 [cited 2024 Dec 4]. Available from: <https://dinkes.bantulkab.go.id/>
- Doğan, M. (2018). Is high level of HbA1c an indicator for extended period of antibiotherapy in diabetic foot ulcers? *Northern Clinics of Istanbul*. <https://doi.org/10.14744/nci.2018.25582>
- Helny Zuraini Tarigan, & Riduan Benny. (2024). Hasil Kadar HbA1C Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Kelompok Prolanis Di Puskesmas Juhar Tahun 2023. *Corona: Jurnal Ilmu Kesehatan Umum, Psikolog, Keperawatan Dan Kebidanan*, 2(1), 148–153. <https://doi.org/10.61132/corona.v2i1.210>
- Hieshima, K., Sugiyama, S., Yoshida, A., Kurinami, N., Suzuki, T., Miyamoto, F., Kajiwarra, K., Jinnouchi, K., Jinnouchi, T., & Jinnouchi, H. (2025). High frequency of defecation under metformin use may be a potential glucose-lowering factor independent of the dose-dependent effect of metformin in patients with type 2 diabetes mellitus. *Internal Medicine*, 64(10), 1485–1495. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.3982-24>
- International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 11th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2025.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2023.
- Khairun Nisa, Zubir Zubir, & Rizka Sofia. (2025). Profil Kadar HbA1c dan Karakteristik Klinis Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Poli Penyakit dalam RSUD Cut Meutia Aceh Utara. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kesehatan*, 4(1), 299–306. <https://doi.org/10.55606/jurrikes.v4i1.4544>
- Mirghani, H. O. (2017). Distress and psychopathology among Sudanese patients with type 2 diabetes mellitus and its relation to glycaemic control. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 12(4), 298–303. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2017.02.007>

- Nikolić, V. N., et al. (2024). *Factors contributing to variability in metformin concentration in polycystic ovary syndrome. BMC Pharmacology and Toxicology*, PMCID: PMC1107493.
- Perdana In draJaya, S., Prijambodo, T., & Wahyu Rahmawati, Y. (2024). Hubungan Dukungan Keluarga dengan Kepatuhan Pengobatan pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah STIKES Yarsi Mataram*, 14(2), 92–99. <https://doi.org/10.57267/jisym.v14i2.402>
- Permissions, G. (2022). 1. Improving Care and Promoting Health in Populations: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care*, 45, S8–S16. <https://doi.org/10.2337/dc22-S001>
- Rasdianah, N., Martodiharjo, S., Andayani, T. M., & Hakim, L. (2016). The Description of Medication Adherence for Patients of Diabetes Mellitus Type 2 in Public Health Center Yogyakarta. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 5(4), 249–257. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2016.5.4.249>
- Rizal, R., & Hariawan, H. (2025). EFEK ANTIDIABETIK ORAL MONOTERAPI DAN KOMBINASI TERHADAP HbA1c PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS NANIA KOTA AMBON. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 1713–1723. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v9i1.42106>
- Sutomo, & Purwanto, N. H. (2023). Pengaruh Konsumsi Tisane Daun Belimbing Wuluh Terhadap Perubahan Kadar Gula dalam Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan*, 146–148.
- Syafhan, N. F., et al. (2022). *Adherence to metformin in adults with type 2 diabetes: a combined method approach. Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, PMCID: PMC9554867.
- Xu, Y., Tong, G. Y. Y., & Lee, J. Y.-C. (2020). Investigation on the association between diabetes distress and productivity among patients with uncontrolled type 2 diabetes mellitus in the primary healthcare institutions. *Primary Care Diabetes*, 14(5), 538–544. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2020.04.004>
- Zhang, X., Wu, H., Fan, B., Shi, M., Lau, E. S. H., Yang, A., Chow, E., Kong, A. P. S., Chan, J. C. N., C. W., R., & Luk, A. O. Y. (2023). The role of age on the risk relationship between prediabetes and major morbidities and mortality: Analysis of the Hong Kong Diabetes Surveillance Database of 2 million Chinese adults. *The Lancet Regional Health – Western Pacific*, 30, 100599. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2022.100599>